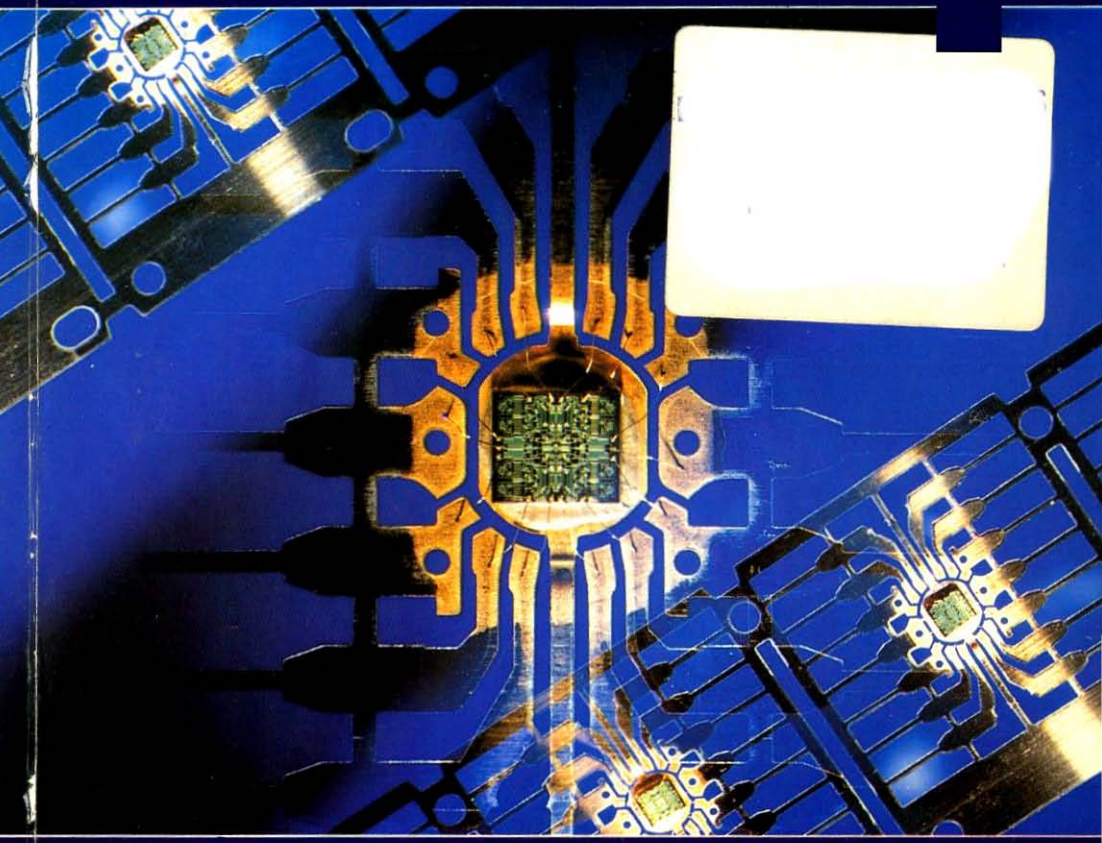
CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES PROFESSIONNELS

PROFESSIONAL LINEAR INTEGRATED CIRCUITS

THOMSON-EFCIS



1982
CATALOGUE
DATA BOOK

THOMSON-CSF
COMPOSANTS



EFCIS

CATALOGUE
CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES
PROFESSIONNELS

1982

PROFESSIONAL

LINEAR INTEGRATED CIRCUITS

DATA BOOK

Numérisé par F1CJL en Février 2020 . 600dpi

Circuits intégrés THOMSON-EFCIS

Table des matières
Table of contents

REFERENCE 1
REFERENCE

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS 2
OPERATIONAL AMPLIFIERS

REGULATEURS DE TENSION 3
VOLTAGE REGULATORS

COMPARATEURS 4
COMPARATORS

INTERFACES 5
INTERFACE CIRCUITS

AMPLIS LARGE BANDE 6
WIDE BANDWIDTH AMPLIFIERS

RESEAUX DE TRANSISTORS 7
TRANSISTOR ARRAYS

CONVERTISSEURS 8
CONVERTERS

TEMPORISATEURS 9
TIMERS

DIVERS 10
MISCELLANEOUS

INFORMATIONS GENERALES 11
GENERAL INFORMATION

REFERENCE
REFERENCE

	Page
INDEX FONCTIONNEL FUNCTIONAL INDEX	7
LISTE D'EQUIVALENCE CROSS REFERENCE	12
INDEX ALPHANUMERIQUE ALPHANUMERIC LISTING	18

Index fonctionnel
Functional index

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS BIPOLAIRES
BIPOLAR OPERATIONAL AMPLIFIERS

AMPLI-OP SIMPLES / SINGLE OP-AMP

Circuit	Fonction / Function	Page
SF.C 2101A	**Ampli-op simples** / Single operational amplifiers	27
SF.C 2107	**Ampli-op compensé** / Internal frequency compensation op-amp	37
SF.C 2108	**Ampli-op de précsion** / Precision operational amplifiers	45
SF.C 2110	**Ampli-op suiveurs** / Follower operational amplifiers	59
SF.C 2118	**Ampli-op rapides** / High speed operational amplifiers	67
SF.C 2315	**Ampli-op à collecteur ouvert** / Open collector op-amp	81
SF.C 2709	**Ampli-op simples** / Single operational amplifiers	93
SF.C 2741	**Ampli-op simples** / Single operational amplifiers	105
SF.C 2748	**Ampli-op simples** / Single operational amplifiers	123
SF.C 2761	**Ampli-op à collecteur ouvert** / Open collector op-amp	133
SF.C 2776	**Ampli-op programmables** / Programmable operational amplifiers	145
SF.C 2861A	**Ampli-op haute tension** / High voltage op-amp	159
TDB 0791	**Ampli-op de puissance** / Power operational amplifiers	271

AMPLI-OP DOUBLES / DOUBLE OP-AMP

Circuit	Fonction / Function	Page
SF.C 2458	**Ampli-op double** / Double operational amplifiers	85
SF.C 2747	**Ampli-op double** / Double operational amplifiers	113
TD• 0158	**Ampli-op monotension** / Single power supply op-amp	223
TD• 4558	**Ampli-op double** / Double operational amplifiers	291
TEB 1033	**Ampli-op double** / Double operational amplifier	297
TE• 1761	**Ampli-op à collecteur ouvert** / Open collector op-amp	301

AMPLI-OP QUADRUPLES / QUADRUPLE OP-AMP

Circuit	Fonction / Function	Page
TD• 0124	**Ampli-op monotension** / Single power supply op-amp	175
TD• 0146	**Ampli-op programmables** / Programmable operational amplifiers	187
TD• 0148	**Ampli-op quadruples** / Quadruple operational amplifiers	197
TD• 3403	**Ampli-op monotension** / Single power supply op-amp	281

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS J-FET
J-FET OPERATIONAL AMPLIFIERS

AMPLI-OP SIMPLES / SINGLE OP-AMP

Circuit	Fonction Function	Page
TD• 0155/6/7	**Ampli-op simples** / Single operational amplifiers	**205**
TDB 0351	**Ampli-op simples** / Single operational amplifiers	**247**

AMPLI-OP DOUBLES / DOUBLE OP-AMP

Circuit	Fonction Function	Page
TDB 0353	**Ampli-op doubles** / Double operational amplifiers	**259**

AMPLI-OP QUADRUPLES / QUADRUPLE OP-AMP

Circuit	Fonction Function	Page
TD• 0084	**Ampli-op quadruples** / Quadruple operational amplifiers	**165**
TDB 0347	**Ampli-op quadruples** / Quadruple operational amplifiers	**235**

REGULATEURS DE TENSION
VOLTAGE REGULATORS

TENSION POSITIVE / POSITIVE VOLTAGE

Circuit	Fonction Function	Page
SF.C 2100	**Tension positive réglable** / Adjustable positive voltage	**309**
SF.C 2105	**Tension positive réglable** / Adjustable positive voltage	**321**
SF.C 2109	**Tension positive fixe** / Non adjustable positive voltage	**327**
SF.C 2723	**Tension positive réglable** / Adjustable positive voltage	**333**
SF.C 2800 série	**Tension positives fixes** / Non adjustable positive voltages	**341**
SF.C2800Lsérie	**Tension positives fixes** / Non adjustable positive voltages	**355**
TD• 0117	**Tension positive réglable** / Adjustable positive voltage	**369**
TD• 0123	**Tension positive fixe** / Non adjustable positive voltage	**379**
TDA 0200	**Réglable avec limitation de courant ext.** / Adjustable with external current limitation	**395**
TDB 1146	**Haute tension réglable** / Adjustable high voltage	**405**

TENSION NEGATIVE / NEGATIVE VOLTAGE

Circuit	Fonction Function	Page
SF.C 2104	**Tension négative réglable** / Adjustable negative voltage	**315**
TD• 0137	**Tension négative réglable** / Adjustable negative voltage	**385**
TD• 2900 série	**Tensions négatives fixes** / Non adjustable negative voltages	**409**

COMPARATEURS BIPOLAIRES / BIPOLAR COMPARATORS

SIMPLES / SINGLE

Circuit	Fonction Function	Page
SF.C 2111	**Comparateurs simples** / Single comparators	**441**
SF.C 2710	**Comparateurs simples rapides** / High speed single comparators	**449**
TD• 0111	**Comparateurs simples J-FET** / Single J-FET comparators	**459**

DOUBLES / DOUBLE

SF.C 2711	**Comparateurs doubles rapides** / High speed double comparators	*
TD• 0119	**Comparateurs doubles** / Double comparators	**465**
TD• 0193	**Comparateurs doubles monotension** / Single power supply double comparators	**485**

QUADRUPLES / QUADRUPLE

ESM 1600	**Quadruple comparateur** / Quad comparator	**425**
ESM 1602	**Quadruple comparateur** / Quad comparator	**433**
TD• 0139	**Quadruples comparateurs monotension** / Single power supply quad comparators	**475**

*** Disponible sous forme de notice séparée.**
Available as separate data sheet.

INTERFACES / INTERFACE CIRCUITS

COMMANDE DE RELAIS ET DE LAMPES / RELAY AND LAMP DRIVERS

Circuit	**Fonction** Function	Page
TDE 1607	**Commande de relais et de lampes** / Relay and lamp driver	**499**
TDE 1647	**Commande de relais et de lampes** / Relay and lamp driver	**507**
TDE 1737	**Commande de relais et de lampes** / Relay and lamp driver	**517**
TDE 1767	**Commande de relais et de lampes** / Relay and lamp driver	**523**
TDF 1777	**Commande de relais et de lampes** / Relay and lamp driver	**529**

ALIMENTATION A DECOUPAGE / SWITCHING POWER SUPPLIES

Circuit	**Fonction** Function	Page
TEA 1001	**Régulateur de tension à découpage pour conversion DC-DC**	**531**
UAA 4001	Switching voltage regulator for DC-DC conversion	**541**

COMMANDE DE TRIAC / TRIAC DRIVERS

Circuit	**Fonction** Function	Page
TEA 1510	**Circuit de commande de triac ou de relais** / Circuit for reliable burst control of triac or relay	*
TEA 1511	**Circuit de commande de triac au zéro de tension** / Zero voltage triac control circuit	*

DIVERS / MISCELLANEOUS

Circuit	**Fonction** Function	Page
TEB 1013	**Quadruple Darlington** / Quad Darlington	**537**
UAA 4004	**Commande de moteur à courant continu par découpage** Switch mode control of DC motors	**547**

*** Disponible sous forme de notice séparée.**
Available as separate data sheet.

AMPLIFICATEURS LARGE BANDE / WIDE BANDWIDTH AMPLIFIERS

Circuit	Fonction Function		Page
SF.C 2006	**Amplificateur FI** / IF amplifier	**15 MHz**	**557**
SF.C 2008	**Amplificateur RF** / RF amplifier	**80 MHz**	**561**
SF.C 2590	**Amplificateur HF/FI** – HF/IF amplifier	**100 MHz**	**565**
TDB 2022	**Amplificateur HF** / HF amplifier	**150 MHz**	**573**
TE• 1025	**Amplificateurs HF** / HF amplifiers	**400 MHz**	**583**

RESEAUX DE TRANSISTORS / TRANSISTOR ARRAYS

Circuit	Fonction Function	Page
SF.C 2018	**2 NPN + 1 Darlington**	**589**
SF.C 2036	**2 Darlington**	**589**
SF.C 2046	**1 ampli différentiel + 3 NPN** / 1 differential input amplifier + 3 NPN	**589**
SF.C 2054	**2 amplis différentiels** / 2 differential input amplifiers	**589**

CONVERTISSEURS / CONVERTERS

Circuit	Fonction Function	Page
TDB 0131	**Convertisseur de précision tension-fréquence** / Precision voltage-frequency converter	**599**
UA• 1005	**Convertisseurs A/D 4 bits rapides** / High speed 4 bit A/D converters	**607**

TEMPORISATEURS / TIMERS

Circuit	Fonction Function	Page
TD• 0555	**Temporisateurs simples** / Single timers	**615**
TD• 0556	**Temporisateurs doubles** / Double timers	**623**
TD• 2608	**Temporisateurs simples** / Single timers	**631**

DIVERS / MISCELLANEOUS

Circuit	Fonction Function	Page
TDA 0161	**Détecteur de proximité** / Proximity detector	**647**
TDB 0565	**Boucle à verrouillage de phase** / Phase locked loop	**681**
TD• 0134	**Sources de courant ajustables 3 broches** / 3 terminal adjustable current sources	**653**
TD• 0135	**Capteurs de précision de température** / Precision temperature sensors	**663**
TD• 0136	**Référence de tension** / Voltage reference	**673**

Liste d'équivalence

Radical Generic N°	Equivalence	THOMSON-EFCIS
08	OP 08 GJ	SF.C 2108 AM
11	OP 11 AY	TDB 0111
71	TL 071 CP	TDB 0351-DP
74	TL 074 CN	TDB 0084-DP
81	TL 081 CP	TDB 0351-DP
82	TL 082 CP	TDB 0353-DP
84	TL 084 ACN	TDB 0084 A-DP
84	TL 084 CN	TDB 0084-DP
84	XR 084 CP	TDB 0084-DP
100	SG 100 T	SF.C 2100 M
101	AMLM 101 A	SF.C 2101 A
101	CA 101 AT	SF.C 2101 A
101	ICL 101 ALNTY	SF.C 2101 A
101	LM 101 AH	SF.C 2101 A
101	LM 101 AT	SF.C 2101 A
101	LM 101 AU	SF.C 2101 A-PM
101	LS 101 AT	SF.C 2101 A
101	µA 101 AFM	SF.C 2101 A
101	MLM 101 AG	SF.C 2101 A
104	LM 104 H	SF.C 2104
105	AMLM 105	SF.C 2105 M
105	LM 105 H	SF.C 2105
105	µA 105 HM	SF.C 2105 M
105	MLM 105 G	SF.C 2105 M
105	SG 105 T	SF.C 2105 M
107	AMLM 107	SF.C 2107 M
107	LM 107 H	SF.C 2107 M
107	LM 107 T	SF.C 2107 M
107	LS 107 T	SF.C 2107 M
107	MLM 107 G	SF.C 2107 M
108	AMLM 108	SF.C 2108
108	AMLM 108 A	SF.C 2108 A
108	LM 108 AH	SF.C 2108 A
108	LM 108 AT	SF.C 2108 A
108	MLM 108 AG	SF.C 2108 A
108	MLM 108 G	SF.C 2108 M
108	µA 108 HM	SF.C 2108 M
108	SG 108 AT	SF.C 2108 A
108	SG 108 T	SF.C 2108 M
109	LM 109 DB	SF.C 2109 M
109	LM 109 H	SF.C 2109 M
109	LM 109 K	SF.C 2109 RM
109	MLM 109 G	SF.C 2109 M
109	MLM 109 K	SF.C 2109 RM
109	µA 109 HM	SF.C 2109 M
109	µA 109 KM	SF.C 2109 RM
109	SG 109 K	SF.C 2109 RM
109	SG 109 T	SF.C 2109 M
110	AMLM 110	SF.C 2110 M
110	LM 110 H	SF.C 2110 M
110	MLM 110 G	SF.C 2110 M
110	µA 110 HM	SF.C 2110 M
111	AMLM 111	SF.C 2111 M
111	CA 111 T	SF.C 2111 M
111	LF 111 H	TDE 0111-CM
111	LM 111 H	SF.C 2111 M
111	LM 111 T	SF.C 2111 M
111	MLM 111 G	SF.C 2111 M
111	µAF 111 HM	TDE 0111-CM
111	µA 111 HM	SF.C 2111 M
111	SG 111 T	SF.C 2111 M
117	LM 117 H	TDC 0117-CM
117	LM 117 K	TDC 0117-KM
117	LM 117 KA	TDC 0117-KM
117	LM 117 KM	TDC 0117-KM
117	LM 117 LH	TDC 0117-CM
117	TDB 0117	TDB 0117-KM
117	TDB 0117 T	TDB 0117-SP
117	TDC 0117	TDC 0117-KM
118	AMLM 118	SF.C 2118 M
118	LM 118 H	SF.C 2118 M
119	LM 0119 H	TDC 0119-CM
119	LM 0119 J	TDC 0119-DG
123	LM 123 K STEEL	TDC 0123-KM
124	LM 124 F	TDC 0124-DG
124	LM 124 J	TDC 0124-DG
124	MLM 124 L	TDC 0124-DG
131	LM 131 H	TDC 0131-CM
134	LM 134 H	TDC 0134-CM

Radical Generic N°	Equivalence	THOMSON-EFCIS
135	LM 135 H	TDC 0135-CM
135	LM 135 AH	TDC 0135 A-CM
136	LM 136 H	TDC 0136-CM
136	LM 136 AH	TDC 0136 A-CM
137	LM 137 H	TDC 0137-CM
137	LM 137 K	TDC 0137-KM
139	LM 139 A A	TDC 0139-DG
139	LM 139 F	TDC 0139-DG
139	LM 139 J	TDC 0139-DG
139	MLM 139 AL	TDC 0139 A-DG
139	MLM 139 L	TDC 0139-DG
141	LS 141 CB	SF.C 2741 DC
141	LS 141 CM	SF.C 2741 UC
141	LS 141 CT	SF.C 2741 C
141	LS 141 T	SF.C 2741 M
146	L 146 CB	TDB 1146-DP
146	L 146 CT	TDB 1146-CM
146	L 146 T	TDC 1146-CM
146	LM 146 J	TDC 0146-DG
147	L 147 B1	SF.C 2747 EC
148	L 148 T1	SF.C 2748 EC
148	L 148 T2	SF.C 2748 M
148	LM 148 J	TDC 0148-DG
149	AMLM 149 D	TDC 0149-DG
149	µA 149 DM	TDC 0149-DG
155	LF 155 AH	TDC 0155 A-CM
155	LF 155 AT	TDC 0155 A-CM
155	LF 155 H	TDC 0155-CM
155	LF 155 T	TDC 0155-CM
155	µAF 155 AHM	TDC 0155 A-CM
155	µAF 155 HM	TDC 0155-CM
155	PM 155 AJ	TDC 0155 A-CM
155	PM 155 J	TDC 0155-CM
156	LF 156 ADE	TDC 0156 A-CM
156	LF 156 AH	TDC 0156 A-CM
156	LF 156 AJG	TDC 0156 A-CM
156	LF 156 AT	TDC 0156 A-CM
156	LF 156 H	TDC 0156-CM
156	PM 156 AJ	TDC 0156 A-CM
156	PM 156 J	TDC 0156-CM
156	µAF 156 AHM	TDC 0156 A-CM
156	µAF 156 HM	TDC 0156-CM
157	LF 157 AH	TDC 0157 A-CM
157	LF 157 AJG	TDC 0157 A-CM
157	LF 157 AT	TDC 0157 A-CM
157	LF 157 H	TDC 0157-CM
157	LF 157 JG	TDC 0157-CM
157	LF 157 T	TDC 0157-CM
157	PM 157 AJ	TDC 0157 A-CM
157	PM 157 J	TDC 0157-CM
157	µAF 157 AHM	TDC 0157 A-CM
157	µAF 157 HM	TDC 0157-CM
158	CA 158 T	TDC 0158-CM
158	LM 158 H	TDC 0158-CM
158	LM 158 T	TDC 0158-CM
158	MLM 158 G	TDB 0158-CM
193	LM 193 AT	TDC 0193 A-CM
193	LM 193 H	TDC 0193-CM
193	LM 193 T	TDC 0193-CM
200	L 200 CV	TDA 0200 SP5/2
200	L 200 CH	TDA 0200 SP5/1
200	LM 200 H	SF.C 2200
200	SG 200 M	SF.C 2200
201	AMLM 201 AF	SF.C 2201 A-PT
201	AMLM 201 F	SF.C 2201 A-PT
201	CA 201 AT	SF.C 2201 A
201	LH 201 H	SF.C 2201 A-PT
201	LM 201 A	SF.C 2201 A
201	LM 201 AF	SF.C 2201 A-PT
201	LM 201 AH	SF.C 2201 A
201	LM 201 AJ	SF.C 2201 A
201	LM 201 AN	SF.C 2201 A
201	LM 201 AT	SF.C 2201 A-PT
201	LM 201 T	SF.C 2201 A
201	LS 201 AT	SF.C 2201 A
201	MLM 201 AG	SF.C 2201 A
201	SG 201 AJ	SF.C 2201 A-PT
201	SG 201 AT	SF.C 2201 A-CM
201	µA 201 ADM	SF.C 2201 A

Cross reference

Radical Generic N°	Equivalence	THOMSON-EFCIS
204	LM 204 H	SF.C 2204
204	MLM 204 G	SF.C 2204
204	SG 204 T	SF.C 2204
204	LS 204 M	TEB 1033 FP
205	AMLM 205	SF.C 2205
205	LM 205 F	SF.C 2205
205	LM 205 H	SF.C 2205
205	MLM 205 G	SF.C 2205
205	SG 205 T	SF.C 2205
207	CA 207 T	SF.C 2207
207	LM 207 H	SF.C 2207
207	LM 207 T	SF.C 2207
207	LS 207 T	SF.C 2207
207	MLM 207 G	SF.C 2207
207	SG 207 T	SF.C 2207
207	µA 207 HM	SF.C 2207
208	LM 208 AH	SF.C 2208 A
208	LM 208 AT	SF.C 2208 A
208	LM 208 H	SF.C 2208
208	LM 208 T	SF.C 2208
208	MLM 208 AG	SF.C 2208 A-PT
208	MLM 208 G	SF.C 2208
208	PM 208 AJ	SF.C 2208 A
208	PM 208 J	SF.C 2208
208	SG 208 AT	SF.C 2208 A
209	LM 209 DB	SF.C 2209
209	LM 209 H	SF.C 2209
209	LM 209 K	SF.C 2209 R
209	MLM 209 K	SF.C 2209 R
209	SG 209 T	SF.C 2209
209	µA 209 KM	SF.C 2209 R
210	LM 210 H	SF.C 2210
210	MLM 210 G	SF.C 2210
210	SG 210 T	SF.C 2210
211	AMLM 211	SF.C 2211
211	CA 211 T	SF.C 2211
211	LF 211 H	TDE 0111-CM
211	LM 211 H	SF.C 2211
211	LM 211 T	SF.C 2211
211	MLM 211 G	SF.C 2211
211	SG 211 T	SF.C 2211
217	LM 217 H	TDE 0117-CM
217	LM 217 K	TDE 0117-KM
217	LM 217 KA	TDE 0117-KM
217	SG 217 K	TDE 0117-KM
218	AMLM 218	TDE 0118-CM
218	LM 218 H	TDE 0118-CM
219	AMLM 219	TDE 0119-CM
219	LM 219 H	TDE 0119-CM
221	TBA 221	SF.C 2741 C
221	TBA 221 A	SF.C 2741 EC
221	TBA 221 B	SF.C 2741 DC
221	TBA 221 GG	SF.C 2741 UC
222	TBA 222	SF.C 2741 M
223	SG 223 K	TDE 0123-KM
223	SG 223 LM	TDE 0123-KM
223	SH 223 KV	TDE 0123-KM
224	CA 224 E	TDE 0124-DP
224	GG 224 N	TDE 0124-DP
224	LM 224 AN	TDE 0124-DP
224	LM 224 N	TDE 0124-DP
224	MLM 224 P	TDE 0124-DP
234	LM 234 H	TDE 0134-CM
235	LM 235 H	TDE 0135-CM
235	LM 235 AH	TDE 0135 A-CM
235	LM 235 Z	TDE 0135-SP
236	LM 236 H	TDE 0136-CM
236	LM 236 AH	TDE 0136 A-CM
239	CA 239 AE	TDE 0139 A-DP
239	CA 239 E	TDE 0139-DP
239	LM 239 AJ	TDE 0139 A-DP
239	LM 239 AN	TDE 0139 A-DP
239	LM 239 N	TDE 0139-DP
239	MLM 239 AP	TDE 0139 A-DP
239	MLM 239 P	TDE 0139-DP
239	PA 239 A	TDE 0139-DP
239	SG 239 N	TDE 0139-DP
239	µA 239 APC	TDE 0139 A-DP
239	µA 239 PC	TDE 0139-DP
246	XR 246 N	TDE 0146-DP
246	XR 246 P	TDE 0146-DP
248	LM 248 N	TDE 0148-DP
255	LF 255 H	TDE 0155-CM
255	LF 255 T	TDE 0155-CM
255	PM 255 J	TDE 0155-CM
256	LF 256 H	TDE 0156-CM
256	LF 256 T	TDE 0156-CM
256	PM 256 J	TDE 0156-CM
257	LF 257 H	TDE 0157-CM
257	LF 257 T	TDE 0157-CM
257	PM 257 J	TDE 0157-CM
258	LM 258 H	TDE 0158-CM
300	LM 300 H	SF.C 2300
301	CA 301 AH	SF.C 2301 A-DC
301	CA 301 AT	SF.C 2301 A
301	ICL 301 AUNTY	SF.C 2301 A
301	LM 301 AN	SF.C 2301 A-DC
301	LM 301 AT	SF.C 2301 A
301	LS 301 AB	SF.C 2301 A-DC
301	LS 301 AM	SF.C 2301 A-UC
301	MLM 301 AG	SF.C 2301 A
301	MLM 301 AP1	SF.C 2301 A-DC
301	µA 301 ATC	SF.C 2301 A-DP
301	TDA 301 D	SF.C 2301 A-UC
304	LM 304 H	SF.C 2304
304	MLM 304 G	SF.C 2304
304	SG 304 T	SF.C 2304
305	AMLM 305	SF.C 2305
305	LM 305 AH	SF.C 2305
305	LM 305 H	SF.C 2305
305	MLM 305 G	SF.C 2305
305	SG 305 T	SF.C 2305
307	LM 307 F	SF.C 2307 DC
307	LM 307 H	SF.C 2307 DC
307	LM 307 N	SF.C 2307 DC
307	LM 307 T	SF.C 2307 DC
307	LS 307 B	SF.C 2307 DC
307	LS 307 T	SF.C 2307 C
307	MLM 307 G	SF.C 2307 DC
307	µA 307 HC	SF.C 2307 DC
307	µA 307 TC	SF.C 2307 DC
308	AMLM 308 A	SF.C 2308 A
308	LM 308 AH	SF.C 2308 A
308	LM 308 AN	SF.C 2308 A-DC
308	LM 308 AT	SF.C 2308 A
308	LM 308 H	SF.C 2308 A
308	LM 308 N	SF.C 2308 DC
308	MLM 308 AG	SF.C 2308 A
308	MLM 308 G	SF.C 2308 DC
308	MLM 308 P1	SF.C 2308 DC
308	PM 308 J	SF.C 2308 A
308	SG 308 AM	SF.C 2308 A-DC
308	SG 308 M	SF.C 2308 DC
308	SG 308 T	SF.C 2308 DC
308	µA 308 H	SF.C 2308 DC
309	LM 309 H	SF.C 2309 R
309	LM 309 K STEEL	SF.C 2309 R
309	MLM 309 G	SF.C 2309 R
309	MLM 309 K	SF.C 2309 R
309	SG 309 K	SF.C 2309 R
309	SG 309 T	SF.C 2309 R
309	µA 309 KC	SF.C 2309 R
310	AMLM 310	SF.C 2310
310	AMLM 310 D	SF.C 2310 DC
310	LM 310 H	SF.C 2310
311	AMLM 311	SF.C 2311 CM
311	AMLM 311 D	SF.C 2311 DC
311	CA 311 T	SF.C 2311
311	LF 311 H	TDB 0111-CM
311	LM 311 H	SF.C 2311
311	LM 311 N	SF.C 2311 DC
311	LM 311 T	SF.C 2311
311	LM 311 V	SF.C 2311 DC
311	MLM 311 G	SF.C 2311
311	MLM 311 P1	SF.C 2311 DC
311	SG 311 T	SF.C 2311
311	µA 311 HC	TDB 0111-CM
311	µA 311 TC	SF.C 2311 DC
317	LM 317 H	TDB 0117-CM
317	LM 317 K	TDB 0117-KM

Radical Generic N°	Equivalence	THOMSON-EFCIS
317	LM 317 KA	TDB 0117-KM
317	LM 317 KC	TDB 0117-SP
317	LM 317 T	TDB 0117-SP
317	µA 317 KC	TDB 0117-KM
317	µA 317 UC	TDB 0117-SP
318	LM 318 DE	TDB 0118-CM
318	LM 318 H	TDB 0118-CM
319	AMLM 319 D	TDB 0119-DP
319	AMLM 319 H	TDB 0119-CM
319	LM 319 H	TDB 0119-CM
319	LM 319 N	TDB 0119-DP
320	LM 320 K 12	TDB 2912-KM
320	LM 320 K 15	TDB 2915-KM
320	LM 320 K 50	TDB 2905-KM
320	LM 320 T 12	TDB 2912-SP
320	LM 320 T 15	TDB 2915-SP
320	LM 320 T 50	TDB 2905-SP
323	LM 323 K STEEL	TDB 0123-KM
324	AM 324 D	TDB 0124-DP
324	CA 324 E	TDB 0124-DP
324	LM 324 D	TDB 0124-DP
324	LM 324 J	TDB 0124-DG
324	LM 324 N	TDB 0124-DP
324	MLM 324 L	TDB 0124-DG
324	MLM 324N	TDB 0124-DP
324	TBB 324 A	TDB 0124-DP
324	TDA 324 D	TDB 0124-FP
324	µA 324 DC	TDB 0124-DG
324	µA 324 PC	TDB 0124-DP
331	LM 331 H	TDB 0131-CM
331	LM 331 N	TDB 0131-DC
334	LM 334 H	TDB 0134-CM
334	LM 334 Z	TDB 0134-SP
335	LM 335 H	TDB 0135-CM
335	LM 335 AH	TDB 0135 A-CM
335	LM 335 Z	TDB 0135-SP
335	LM 335 AZ	TDB 0135 A-SP
336	LM 336 H	TDB 0136-CM
336	LM 336 AH	TDB 0136 A-CM
336	LM 336 Z	TDB 0136-SP
337	LM 337 H	TDB 0137-CM
337	LM 337 T	TDB 0137-SP
339	CA 339 E	TDB 0139-DP
339	LM 339 AF	TDB 0139 A-DG
339	LM 339 AN	TDB 0139 A-DP
339	LM 339 F	TDB 0139-DG
339	LM 339 J	TDB 0139-DG
339	LM 339 N	TDB 0139-DP
339	MLM 339 AL	TDB 0139 A-DG
339	MLM 339 AP	TDB 0139 A-DP
339	MLM 339 L	TDB 0139-DG
339	MLM 339 P	TDB 0139-DP
339	µA 339 A PC	TDB 0139 A-DP
339	µA 339 PC	TDB 0139-DP
340	LM 340 K 12	SF.C 2812 RC
340	LM 340 K 15	SF.C 2815 RC
340	LM 340 K 50	SF.C 2805 RC
340	LM 340 T 12	SF.C 2812 EC
340	LM 340 T 15	SF.C 2815 EC
340	LM 340 T 50	SF.C 2805 EC
346	LM 346 J	TDB 0146-DG
346	LM 346 N	TDB 0146-DP
346	XR 346 CN	TDB 0146-DG
346	XR 346 2 CN	TDB 0146 2-DG
346	XR 346 CP	TDB 0146-DP
346	XR 346 2 CP	TDB 0146 2-DP
347	LF 347 N	TDB 0347-DP
348	AMLM 348 D	TDB 0148-DP
348	LM 348 J	TDB 0148-DG
348	LM 348 N	TDB 0148-DP
349	AMLM 349 D	TDB 0149-DP
349	LM 349 J	TDB 0149-DG
349	LM 349 N	TDB 0149-DP
351	LF 351 AH	TDB 0351 A-CM
351	LF 351 AN	TDB 0351 A-DP
351	LF 351 BN	TDB 0351 B-DP
351	LF 351 H	TDB 0351-CM
351	LF 351 N	TDB 0351-DP
353	LF 353 AH	TDB 0353 A-CM
353	LF 353 AN	TDB 0353 A-DP

Radical Generic N°	Equivalence	THOMSON-EFCIS
353	LF 353 BN	TDB 0353 B-DP
353	LF 353 N	TDB 0353-DP
355	LF 355 AH	TDB 0155 A-CM
355	LF 355 AT	TDB 0155 A-CM
355	LF 355 H	TDB 0155-CM
355	LF 355 P	TDB 0155-DP
355	LF 355 T	TDB 0155-CM
355	PM 355 AJ	TDB 0155 A-CM
355	PM 355 J	TDB 0155-CM
355	µA 355 A HC	TDB 0155 A-CM
355	µA 355 HC	TDB 0155-CM
356	LF 356 AH	TDB 0155 A-CM
356	LF 356 H	TDB 0155-CM
356	LF 356 N	TDB 0155-DP
356	PM 356 J	TDB 0156-CM
356	µAF 356 A HC	TDB 0156 A-CM
356	µAF 356 HC	TDB 0156-CM
357	LF 357 AH	TDB 0157 A-CM
357	LF 357 AT	TDB 0157 A-CM
357	LF 357 H	TDB 0157-CM
357	LF 357 N	TDB 0157-DP
357	LF 357 T	TDB 0157-CM
357	PM 357 J	TDB 0157-CM
357	µAF 357 A HC	TDB 0157 A-CM
357	µAF 357 HC	TDB 0157-CM
358	CA 358 T	TDB 0158-CM
358	LM 358 H	TDB 0158-CM
358	LM 358 N	TDB 0158-DP
358	LM 358 T	TDB 0158-CM
358	MLM 358 P1	TDB 0158-DP
490	SL 490	UAA 4000
521	TAA 521	SF.C 2709 C
521	TAA 521 A	SF.C 2709 EC
522	TAA 522	SF.C 2709 M
532	NE 532 N	TDB 0158-DP
532	NE 532 T	TDB 0158-CM
532	SE 532 N	TDB 0158-DC
532	SE 532 T	TDB 0158-CM
532	SU 532 T	TDB 0158-CM
532	SU 532 V	TDB 0158-DP
555	LM 555 CH	TDB 0555-CM
555	LM 555 CN	TDB 0555-DP
555	LM 555 H	TDB 0555-CM
555	NE 555 T	TDB 0555-CM
555	NE 555 P	TDB 0555-DP
555	NE 555 N	TDB 0555-DP
555	SE 555 T	TDB 0555-CM
555	TDA 0555 D	TDB 0555-FP
555	TDB 0555	TDB 0555-CM
555	TDB 0555 B	TDB 0555-DP
555	TDC 0555	TDB 0555-CM
556	LM 556 CN	TDB 0556-DP
556	NE 556 N	TDB 0556-DP
556	SE 556 F	TDC 0556-DG
556	TDB 0556 A	TDB 0556-DP
565	LM 565 CH	TDB 0565-CM
565	LM 565 CN	TDB 0565-DP
565	LM 565 H	TDC 0565-CM
565	NE 565 K	TDB 0565-CM
565	NE 565 N	TDB 0565-DP
565	SE 565 K	TDC 0565-CM
610	SL 610 C	SF.C 2008
611	SL 611 C	SF.C 2011
612	SL 612 C	SF.C 2006
709	LM 709 CH	SF.C 2709 C
709	LM 709 CN	SF.C 2709 EC
709	LM 709 H	SF.C 2709 M
709	LS 709 AT	SF.C 2709 A
709	LS 709 CB	SF.C 2709 EC
709	LS 709 CT	SF.C 2709 C
709	LS 709 T	SF.C 2709 M
709	MA 709 CN	SF.C 2709 EC
709	MA 709 ML	SF.C 2709 M
709	RC 709 DC	SF.C 2709 JM
709	RC 709 T	SF.C 2709 M
709	SA 709 CN 14	SF.C 2709 EC
709	µA 709 CL	SF.C 2709 C
709	µA 709 CN	SF.C 2709 EC
709	µA 709 CN-14	SF.C 2709 EC
709	µA 709 CT	SF.C 2709 C

Radical Generic N°	Equivalence	THOMSON-EFCIS
709	µA 709 CV	SF.C 2709 DC
709	µA 709 DM	SF.C 2709 JM
709	µA 709 HC	SF.C 2709 C
709	µA 709 HM	SF.C 2709 M
709	µA 709 MJ	SF.C 2709 JM
709	µA 709 ML	SF.C 2709 M
709	µA 709 N-14	SF.C 2709 ET
709	µA 709 PC	SF.C 2705 EC
709	µA 709 TC	SF.C 2709 DC
710	LM 710 CH	SF.C 2710 C
710	LM 710 CN	SF.C 2710 EC
710	LM 710 H	SF.C 2710 M
710	RC 710 DC	SF.C 2710 EC
710	RC 710 T	SF.C 2710 C
710	RM 710 DC	SF.C 2710 EC
710	RM 710 T	SF.C 2710 C
710	SG 710 CN	SF.C 2710 EC
710	SG 710 CT	SF.C 2710 C
710	SG 710 T	SF.C 2710 C
710	TL 710 CN	SF.C 2710 EC
710	TL 710 MJ	SF.C 2710 KM
710	µA 710 CJ	SF.C 2710 KM
710	µA 710 CN-14	SF.C 2710 EC
710	µA 710 CT	SF.C 2710 C
710	µA 710 FM	SF.C 2710 PM
710	µA 710 HC	SF.C 2710 C
710	µA 710 HM	SF.C 2710 M
710	µA 710 ML	SF.C 2710 M
710	µA 710 PC	SF.C 2710 EC
710	µA 710 T	SF.C 2170 M
711	LM 711 CH	SF.C 2711 C
711	LM 711 H	SF.C 2711 M
711	MA 711 CN	SF.C 2711 EC
711	MA 711 MJ	SF.C 2711 KM
711	SG 711 CT	SF.C 2711 C
711	SG 711 T	SF.C 2711 C
711	TL 711 CJ	SF.C 2711 KM
711	TL 711 CL	SF.C 2711 C
711	TL 711 CN	SF.C 2711 EC
711	µA 711 A	SF.C 2711 C
711	µA 711 CA	SF.C 2711 EC
711	µA 711CL	SF.C 2711C
711	µA 711CN	SF.C 2711EC
711	µA 711F	SF.C 2711PM
711	µA 711FM	SF.C 2711PM
711	µA 711HC	SF.C 2711C
711	µA 711MJ	SF.C 2711KM
711	µA 711ML	SF.C 2711M
711	µA 711PC	SF.C 2711KM
723	AM 723HC	SF.C 2723C
723	AM 723HM	SF.C 2723M
723	CA 723CT	SF.C 2723C
723	CA 723T	SF.C 2723M
723	LM 723CD	SF.C 2723KM
723	LM 723CH	SF.C 2723C
723	LM 723CN	SF.C 2723EC
723	LM 723D	SF.C 2723KM
723	LM 723H	SF.C 2723M
723	LM 723J	SF.C 2723JM
723	MA 723CL	SF.C 2723C
723	MA 723CN	SF.C 2723EC
723	MA 723MJ	SF.C 2723JM
723	MA 723ML	SF.C 2723M
723	RC 723DB	SF.C 2723EC
723	RC 723DC	SF.C 2723JM
723	RC 723T	SF.C 2723C
723	RM 723DC	SF.C 2723JM
723	RM 723T	SF.C 2723T
723	SA 723CF	SF.C 2723JM
723	SG 723 J	SF.C 2723M
723	SG 723N	SF.C 2723EC
723	SG 723T	SF.C 2723M
723	TDA0723D	SF.C 2723UC
723	TDB0723	SF.C 2723C
723	TDB0723A	SF.C 2723EC
723	TDC0723	SF.C 2723M
723	µA 723CL	SF.C 2723C
723	µA 723CN	SF.C 2723EC
723	µA 723DM	SF.C 2723JM
723	µA 723F	SF.C 2723JM

Radical Generic N°	Equivalence	THOMSON-EFCIS
723	µA 723HC	SF.C 2723C
723	µA 723HM	SF.C 2723M
723	µA 723MJ	SF.C 2723JM
723	µA 723ML	SF.C 2723M
723	µA 723PC	SF.C 2723EC
741	AM 741DC	SF.C 2741EC
741	AM 741FM	SF.C 2741PM
741	AM 741HC	SF.C 2741C
741	AM 741HM	SF.C 2741M
741	CA 741CE	SF.C 2741EC
741	CA 741CT	SF.C 2741C
741	CA 741T	SF.C 2741M
741	LM 741AH	SF.C 2741A
741	LM 741CH	SF.C 2741C
741	LM 741CN	SF.C 2741DC
741	LM 741H	SF.C 2741M
741	MA 741CL	SF.C 2741C
741	MA 741CN	SF.C 2741EC
741	MA 741MJ	SF.C 2741KM
741	MA 741MJG	SF.C 2741GC
741	PM 741CJ	SF.C 2741C
741	PM 741J	SF.C 2741M
741	RC 741DC	SF.C 2741EC
741	RC 741DE	SF.C 2741GM
741	RC 741NB	SF.C 2741DC
741	RM 741DC	SF.C 2741EC
741	RM 741DE	SF.C 2741GM
741	RM 741NB	SF.C 2741DC
741	RM 741T	SF.C 2741C
741	SA 741CN-14	SF.C 2741EC
741	SG 741CT	SF.C 2741C
741	SG 741F	SF.C 2741PM
741	TBB 0741GG	SF.C 2741UC
741	TDA 0741D	SF.C 2741UC
741	µA 741CJG	SF.C 2741GM
741	µA 741CL	SF.C 2741C
741	µA 741CN	SF.C 2741DC
741	µA 741CN-14	SF.C 2741EC
741	µA 741CT	SF.C 2741C
741	µA 741CV	SF.C 2741DC
741	µA 741FM	SF.C 2741PM
741	µA 741HC	SF.C 2741C
741	µA 741HM	SF.C 2741M
741	µA 741MJG	SF.C 2741GM
741	µA 741N	SF.C 2741DC
741	µA 741N-14	SF.C 2741EC
741	µA 741PC	SF.C 2741EC
741	µA 741T	SF.C 2741M
741	µA 741TC	SF.C 2741DC
741	µA 741V	SF.C 2741DC
747	AM 747HM	SF.C 2747M
747	CA 747CE	SF.C 2747EC
747	CA 747CT	SF.C 2747C
747	CA747T	SF.C 2747M
747	LM 747CH	SF.C 2747C
747	LM 747CN	SF.C 2747EC
747	LM 747H	SF.C 2747M
747	MA 747CL	SF.C 2747C
747	MA 747CN	SF.C 2747EC
747	MA 747MJ	SF.C 2747KM
747	MA 747ML	SF.C 2747M
747	PM 747CK	SF.C 2747C
747	PM 747CY	SF.C 2747EC
747	PM 747K	SF.C 2747M
747	RC 747DB	SF.C 2747EC
747	RC 747DC	SF.C 2747KM
747	RC 747T	SF.C 2747C
747	RM 747DB	SF.C 2747EC
747	RM 747DC	SF.C 2747KM
747	RM 747T	SF.C 2747C
747	TBB 0747	SF.C 2747C
747	TBB 0747A	SF.C 2747EC
747	TBC 0747	SF.C 2747M
747	µA 747CF	SF.C 2747KM
747	µA 747CL	SF.C 2747C
747	µA 747CN	SF.C 2747EC
747	µA 747DM	SF.C 2747KM
747	µA 747F	SF.C 2747KM
747	µA 747HC	SF.C 2747C
747	µA 747HM	SF.C 2747M

Radical Generic N°	Equivalence	THOMSON-EFCIS
747	µA 747MJ	SF.C 2747KM
748	AM 748HC	SF.C 2748C
748	AM 748HM	SF.C 2748M
748	CA 748CT	SF.C 2748C
748	LM 748CH	SF.C 2748C
748	LM 748H	SF.C 2748M
748	MA 748CJG	SF.C 2748GC
748	MA 748CL	SF.C 2748C
748	MA 748ML	SF.C 2748M
748	SG 748CT	SF.C 2748C
748	SG 748J	SF.C 2748GM
748	TBB 0748	SF.C 2748C
748	TBB 0748B	SF.C 2748DC
748	TBC 0748	SF.C 2748M
748	µA 748CL	SF.C 2748C
748	µA 748CT	SF.C 2748C
748	µA 748CV	SF.C 2748DC
748	µA 748MJG	SF.C 2748GC
748	µA 748ML	SF.C 2748M
748	µA 748N	SF.C 2748DC
748	µA 748T	SF.C 2748M
748	µA 748V	SF.C 2748DC
761	TAA 761	SF.C 2761C
761	TAA 761A	SF.C 2761DC
762	TAA 762	SF.C 2761M
765	TAA 765	SF.C 2761 T
765	TAA 765 A	SF.C 2761 DT
776	LS 776CB	SF.C 2776DC
776	LS 776CM	SF.C 2776UC
776	LS 776CT	SF.C 2776C
776	LS 776T	SF.C 2776M
776	µA 776DM	SF.C 2776KM
776	µA 776HM	SF.C 2776M
776	µA 776TC	SF.C 2776DC
861	TAA 861A	SF.C 2861DC
862	TAA 862	SF.C 2861M
865	TAA 865	SF.C 2861 T
865	TAA 865A	SF.C 2861 DT
1458	CA 1458T	SF.C 2458CM
1458	LM 1458H	SF.C 2458CM
1458	LM 1458N	SF.C 2458DC
1458	MC 1458N	SF.C 2458DC
1458	MC 1458P1	SF.C 2458DC
1458	RC 1458DE	SF.C 2458GC
1458	RC 1458T	SF.C 2458CM
1458	SA 1458N	SF.C 2458DC
1458	SA 1458T	SF.C 2458CM
1458	TBB 1458	SF.C 2458 CM
1458	TBB 1458B	SF.C 2458DC
1458	TBB 1458GG	SF.C 2458UC
1458	TDA 1458D	SF.C 2458DC
1458	XR 1458CP	SF.C 2458DC
1558	LM 1558H	SF.C 2458M
1558	LM 1558J	SF.C 2458GC
1558	MC 1558G	SF.C 2458M
1558	MC 1558JG	SF.C 2458GC
1558	MC 1558N	SF.C 2458GC
1558	MC 1558T	SF.C 2458M
1558	RM 1558DE	SF.C 2458GM
1558	RM 1558T	SF.C 2458M
1558	SG 1568T	SF.C 2458M
1709	MC 1709CF	SF.C 2709PT
1709	MC 1709CG	SF.C 2709C
1709	MC 1709G	SF.C 2709M
1710	MC 1710CG	SF.C 2710C
1710	MC 1710CP	SF.C 2710EC
1710	MC 1710G	SF.C 2710M
1711	MC 1711CG	SF.C 2711C
1711	MC 1711CP	SF.C 2711EC
1723	MC 1723CG	SF.C 2723C
1723	MC 1723CP	SF.C 2723EC
1741	MC 1741CG	SF.C 2741C
1741	MC 1741CL	SF.C 2741GC
1741	MC 1741G	SF.C 2741M
1747	MC 1747CG	SF.C 2747C
1747	MC 1747G	SF.C 2747M
1748	MC 1748CG	SF.C 2748C
1748	MC 1748G	SF.C 2748M
1776	MC 1776CG	SF.C 2776C

Radical Generic N°	Equivalence	THOMSON-EFCIS
1776	MC 1776G	SF.C 2776M
2006	TDA 2006	SF.C 2006
2008	SAA 2008	SF.C 2008
2054	TDA 2054M	SF.C 2054EC
2255	LF 2255L	TDE 0155-CM
2256	LF 2256L	TDE 0156-CM
2355	LF 2355AL	TDB 0155A-CM
2355	LF 2355L	TDB 0155-CM
2356	LF 2356AL	TDB 0156A-CM
2356	LF 2356L	TDB 0156-CM
2901	LM 2901N	TDF 2901-DP
2901	MLM 2901P	TDF 2901-DP
2902	LM 2902N	TDF 2902-DP
2902	MLM 2902P	TDF 2902-DP
2904	HA2-2904	TDF 2902-DP
2904	LM 2904 N	TDF 2902-DP
3403	MC 3403J	TDB3403-DG
3403	MC 3403P	TDB3403-DP
3403	XR 3403CN	TDB3403-DG
3403	XR 3403CP	TDB3403-DP
4558	RC 4558T	TDB 4558CM
4558	RM 4558T	TDC 4558CM
4558	µA 4558HC	TDB 4558CM
7805	MC 7805CK	SF.C 2805RC
7805	MC 7805CT	SF.C 2805EC
7805	MC 78M05CT	SF.C 2805LEC
7805	TDB 7805	SF.C 2805RC
7805	TDB 7805T	SF.C 2805EC
7805	TDC 7805	SF.C 2805RM
7805	µA 7805CKA	SF.C 2805RC
7805	µA 7805KC	SF.C 2805RC
7805	µA 7805KM	SF.C 2805RM
7805	µA 7805MKA	SF.C 2805RM
7805	µA 7805UC	SF.C 2805EC
7805	µA 78M05UC	SF.C 2805LEC
7805	78 HV 05 CDA	SF.C 2805 RC
7805	78 HV 05 CU	SF.C 2805 EC
7805	78 HV 05 DA	SF.C 2805 RM
7806	MC 7806CK	SF.C 2806RC
7806	MC 7806CT	SF.C 2806EC
7806	MC 78M06CT	SF.C 2806LEC
7806	TDB 7806	SF.C 2806RC
7806	TDB 7806T	SF.C 2806EC
7806	TDC 7806	SF.C 2806RM
7806	µA 7806CKA	SF.C 2806RC
7806	µA 7806KC	SF.C 2806RC
7806	µA 7806KM	SF.C 2806RM
7806	µA 7806UC	SF.C 2806EC
7806	µA 78M06UC	SF.C 2806LEC
7806	78 HV 06 CDA	SF.C 2806 RC
7806	78 HV 06 CU	SF.C 2806 EC
7806	78 HV 06 DA	SF.C 2806 RM
7808	MC 7808CK	SF.C 2808RC
7808	MC 7808CT	SF.C 2808EC
7808	MC 78M08CT	SF.C 2808LEC
7808	SG 7808K	SF.C 2808RM
7808	TDB 7808	SF.C 2808RC
7808	TDB 7808T	SF.C 2808EC
7808	TDC7808	SF.C 2808RM
7808	µA 7808KC	SF.C 2808RC
7808	µA 7808KM	SF.C 2808RM
7808	µA 7808UC	SF.C 2808EC
7808	µA 78M08UC	SF.C 2808LEC
7808	78 HV 08 CDA	SF.C 2808 RC
7808	78 HV 08 CU	SF.C 2808 EC
7808	78 HV 08 DA	SF.C 2808 RM
7812	MC 7812CK	SF.C 2812EC
7812	MC 7812CT	SF.C 2812EC
7812	MC 78M12CT	SF.C 2812LEC
7812	SG 7812CK	SF.C 2812RC
7812	SG 7812K	SF.C 2812RM
7812	TDB 7812	SF.C 2812RC
7812	TDB 7812T	SF.C 2812EC
7812	TDC7812	SF.C 2812RM
7812	µA 7812KC	SF.C 2812RC
7812	µA 7812KM	SF.C 2812RM
7812	µA 7812UC	SF.C 2812EC
7812	µA 78M12UC	SF.C 2812LEC
7812	78 HV 12 CDA	SF.C 2812 RC

Radical Generic N°	Equivalence	THOMSON-EFCIS
7812	78 HV 12 CU	SF.C 2812 EC
7812	78 HV 12 DA	SF.C 2812 RM
7815	MC 7815CT	SF.C 2815EC
7815	MC 78M15CT	SF.C 2815LEC
7815	SG. 7815CK	SF.C 2815RC
7815	TDB 7815	SF.C 2815RC
7815	TDB 7815T	SF.C 2815EC
7815	µA 7815CKA	SF.C 2815RC
7815	µA 7815KC	SF.C 2815RC
7815	µA 7815KM	SF.C 2815RM
7815	µA 7815MKA	SF.C 2815RM
7815	µA 7815UC	SF.C 2815EC
7815	µA 78M15UC	SF.C 2815LEC
7815	78 HV 15 CDA	SF.C 2815 RC
7815	78 HV 15 CU	SF.C 2815 EC
7815	78 HV 15 DA	SF.C 2815 RM
7818	MC 7818CK	SF.C 2818RC
7818	MC 7818CT	SF.C 2818EC
7818	MC 78M18CT	SF.C 2818LEC
7818	SG 7818CK	SF.C 2818RC
7818	TDB 7818	SF.C 2818RC
7818	TDC 7818	SF.C 2818RM
7818	µA 7818KC	SF.C 2818RC
7818	µA 7818KM	SF.C 2818RM
7818	µA 7818UC	SF.C 2818EC
7818	78 HV 18 CDA	SF.C 2818 RC
7818	78 HV 18 CU	SF.C 2818 EC
7818	78 HV 18 DA	SF.C 2818 RM
7820	MC 78M20CT	SF.C 2820LEC
7820	µA 78M20UC	SF.C 2820LEC
7824	MC 7824CK	SF.C 2824RC

Radical Generic N°	Equivalence	THOMSON-EFCIS
7824	MC 7824CT	SF.C 2824EC
7824	MC 78M24CT	SF.C 2824LEC
7824	SG 7824CK	SF.C 2824RC
7824	SG 7824K	SF.C 2824RM
7824	TDB 7824	SF.C 2824RC
7824	TDC 7824	SF.C 2824RM
7824	µA 7824CKA	SF.C 2824RC
7824	µA 7824KC	SF.C 2824RC
7824	µA 7824KM	SF.C 2824RM
7824	µA 7824UC	SF.C 2824EC
7824	µA 78M24UC	SF.C 2824LEC
7824	78 HV 24 CDA	SF.C 2824 RC
7824	78 HV 24 CU	SF.C 2824 EC
7824	78 HV 24 DA	SF.C 2824 RM
7905	MC 7905CK	TDB 2905-KM
7905	MC 7905 2CT	TDB 2905-SP
7905	SG 7905K	TDB 2905-KM
7905	µA 7905UC	TDB 2905-SP
7912	MC 7912CK	TDB 2912-KM
7912	MC 7912CT	TDB 2912-SP
7912	SG 7912K	TDC 2912-KM
7912	µA 7912KM	TDC 2912-KM
7912	µA 7912UC	TDB 2912-SP
7915	MC 7915CK	TDB 2915-KM
7915	MC 7915CT	TDB 2915-SP
7915	SG 7915K	TDC 2915-KM
7915	µA 7915UC	TDB 2915-SP
34001	MC 34001P	TDB 0351-DP
34002	MC 34002P	TDB 0353-DP
34004	MC 34004P	TDB 0347-DP

Index alphanumérique

Circuit	Page
ESM 1600	425
ESM 1602	433
SF.C 2006	557
2008	561
2011	561
2018	589
2036	589
2046	589
2054	589
SF.C 2100	309
2101A	27
2104	315
2105	321
2107	37
2108	45
2109	327
2110	59
2111	441
2118	67
SF.C 2200	309
2201A	27
2204	315
2205	321
2207	37
2208	45
2209	327
2210	59
2211	441
2218	67
SF.C 2300	309
2301A	27
2304	315
2305	321
2307	37
2308	45
2309	327
2310	59
2311	441
2315	81
2318	67

Circuit	Page
SF.C 2458	85
SF.C 2590	565
SF.C 2709	93
2710	449
2711	*
2723	333
2741	105
2747	113
2748	123
2761	133
2776	145
SF.C 2805	341
2806	341
2808	341
2812	341
2815	341
2818	341
2824	341
2805L	355
2806L	355
2808L	355
2812L	355
2815L	355
2818L	355
2820L	355
2824L	355
2861A/B	159
2861	133
TDA 0161	647
0162	647
TDA 0200	395
TDB 0084	165
TDB 0111	459
0117	369
0118	67
0119	465
0123	379
0124	175

Circuit	Page
TDB 0131	599
0134	653
0135	663
0136	673
0137	385
0139	475
0146	187
0148	197
0149	197
0155	205
0156	205
0157	205
0158	223
0193	485
TDB 0347	235
0351	247
0353	259
TDB 0555	615
0556	623
0565	681
TDB 0791	271
TDB 1146	405
TDB 1647	507
TDB 2022	573
TDB 2608	631
TDB 2905	409
2912	409
2915	409
TDB 3403	281
TDB 4558	291
TDC 0084	165
TDC 0111	459
0117	369
0118	67
0119	465

*** Disponible sous forme de notice séparée.**
Available as separate data sheet.

Alphanumeric listing

Circuit	Page
TDC 0123	379
0124	175
0134	653
0135	663
0136	673
0137	385
0139	475
0146	187
0148	197
0149	197
0155	205
0156	205
0157	205
0158	223
0193	485
TDC 0555	615
0556	623
TDC 2905	409
2912	409
2915	409
TDC 3403	281
TDC 4558	291
TDE 0084	165

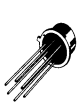
Circuit	Page
TDE 0111	459
0117	369
0118	67
0119	465
0123	379
0124	175
0134	653
0135	663
0136	673
0137	385
0146	187
0148	197
0149	197
0155	205
0156	205
0157	205
0158	223
0193	485
TDE 1607	499
TDE 1647	507
TDE 1737	517
1767	523
1787	523
TDE 2608	631

Circuit	Page
TDF 1777	529
TDF 2901	475
2902	175
2903	485
2904	223
TDF 3302	475
3403	281
TEA 1001	531
TEA 1510	*
1511	*
TEB 1013	537
1025	583
1033	297
TEB 1761	301
TEC 1025	583
TEC 1761	301
TEE 1761	301
UAA 4001	541
4004	547
UAB 1005	607
UAC 1005	607

1

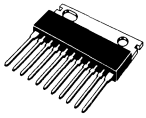
*** Disponible sous forme de notice séparée.**
Available as separate data sheet.

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
OPERATIONAL AMPLIFIERS


CB-107


CB-116


CB-206


CB-173


TO-99
(CB-11)


CB-98


CB-176


TO-116
(CB-2)


TO-91
(CB-86)

AMPLIFICATEURS BIPOLAIRES / BIPOLAR OP-AMP

SIMPLES / SINGLE

Type	Boîtier Package	V_{CC} max. (V)	S_{VO} typ. V/µs	V_{IO} typ. (mV)	Page
SF.C 2861C, M, T	CB-107	± 10	9	± 3	139
SF.C 2861DC, DT	CB-116	± 10	9	± 3	133
SF.C 2315C	CB-107	± 15		± 3	81
TDB 0791EP-12 *	CB-206	± 15	0,5	± 30	271
TDB 0791SP *	CB-173	± 15	0,5	± 30	271
SF.C 2301A	TO-99	± 18		± 1	27
SF.C 2301A-DC, A-GC	CB-98	± 18		± 1	27
SF.C 2301A-UC	CB-176	± 18		± 1	27
SF.C 2307	TO-99	± 18	0,3	± 1	37
SF.C 2307DC	CB-98	± 18	0,3	± 1	37
SF.C 2308	TO-99	± 18		± 2	45
SF.C 2308A, A1, A2	TO-99	± 18		± 0,3	45
SF.C 2308DC, A-DC	CB-98	± 18		± 2	45
SF.C 2308UC	CB-176	± 18		± 2	45
SF.C 2110M, 2210, 2310	TO-99	± 18		± 1,5	59
SF.C 2310DC	CB-98	± 18		± 1,5	59
SF.C 2709A, C, M, T	TO-99	± 18	0,25	± 1	93
SF.C 2709EC, ET, KM, JM	TO-116	± 18	0,25	± 1	93
SF.C 2709PM, A-PM	TO-91	± 18	0,25	± 1	93
SF.C 2709DC	CB-98	± 18	0,25	± 1	93
SF.C 2741C, T	TO-99	± 18	0,5	± 2	105
SF.C 2741DC, GC	CB-98	± 18	0,5	± 2	105
SF.C 2741EC	TO-116	± 18	0,5	± 2	105
SF.C 2741UC	CB-176	± 18	0,5	± 2	105
SF.C 2748C	TO-99	± 18	0,5	± 2	123
SF.C 2748DC, GC	CB-98	± 18	0,5	± 2	123
SF.C 2761C, M, T	CB-107	± 18	9	± 2	133
SF.C 2761DC, DT	CB-116	± 18	9	± 2	133

* I_{SC} = 1,25 A max.



TO-99
(CB-11)



CB-98



TO-91
(CB-86)



CB-176



TO-116
(CB-2)



CB-107

Type	Boîtier Package	V_{CC} max. (V)	S_{VO} typ. V/µs	V_{IO} typ. (mV)	Page
SF.C 2776C, M	TO-99	± 18	0,8	± 2	145
SF.C 2776DC	CB-98	± 18	0,8	± 2	145
SF.C 2776PM	TO-91	± 18	0,8	± 2	145
SF.C 2776UC	CB-176	± 18	0,8	± 2	145
TDC,TDE,TDB0118CM	TO-99	± 18	50	± 3	67
SF.C 2108A, 2208A	TO-99	± **20**		± 0,3	45
SF.C 2108M, 2208	TO-99	± **20**		± 1	45
SF.C 2108PM	TO-91	± **20**		± 1	45
SF.C 2118M, 2218, 2318	TO-99	± **20**	50	± 3	67
SF.C 2318DC	CB-98	± **20**	50	± 3	67
SF.C 2318UC	CB-176	± **20**	50	± 3	67
SF.C 2101A, 2201A	TO-99	± 22		± 1	27
SF.C 2101A-GM	CB-98	± 22		± 1	27
SF.C 2101A-PM	TO-91	± 22		± 1	27
SF.C 2107M, 2207	TO-99	± 22	0,3	± 1	37
SF.C 2107PM	TO-91	± 22	0,3	± 1	37
SF.C 2201A-UT	CB-176	± 22		± 1	27
SF.C 2741M	TO-99	± 22	0,5	± 1	105
SF.C 2741KM	TO-116	± 22	0,5	± 1	105
SF.C 2741GM	CB-98	± 22	0,5	± 1	105
SF.C 2741PM	TO-91	± 22	0,5	± 1	105
SF.C 2748M	TO-99	± 22	0,5	± 1	123
SF.C 2861BM, BC	CB-107	± **40**	9	± 2	159
SF.C 2861BDC	CB-98	± **40**	9	± 2	159
SF.C 2861AM, AC	CB-107	± 50	9	± 2	159
SF.C 2861A-DC	CB-98	± 50	9	± 2	159



CB-98



CB-176



TO-99
(CB-11)



TO-100
(CB-3)



TO-116
(CB-2)

DOUBLES / DOUBLE

Type	Boîtier Package	V_{CC} max. (V)	S_{VO} typ. V/µs	V_{IO} typ. (mV)	Page
TDF 2904DP	CB-98	± 13	0,5	± 2	223
TDF 2904FP	CB-176	± 13	0,5	± 2	223
SF.C 2458C, M	TO-99	± 15	0,8	± 2	85
SF.C 2458DC	CB-98	± 15	0,8	± 2	85
SF.C 2458UC	CB-176	± 15	0,8	± 2	85
TEC, TEE, TEB1761CM	TO-99	± 15	9	± 3	301
TEB 1761DP	CB-98	± 15	9	± 3	301
TDC, TDE, TDB0158CM	TO-99	± 16	0,5	± 2	223
TDC0158DG, TDB0158DP	CB-98	± 16	0,5	± 2	223
TDB 0158FP	CB-176	± 16	0,5	± 2	223
SF.C 2747C	TO-100	± 18	0,5	± 2	113
SF.C 2747EC	TO-116	± 18	0,5	± 2	113
TEB 1033FP	CB-176	± 18	1	± 1	297
TDB 4558CM	TO-99	± 18	1,6	± 2	291
TDB 4558DP	CB-98	± 18	1,6	± 2	291
SF.C 2747KM, JM	TO-116	± 22	0,5	± 2	113
SF.C 2747M	TO-100	± 22	0,5	± 2	113
TDC 4558CM	TO-99	± 22	1,6	± 2	291



TO-116
(CB-2)



CB-178



CB-79



CB-235

QUADRUPLES / QUAD OP-AMP

Type	Boîtier Package	V_{CC} max. (V)	S_{VO} typ. V/µs	V_{IO} typ. (mV)	Page
TDF 2902DP	TO-116	± 13	0,5	± 2	175
TDF 2902FP	CB-178	± 13	0,5	± 2	175
TDB0124A - DP, A - DG	TO-116	± **16**	0,5	± 2	175
TDE,TDB0124DP / TDC,TDB0124DG	TO-116	± **16**	0,5	± 3	175
TDB 0124FP	CB-178	± **16**	0,5	± 3	175
TDB0148DP,DG	TO-116	± 18	0,5	± 2	197
TDE 0148DP	TO-116	± 18	0,5	± 2	197
TDB 0149DP, DG	TO-116	± 18	2	± 2	197
TDE 0149DP	TO-116	± 18	2	± 2	197
TDB, TDC3403DG	TO-116	± 18	0,5	± 3	281
TDB, TDF3403DP	TO-116	± 18	0,5	± 3	281
TDB0146DP,DG / TDE0146DP	CB-79	± 18	0,2	± 2	187
TDB 0146FP	CB-235	± 18	0,2	± 2	187
TDC 0146DG	CB-79	± **22**	0,2	± 2	187
TDC 0148DG	TO-116	± **22**	0,5	± 2	197
TDC 0149DG	TO-116	± **22**	2	± 2	197



TO-99
(CB-11)



CB-98



CB-178



TO-116
(CB-2)

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS J-FET / J-FET OP-AMP

SIMPLES / SINGLE J-FET OP-AMP

Type	Boîtier Package	V_{CC} max. (V)	S_{VO} typ. V/µs	V_{IO} typ. (mV)	Page
TDB 0155CM, A - CM	TO-99	± 18	5	± 3	205
TDB 0155DP, A - DP	CB-98	± 18	5	± 3	205
TDB 0156CM, A - CM	TO-99	± 18	12	± 3	205
TDB 0156DP, A - DP	CB-98	± 18	12	± 3	205
TDB 0157CM, A - CM	TO-99	± 18	50	± 3	205
TDB 0157DP, A - DP	CB-98	± 18	50	± 3	205
TDB 0351A - CM	TO-99	± 18	13	± 1	247
TDB 0351B - CM	TO-99	± 18	13	± 3	247
TDB 0351CM	TO-99	± 18	13	± 5	247
TDB 0351A - DP	CB-98	± 18	13	± 1	247
TDB 0351B - DP	CB-98	± 18	13	± 3	247
TDB 0351DP	CB-98	± 18	13	± 5	247
TDC 0155CM, A - CM / TDE 0155CM	TO-99	± 22	5	± 3	205
TDC 0156CM, A - CM / TDE 0156CM	TO-99	± 22	12	± 3	205
TDC 0157CM, A - CM / TDE 0157CM	TO-99	± 22	50	± 3	205

DOUBLES / DOUBLE J-FET OP-AMP

TDB 0353A - CM	TO-99	± 18	13	± 1	259
TDB 0353B - CM	TO-99	± 18	13	± 3	259
TDB 0353CM	TO-99	± 18	13	± 5	259
TDB 0353A - DP	CB-98	± 18	13	± 1	259
TDB 0353B - DP	CB-98	± 18	13	± 3	259
TDB 0353DP	CB-98	± 18	13	± 5	259

QUADRUPLES / QUAD J-FET OP-AMP

TDB 0084DG, DP	TO-116	± 18	13	± 5	165
TDB 0084FP	CB-178	± 18	13	± 5	165
TDB 0347A - DP	TO-116	± 18	13	± 1	235
TDB 0347B - DP	TO-116	± 18	13	± 3	235
TDB 0347DP	TO-116	± 18	13	± 5	235
TDC 0084DG, TDE 0084DP	TO-116	± 22	13	± 3	165

SF.C 2101A, SF.C 2201A, SF.C 2301A

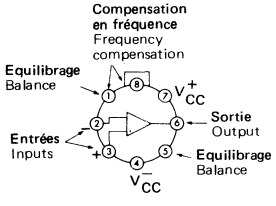
AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
OPERATIONAL AMPLIFIERS

Le SF.C 2101 A est un amplificateur opérationnel. Le circuit présente également de nombreuses caractéristiques : tensions d'alimentations de ± 5 V à ± 20 V, faible consommation, protection contre les surcharges à l'entrée et à la sortie, pas de verrouillage (Latch-up) quand les tensions maximales de mode commun sont dépassées, absence d'oscillations et compensation dynamique à l'aide d'une seule capacité de 30 pF. L'absence de capacité de compensation intégrée rend le circuit apte à de nombreuses applications : vitesse maximale de montée de 10 V/µs et bande passante de 3,5 MHz ; par ailleurs le circuit peut être utilisé en comparateur rapide avec des tensions différentielles allant jusqu'à ± 30 V. La tension de sortie peut être écrêtée à un niveau compatible avec la logique commandée.

The SF.C 2101 A is a general-purpose operational amplifier. This amplifier offers many features : supply voltages from ± 5 V to ± 20 V, low current drain, overload protection on the input and output, no latch-up when the common mode range is exceeded, freedom from oscillations and compensation with a single 30 pF capacitor. It has advantages over internally compensated amplifiers in that the compensation can be tailored to the particular application : slew rates of 10 V/µs and bandwidths of 3,5 MHz can be easily achieve. In addition, the circuit can be used as a comparator with differential inputs up to ± 30 V. The output can be clamped at any desired level to make it compatible with logic circuits.

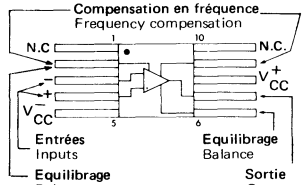
BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN

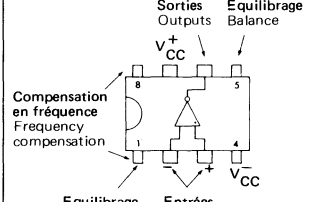


La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 connected to case

TO-91 (CB-86)
BOITIER PLAT
FLAT PACKAGE



CB-98 – CB-176*



*CB-176 – Microboîtier : SF.C 2201 AUT Marquage 201 A
Micropackage SF.C 2301 AUC Marking 301 A

DONNEES PRINCIPALES PRINCIPAL FEATURES

	SF.C 2101 A SF.C 2201 A	SF.C 2301 A	
– Tension de décalage à l'entrée	0,7 mV	2 mV	– Input offset voltage
– Courant de polarisation moyen	30 nA	70 nA	– Input bias current
– Courant de décalage à l'entrée	1,5 nA	3 nA	– Input offset current
– Pente maximale du signal de sortie en amplificateur inverseur	10 V/µs	10 V/µs	– Slew rate as inverting amplifier

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	V_{ID} (V)	V_I (V)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
SF.C 2101 A	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	Illimitée pour : Indefinite for : T_{amb} = +70°C
SF.C 2101 AGM▲	CB-98	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
SF.C 2101 APM	TO-91	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
SF.C 2201 A	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
SF.C 2201 AUT	*CB-176	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
SF.C 2301 A	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	Illimitée pour : Indefinite for : T_{amb} = −55°C
SF.C 2301 AGC▲	CB-98	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	
SF.C 2301 ADC■	CB-98	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	±18	500	±30	±15	
SF.C 2301 AUC	*CB-176	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	±18	300	±30	±15	

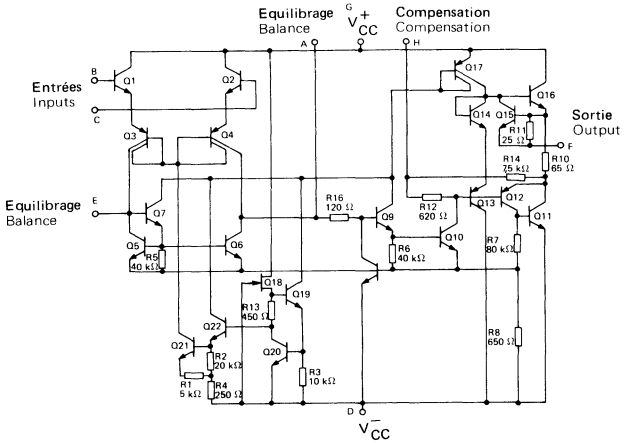
▲Boîtier cerdip
Cerdip package

■Boîtier plastique
Plastic package

*$R_{th(j-a)}$ = 250°C/W

Pièces soudées sur support en verre époxy 6cmx3cmx0,15cm avec 30mm² de cuivre 35µm d'épaisseur.
Devices bonded on a 6cmx3cmx0,15cm glass-epoxy substrate with 30mm² of 35µm thick copper.

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

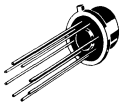


BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

	A	B	C	D	E	F	G	H
TO-99	1	2	3	4	5	6	7	8
TO-91	2	3	4	5	6	7	8	9
CB-98	1	2	3	4	5	6	7	8
CB-176	1	2	3	4	5	6	7	8

BOITIERS
PACKAGES

TO-99
(CB-11)



TO-91
(CB-86)



CB-98



CB-176



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

SF.C 2101 A $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 20\ V$, $C1 = 30\ pF$
SF.C 2201 A $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 20\ V$, $C1 = 30\ pF$
SF.C 2301 A $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 15\ V$, $C1 = 30\ pF$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2101 A MIN. TYP. MAX.	SF.C 2201 A MIN. TYP. MAX.	SF.C 2301 A MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S \leqslant 50\ k\Omega$	3	3	10	mV
		$R_S \leqslant 50\ k\Omega$, $T_{amb} = 25°C$	0,7 2	0,7 2	2 7,5	mV
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}		20	20	70	nA
		$T_{amb} = 25°C$	1,5 10	1,5 10	3 50	nA
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B		100	100	300	nA
		$T_{amb} = 25°C$	30 75	30 75	70 250	nA
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = \pm 15\ V$, $R_L \leqslant 2\ k\Omega$ $V_O = \pm 10\ V$,	25	25	15	V/mV
		$V_{CC} = \pm 15\ V$, $R_L \leqslant 2\ k\Omega$ $V_O = \pm 10\ V$, $T_{amb} = 25°C$	50 160	50 160	25 160	V/mV
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1}, I_{CC2}	$V_{CC} = \pm 20\ V$, $T_{amb} = +125°C$	1,2 2,5			mA
		$V_{CC} = \pm 20\ V$, $T_{amb} = +85°C$		1,2 2,5		mA
		$V_{CC} = \pm 15\ V$, $T_{amb} = +25°C$			1,8 3	mA
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I\ max.}$	$V_{CC} = V_{CC\ max.}$	±15	±15	±12	V
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$R_S = 50\ k\Omega$	80 96	80 96	70 96	dB
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}		3 15	3 15	6 30	µV/°C

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Continued)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

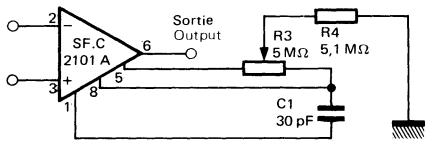
SF.C 2101 A $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 20\ V$, $C1 = 30\ pF$
SF.C 2201 A $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 20\ V$, $C1 = 30\ pF$
SF.C 2301 A $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 15\ V$, $C1 = 30\ pF$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2101 A MIN. TYP. MAX.	SF.C 2201 A MIN. TYP. MAX	SF.C 2301 A MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Coefficient de température moyen du courant de décalage Average temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}	$+25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$	0,01 0,1			nA/°C
		$-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +25°C$	0,02 0,2			nA/°C
		$+25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$		0,01 0,1		nA/°C
		$-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +25°C$		0,02 0,2		nA/°C
		$+25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$			0,01 0,3	nA/°C
		$0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +25°C$			0,02 0,6	nA/°C
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S \leqslant 50\ k\Omega$	80 96	80 96	70 90	dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input impedance	Z_I	$T_{amb} = 25°C$	1,5 4	1,5 4	0,5 2	MΩ
Pente maximale du signal de sortie Slew rate Note 1	SVO	$T_{amb} = 25°C$	0,5	0,5	0,5	V/µs
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$V_{CC} = \pm 15\ V$ $R_L = 2\ k\Omega$	±10 ±13	±10 ±13	±10 ±13	V
		$V_{CC} = \pm 15\ V$ $R_L = 10\ k\Omega$	±12 ±14	±12 ±14	±12 ±14	V

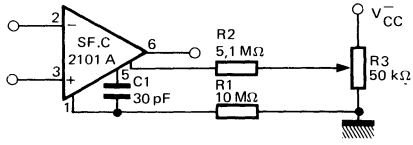
Note 1 : Peut être portée à 10 V/µs en amplificateur inverseur (voir schémas de base)
May be improved up to 10 V/µs in inverting amplifier configuration (see basic diagrams)

SCHEMAS DE BASE
BASIC DIAGRAMS

CIRCUIT D'EQUILIBRAGE
BALANCING CIRCUIT

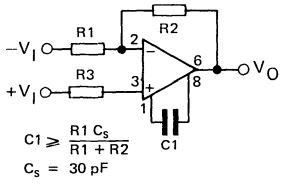


AUTRE CIRCUIT D'EQUILIBRAGE
ALTERNATE BALANCING CIRCUIT

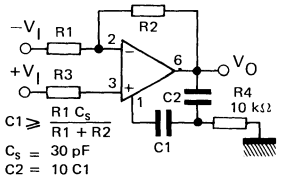


2

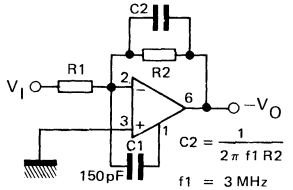
COMPENSATION A UN POLE
SINGLE POLE COMPENSATION

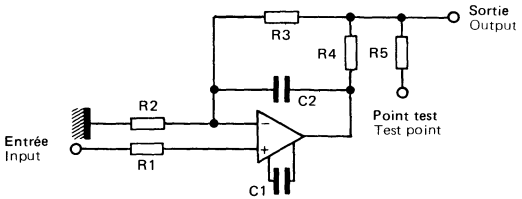


COMPENSATION DEUX POLES
TWO POLE COMPENSATION



COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE
FEEDFORWARD COMPENSATION



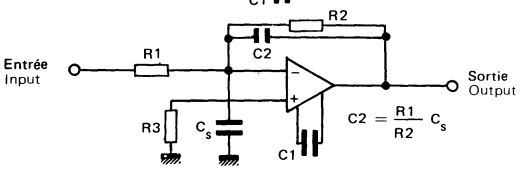


PROTECTION CONTRE LES CONDITIONS ANORMALES DE FONCTIONNEMENT
PROTECTING AGAINST GROSS FAULT CONDITIONS

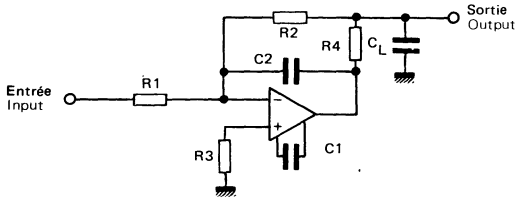
R1 : protège l'entrée
protects input

R4 : protège la sortie
protects output

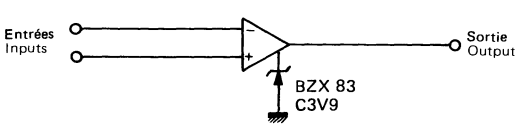
R5 : protège la sortie si R4 n'existe pas
protects output. Not needed when R4 is used



COMPENSATION DES CAPACITES PARASITES D'ENTREE
COMPENSATING FOR STRAY INPUT CAPACITANCES



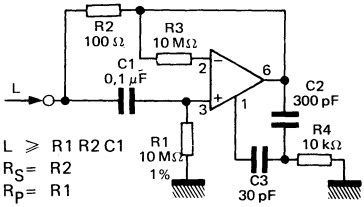
ISOLEMENT DES CHARGES TRES CAPACITIVES
ISOLATING LARGE CAPACITIVE LOADS



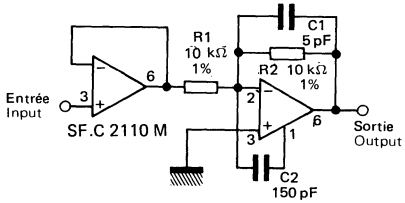
COMPARATEUR DE TENSION POUR COMMANDE DE CIRCUITS TTL
VOLTAGE COMPARATOR FOR DRIVING TTL

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

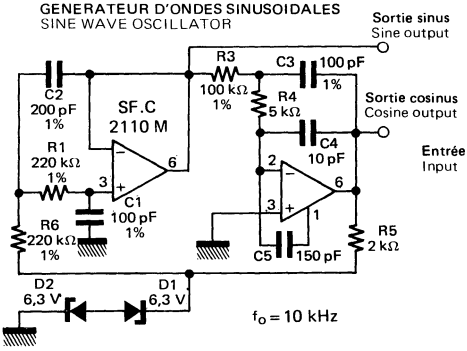
INDUCTANCE SIMULEE
SIMULATED INDUCTOR



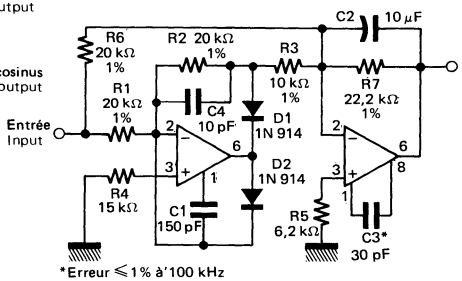
AMPLIFICATEUR RAPIDE AVEC HAUTE IMPEDANCE D'ENTREE
FAST INVERTING AMPLIFIER WITH HIGH INPUT IMPEDANCE



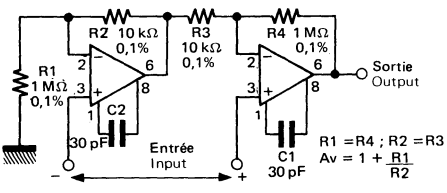
GENERATEUR D'ONDES SINUSOIDALES
SINE WAVE OSCILLATOR



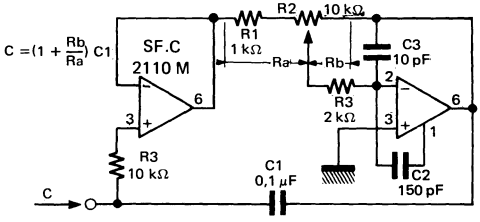
CONVERTISSEUR RAPIDE *AC/DC
FAST AC/DC CONVERTER



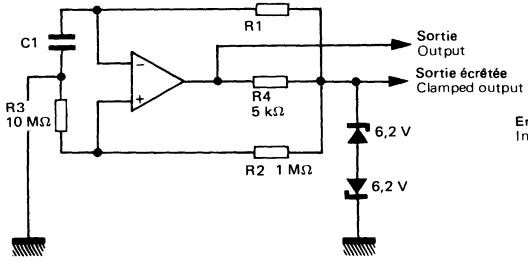
AMPLIFICATEUR DE MESURE
INSTRUMENTATION AMPLIFIER



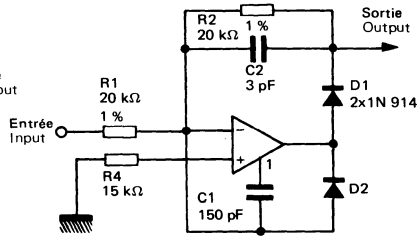
MULTIPLIEUR DE CAPACITANCE
VARIABLE CAPACITANCE MULTIPLIER



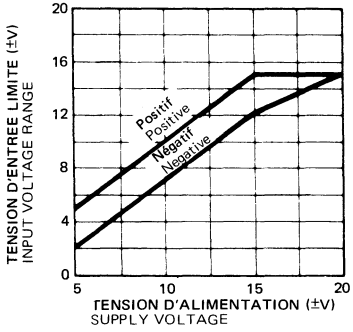
GENERATEUR DE SIGNAUX CARRES BF
LE SQUARE WAVE GENERATOR



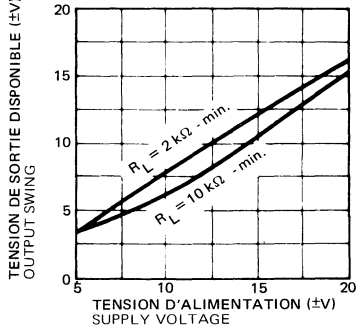
REDRESSEUR RAPIDE DEMI-ALTERNANCE
FAST HALF WAVE RECTIFIER



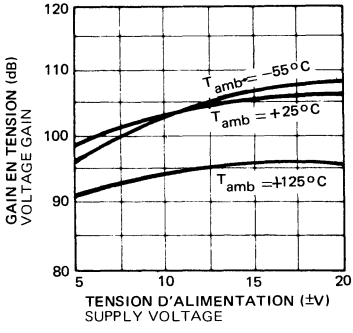
TENSION D'ENTREE LIMITE (note 1)
INPUT VOLTAGE RANGE



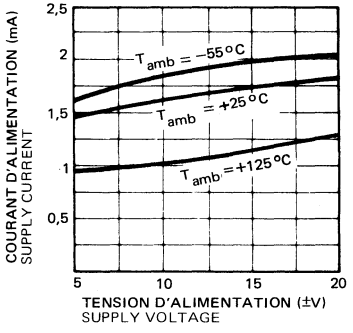
TENSION DE SORTIE DISPONIBLE
OUTPUT SWING (note 1)



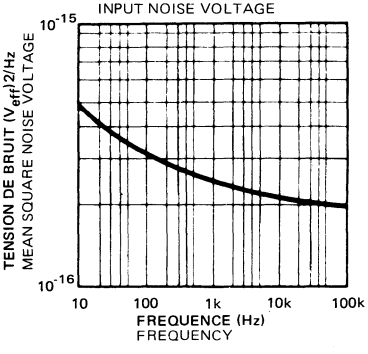
GAIN EN TENSION (note 1)
VOLTAGE GAIN



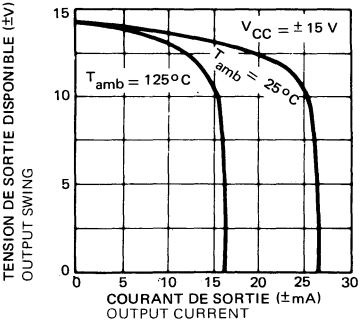
COURANT D'ALIMENTATION (note 1)
SUPPLY CURRENT



TENSION DE BRUIT A L'ENTREE
INPUT NOISE VOLTAGE



LIMITATION DU COURANT DE SORTIE
CURRENT LIMITING

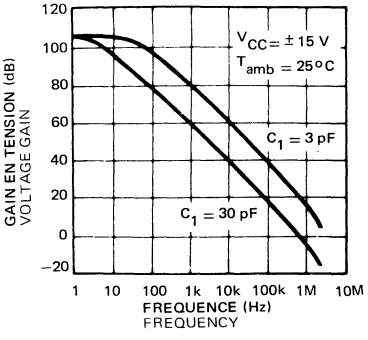


Note 1 : SF.C 2101 A : $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 20\ V$
SF.C 2201 A : $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 20\ V$
SF.C 2301 A : $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 15\ V$

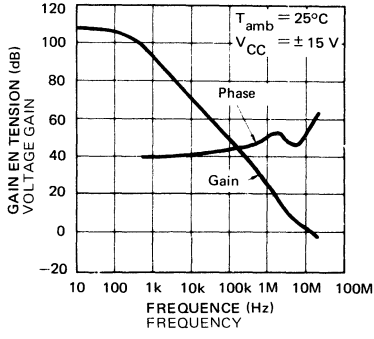
COMPENSATION A UN POLE
STANDARD COMPENSATION

COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE
FEED FORWARD COMPENSATION

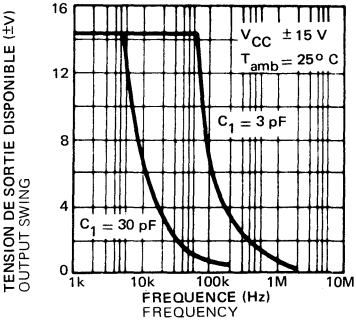
REPONSE EN FREQUENCE BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



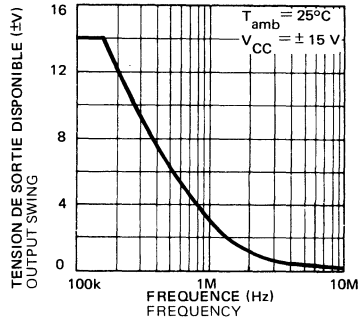
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



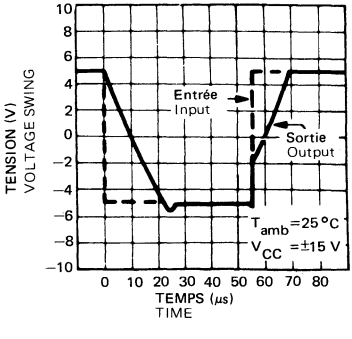
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE



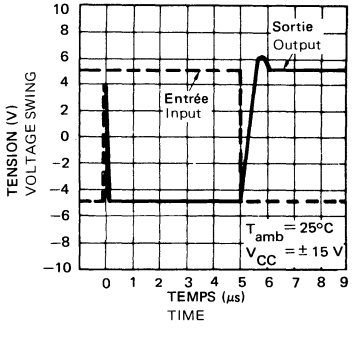
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE



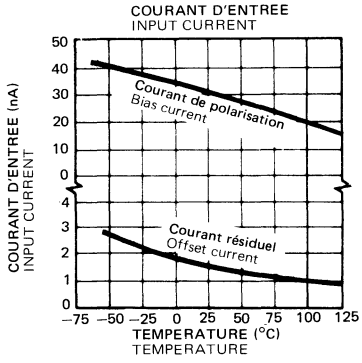
AMPLIFICATEUR SUIVEUR REPONSE EN IMPULSION
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE

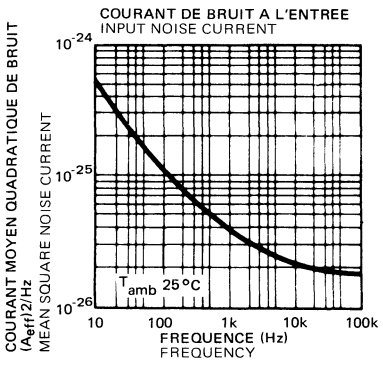


AMPLIFICATEUR INVERSEUR REPONSE EN IMPULSION
INVERTER PULSE RESPONSE

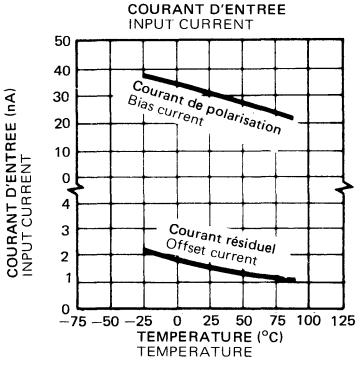


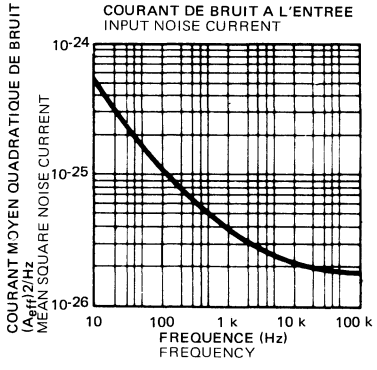
SF.C 2101 A



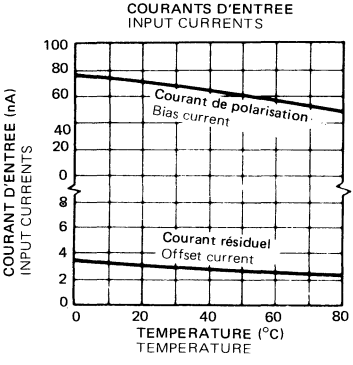


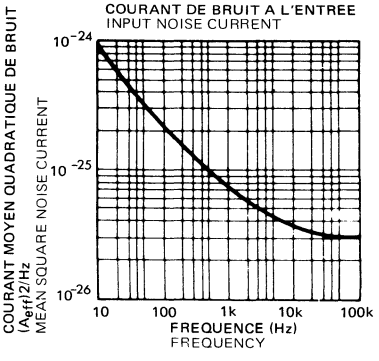
SF.C 2201 A





SF.C 2301 A





SF.C 2107 M, SF.C 2207, SF.C 2307

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
OPERATIONAL AMPLIFIERS

Le SF.C 2107 M est un amplificateur opérationnel d'usage général compensé en fréquence, qui présente de nettes améliorations de caractéristiques par rapport au circuit SF.C 2101 M. Une meilleure connaissance des technologies de base permet d'obtenir une réduction importante des courants d'entrée, et une optimisation du schéma électrique a conduit à une réduction des dérives en température de ces courants d'entrée.

The SF.C 2107 M is a general-purpose operational amplifier with the necessary frequency compensation built into the chip, which features improved performance over the SF.C 2101 M and other popular amplifiers. Advanced processing techniques make possible an order of magnitude reduction in input currents and a redesign of the biasing circuitry reduces the temperature drift of input current.

— **Particulièrement bien adapté pour des circuits intégrateurs ou temporisateurs longue durée, des circuits "échantillonnage-mémoire", des générateurs T.B.F.**

— Particulary well suited for long interval integrators or timers, sample and hold circuits and low frequency waveform generators.

De même que le SF.C 2101 M, le SF.C 2107 M présente également les caractéristiques suivantes : tensions d'alimentation de ± 5 à ± 20 V ; protection contre les courts-circuits en sortie ; tension d'entrée différentielle maximale = + 30 V ; faible consommation ; absence de phénomène de "verrouillage".

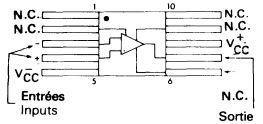
Like the SF.C 2101 M, the device features operation from ± 5v to ± 20 V supplies, overload protection on the input and output, low current drain, no latch-up when the common mode range is exceeded. As a comparator, the circuit will handle differential inputs as high as ± 30 V.

Le SF.C 2107 M est directement interchangeable avec les circuits SF.C 2101 M, SF.C 2709 M, SF.C 2101 A ou SF.C 2741 M.

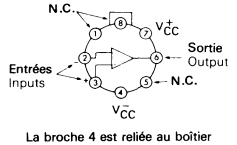
The SF.C 2107 M is a direct, plug-in replacement for the SF.C 2101 M, SF.C 2709 M, SF.C 2101 A or SF.C 2741 M.

BROCHAGES (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top view)

TO-91 (CB-86)
BOITIER PLAT
FLAT PACKAGE

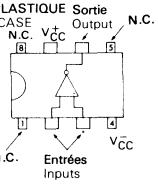


TO-99 (CB-11)
BOITIER MÉTAL
METAL CAN



La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 connected to case

CB-98
BOITIER PLASTIQUE
PLASTIC CASE



DONNÉES PRINCIPALES

- **Tension résiduelle inférieure à 3 mV**
- **Courant d'entrée inférieur à 100 nA**
- **Courant résiduel inférieur à 20 nA**
- **Dérives maximales en température spécifiées**
- **Tensions et courants résiduels garantis pour toute la gamme de tension en mode commun.**

PRINCIPAL FEATURES

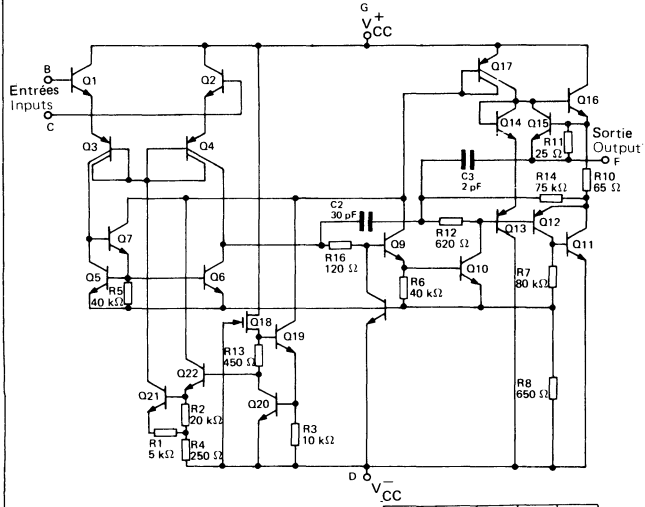
- Offset voltage 3 mV maximum over temperature
- Input current 100 nA maximum over temperature
- Offset current 20 nA maximum over temperature
- Guaranteed drift characteristics
- Offset guaranteed over entire common mode range.

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	V_{ID} (V)	V_I (V)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
SF.C 2107 M	TO-99	−55 °C, +125 °C	−65 °C, +150 °C	±22	500	±30	±15	Illimitée pour Indefinite for T_{amb} = 70 °C
SF.C 2107 PM	TO-91	−55 °C, +125 °C	−65 °C, +150 °C	±22	500	±30	±15	
SF.C 2207	TO-99	−25 °C, + 85 °C	−65 °C, +150 °C	±22	500	±30	±15	
SF.C 2307	TO-99	0 °C, + 70 °C	−65 °C, +150 °C	±18	500	±30	±15	Illimitée pour Indefinite for T_{amb} = −55 °C
SF.C 2307 DC	CB-98	0 °C, + 70 °C	−55 °C, +125 °C	±18	500	±30	±15	

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

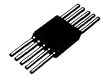


BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

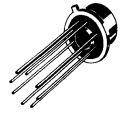
	B	C	D	F	G
TO-99	2	3	4	6	7
TO-91	3	4	5	7	8
CB-98	2	3	4	6	7

BOITIERS
PACKAGES

TO-91
(CB-86)



TO-99
(CB-11)



CB-98



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2107 M	$-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$,	$\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,
SF.C 2207	$-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$,	$\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,
SF.C 2307	$0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$,	$\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 15V$,

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2107 M			SF.C 2207			SF.C 2307			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S \leq 50k\Omega$			3			3			10	mV
		$R_S \leq 50k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$		0,7	2		0,7	2		2	7,5	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}				20			20			70	nA
		$T_{amb} = +25°C$		1,5	10	1,5	10			3	50	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B				100			100			300	nA
		$T_{amb} = +25°C$		30	75		30	75		70	250	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 2k\Omega$ $V_O = \pm 10V$	25			25			15			V/mV
		$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 2k\Omega$ $V_O = \pm 10V$, $T_{amb} = +25°C$	50	160		50	160		25	160		
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1} I_{CC2}	$V_{CC} = \pm 20V$		1,2	2,5							mA
		$V_{CC} = \pm 20V$, $T_{amb} = +25°C$		1,8	3		1,8	3		1,8	3	
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}	$V_{CC} = \pm 20V$	± 15			± 15						V
		$V_{CC} = \pm 15V$							± 12			
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$R_S \leq 50k\Omega$	80	96		80	96		70	96		dB

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

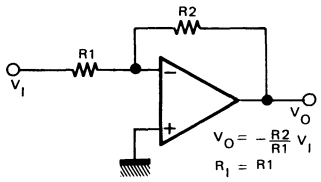
Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2107 M	$-55\,°C \leq T_{amb} \leq +125\,°C$,	$\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,
SF.C 2207	$-25\,°C \leq T_{amb} \leq +85\,°C$,	$\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,
SF.C 2307	$0\,°C \leq T_{amb} \leq +70\,°C$,	$\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 15V$,

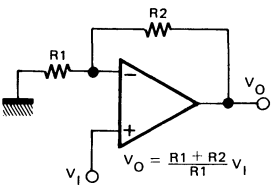
PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2107 M			SF.C 2207			SF.C 2307			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}			3	15		3	15		6	30	μ V/°C
Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}	$+25\,°C \leq T_{amb} \leq +125\,°C$		0,01	0,1							nA/°C
		$-55\,°C \leq T_{amb} \leq +25\,°C$		0,02	0,2							
		$+25°C \leq T_{amb} \leq +85\,°C$					0,01	0,1				
		$-25\,°C \leq T_{amb} \leq +25\,°C$					0,02	0,2				
		$+25°C \leq T_{amb} \leq +70\,°C$								0,01	0,3	
		$0\,°C \leq T_{amb} \leq +25\,°C$								0,02	0,6	
Taux de réjection en mode-commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S \leq 50\,k\Omega$	80	96		80	96		70	90		dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25\,°C$	1,5	4		1,5	4		0,5	2		MΩ
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L = 10\,k\Omega$	±12	±14		±12	±14		±12	±14		V
		$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L = 2\,k\Omega$	±10	±13		±10	±13		±10	±13		

SCHEMAS DE BASE
BASIC DIAGRAMS

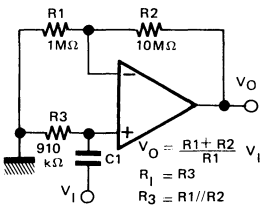
AMPLIFICATEUR INVERSEUR
INVERTING AMPLIFIER



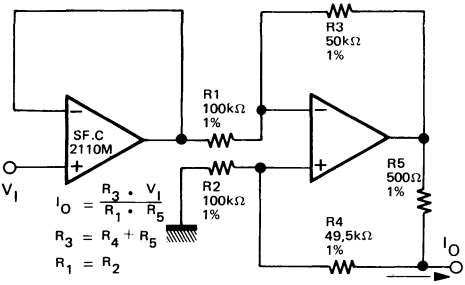
AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR DC
DC NON-INVERTING AMPLIFIER



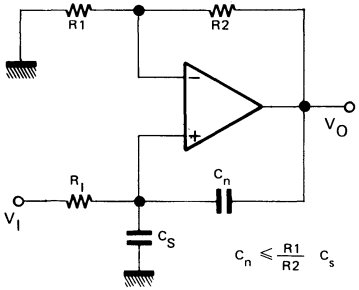
AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR AC
AC NON-INVERTING AMPLIFIER



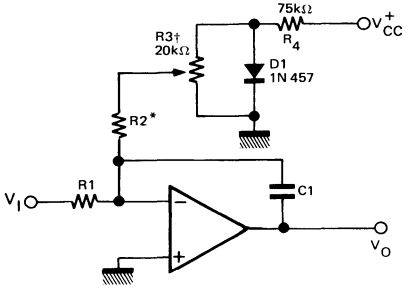
SOURCE DE COURANT POSITIVE ET NEGATIVE
BILATERAL CURRENT SOURCE



NEUTRODYNAGE DE LA CAPACITE D'ENTRÉE POUR OPTIMISER LE TEMPS DE RÉPONSE
NEUTRALIZING INPUT CAPACITANCE TO OPTIMIZE RESPONSE TIME



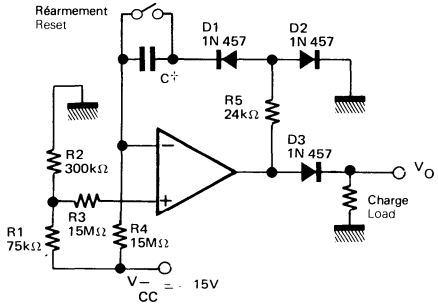
INTEGRATEUR AVEC COMPENSATION DE POLARISATION
INTEGRATOR WITH BIAS CURRENT COMPENSATION



* SF.C 2107 M : R_2 : 6,8 MΩ
SF.C 2207 : R_2 : 6,8 MΩ
SF.C 2307 : R_2 : 2,2 MΩ

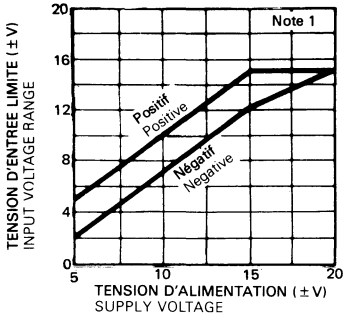
† Ajuster pour annuler la dérive de l'intégrateur
Adjust for zero integrator drift

CIRCUIT TEMPORISATEUR "LONGUE DURÉE"
LONG INTERVAL TIMER

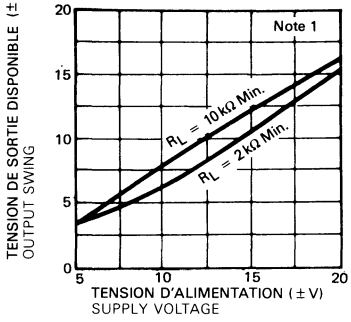


† Faibles fuites. 0,017μF par seconde de retard
Low leakage. 0.017μF per second delay

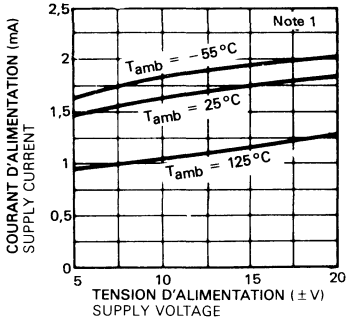
TENSION D'ENTREE LIMITE
INPUT VOLTAGE RANGE



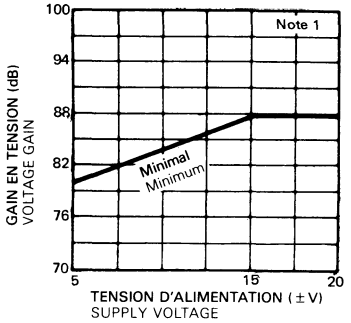
TENSION DE SORTIE DISPONIBLE
OUTPUT SWING



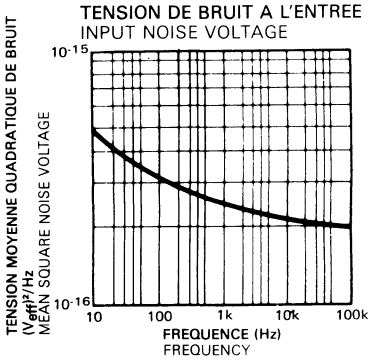
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



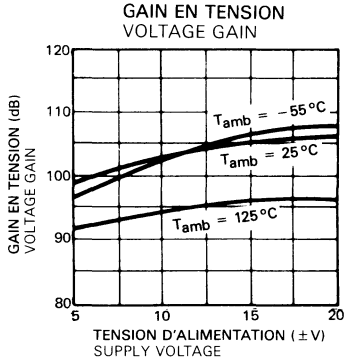
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



TENSION DE BRUIT A L'ENTREE
INPUT NOISE VOLTAGE



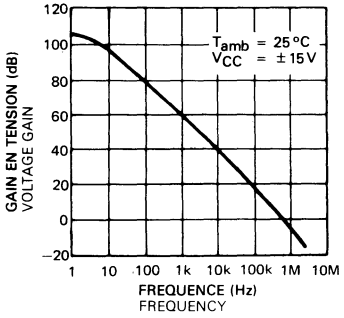
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



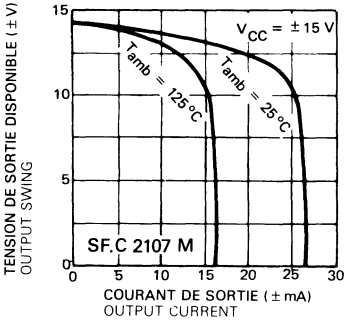
Note 1 :

SFC 2107M :−55°C ≤ T_{amb} ≤ +125°C, ±5V ≤ V_{CC} ≤ ±20V,
SFC 2207 : −25°C ≤ T_{amb} ≤ + 85°C, ±5V ≤ V_{CC} ≤ ±20V,
SFC 2307 : 0°C ≤ T_{amb} ≤ + 70°C, ±5V ≤ V_{CC} ≤ ±15V,

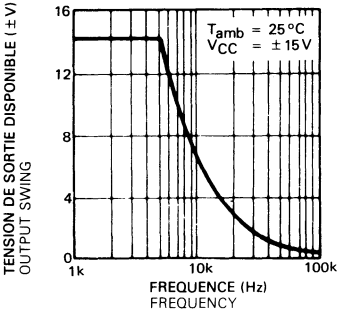
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



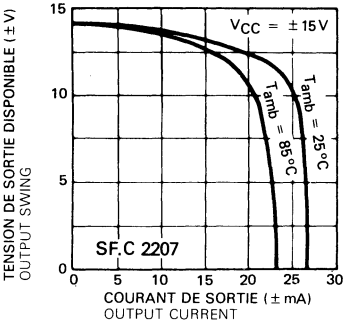
LIMITATION DU COURANT DE SORTIE
CURRENT LIMITING



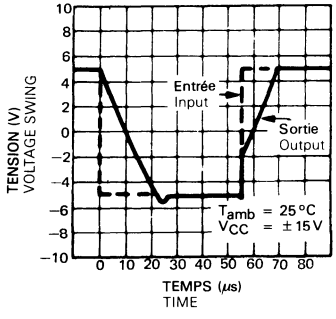
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE



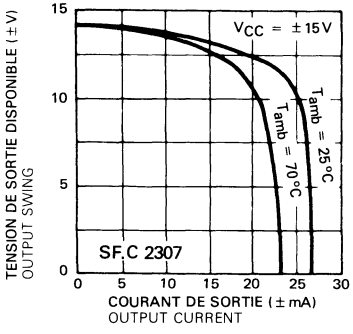
LIMITATION DU COURANT DE SORTIE
CURRENT LIMITING



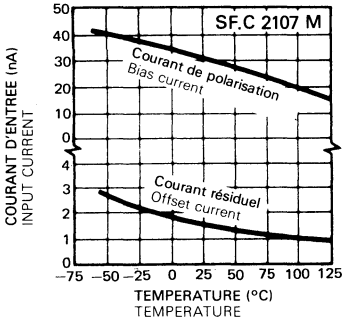
REPONSE EN IMPULSION (MONTAGE SUIVEUR)
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE



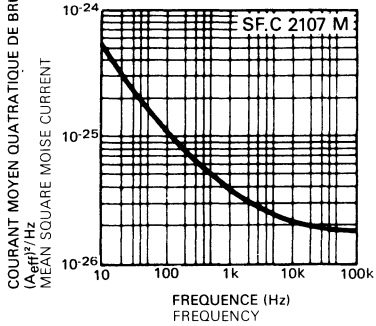
LIMITATION DU COURANT EN SORTIE
CURRENT LIMITING



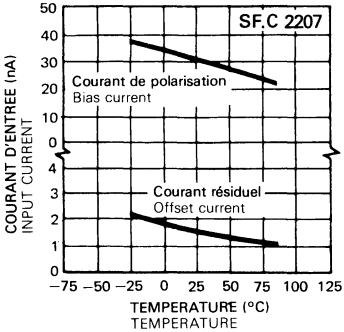
COURANT D'ENTREE
INPUT CURRENT



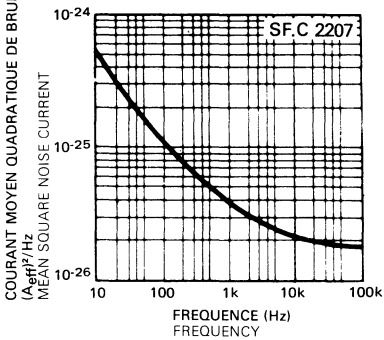
COURANT DE BRUIT A L'ENTREE
INPUT NOISE CURRENT



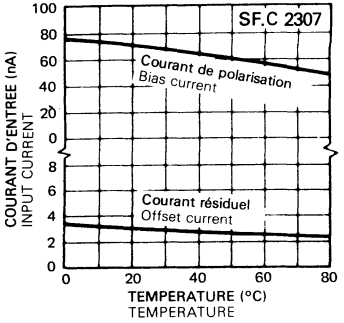
COURANTS D'ENTREE
INPUT CURRENTS



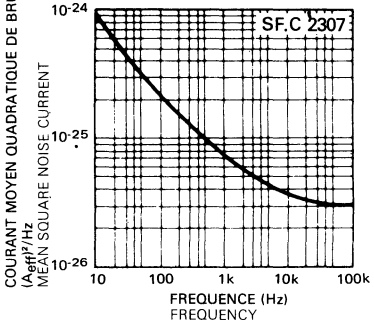
COURANT DE BRUIT A L'ENTREE
INPUT NOISE CURRENT



COURANTS D'ENTREE
INPUT CURRENTS



COURANT DE BRUIT A L'ENTREE
INPUT NOISE CURRENT



SF.C 2108M, SF.C 2208, SF.C 2308
SF.C 2108A, SF.C 2208A, SF.C 2308A

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
OPERATIONAL AMPLIFIERS

Le SF.C 2108M est un amplificateur opérationnel de précision dont les valeurs spécifiées sont 10 fois meilleures que celles d'un amplificateur à FET dans la gamme de température − 55 °C à + 125 °C. On peut obtenir par tri des dispositifs dont les tensions d'offset sont meilleures que 1 mV et les dérives inférieures à 5 μV/°C. Ceci permet, dans la plupart des cas, d'éliminer le circuit de compensation de la tension résiduelle.
Le circuit fonctionne avec des tensions d'alimentation de ± 2V à ± 20V (± 2V à ± 15V pour SF.C 2308) et un taux de réjection suffisant pour que l'on puisse utiliser des alimentations non régulées. Bien que le circuit soit interchangeable avec le SF.C 2101A et utilise la même compensation, une variante de ce circuit de compensation permet de rendre le SF.C 2108M particulièrement insensible au bruit des alimentations et rend les capacités de découplage d'alimentation inutiles.
NOTE 1 : Les entrées sont munies de diodes de protection contre les surtensions, il y a donc un risque de surintensité si une tension différentielle d'entrée supérieure à 1 V est appliquée aux entrées sans résistance de limitation.

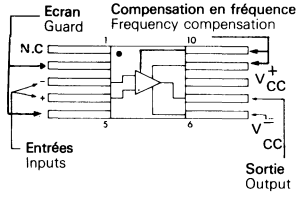
The SF.C 2108M is a precision operational amplifier having specifications a factor ten better than FET amplifiers over a − 55 °C to + 125 °C temperature range. Selected units are available with offset voltages less than 1 mV and drifts less than 5 μV/°C. This makes it possible to eliminate offset adjustments, in most cases.

The device operates with supply voltages from ± 2V to ± 20V (SF.C 2308: ± 2V at ± 15V) and have sufficient supply rejection to use unregulated supplies. Although the circuit is interchangeable with and uses the same compensation as the SF.C 2101A, an alternate compensation scheme can be used to make it particularly insensitive to power supply noise and to make supply bypass capacitors unnecessary.

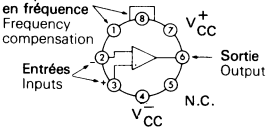
NOTE 1: The inputs are shunted with back-to-back diodes for overvoltage protection. Therefore, excessive current will flow if a differential input voltage in excess of 1 V is applied between the inputs unless some limiting resistance is used.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-91 (CB-86)
BOITIER PLAT
FLAT PACKAGE

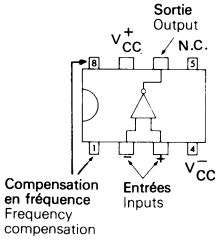


TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN



La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 connected to case

CB-98 CB-176*



* CB-176 — Microboîtier : SF.C 2308UC Marquage 308
Micropackage: SF.C 2308UC Marking 308

DONNEES PRINCIPALES

- Tension de décalage à l'entrée
  3 mV maximum (série militaire)
  10 mV maximum (série industrielle)
- Courant de polarisation moyen
  3 nA maximum (série militaire)
  10 nA maximum (série industrielle)
- Courant de décalage à l'entrée
  0,4 nA maximum (série militaire)
  1,5 nA maximum (série industrielle)
- Courant fourni par les alimentations
  600 μA maximum (série militaire)
  800 μA maximum (série industrielle
- Caractéristiques garanties en dérive
- Pente maximale du signal de sortie en amplificateur inverseur 10 V/μs

PRINCIPAL FEATURES

- Input offset voltage
  3 mV maximum (military range)
  10 mV maximum (industrial range)
- Input bias current
  3 nA maximum (military range)
  10 nA maximum (industrial range)
- Input offset current
  0,4 nA maximum (military range)
  1,5 nA maximum (industrial range)
- Power supply current
  600 μA maximum (military range)
  800 μA maximum (industrial range)
- Guaranteed drift characteristics
- Slew rate as inverting amplifier 10 V/μs

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	I_{IO} (mA)	V_I (V)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
						Note 1	Note 2	
SF.C 2108 A	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±20	500	±10	±15	
SF.C 2108 M	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±20	500	±10	±15	
SF.C 2108 PM	TO-91	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±20	500	±10	±15	
SF.C 2208	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	±20	500	±10	±15	
SF.C 2208 A	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	±20	500	±10	±15	
SF.C 2308	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	500	±10	±15	Illimitée Indefinite
SF.C 2308 A	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	500	±10	±15	
SF.C 2308 DC	CB-98	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	±18	500	±10	±15	
SF.C 2308 ADC	CB-98	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	±18	500	±10	±15	
SF.C 2308 A1	TO-99	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	±18	500	±10	±15	
SF.C 2308 A2	TO-99	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	±18	500	±10	±15	
SF.C 2308 UC	CB-176*	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	±18	500	±10	±15	

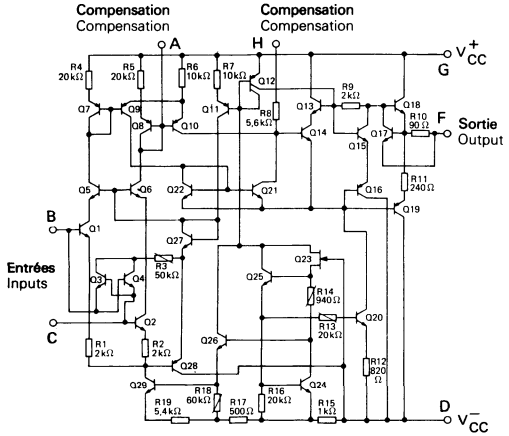
*$R_{th(j\text{-}a)}$ = 250°C/W

Les pièces sont soudées sur un support en verre époxy de 6 cm × 3 cm × 0,15 cm avec 30 mm² de cuivre de 35 µm d'épaisseur.
Devices bonded on a 6 cm × 3 cm × 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm² of 35 µm thick copper.

NOTE 1 : Les entrées sont shuntées par des diodes de protection contre les surtensions. Par suite un courant exagéré peut prendre naissance si la tension différentielle entre les entrées dépasse 1 V et si des résistances de limitation n'ont pas été prévues.
The inputs are shunted with shunt diodes for overvoltage protection. Therefore, excessive current will flow if a differential input voltage in excess of 1 V is applied between the inputs unless some limiting resistance is used.

NOTE 2 : Pour les tensions d'alimentation inférieures à ± 15 V, la tension d'entrée limite absolue est égale à la tension d'alimentation.
For supply voltage less than ± 15 V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

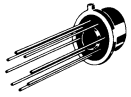


BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

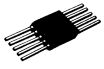
	A	B	C	D	F	G	H
TO-99	1	2	3	4	6	7	8
TO-91	10	3	4	6	7	8	9
CB-98	1	2	3	4	6	7	8

BOITIERS
PACKAGES

TO-99
(CB-11)



TO-91
(CB-86)



CB-98



CB-176



CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2108 A	$-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$,	$\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,
SF.C 2208 A	$-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$,	$\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,
SF.C 2308 A	$0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$,	$\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 15V$,

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2108 A			SF.C 2208 A			SF.C 2308 A			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		0,3	0,5		0,3	0,5		0,3	0,5	mV
					1			1			0,73	
		SF.C 2308 A1									0,54	
		SF.C 2308 A2									0,59	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		0,05	0,2		0,05	0,2		0,2	1	nA
					0,4			0,4			1,5	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		0,8	2		0,8	2		1,5	7	nA
					3			3			10	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 10k\Omega$ $V_O = \pm 10V$, $T_{amb} = +25°C$	80	300		80	300		80	300		V/mV
		$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 10k\Omega$ $V_O = \pm 10V$	40			40			60			
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1}, I_{CC2}	$T_{amb} = +25°C$		0,3	0,6		0,3	0,6		0,3	0,8	mA
		T_{amb} = haute / high		0,15	0,4		0,15	0,4				
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}	$V_{CC} = \pm 15V$	$\pm 13,5$			$\pm 13,5$			± 14			
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR		96	110		96	110		96	110		dB
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}			1	5		1	5		1	5	µV/°C
		SF.C 2308 A1								0,6	1	
		SF.C 2308 A2								1,3	2	

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2108 A			SF.C 2208 A			SF.C 2308 A			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}			0,5	2,5		0,5	2,5		2	10	pA/°C
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR		96	110		96	110		96	110		dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	T_{amb} = +25°C	30	70		30	70		10	40		MΩ
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	V_{CC} = ±15V, R_L = 10kΩ	±13	±14		±13	±14		±13	±14		V

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2108 M	$-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $\pm5V \leq V_{CC} \leq \pm20V$,
SF.C 2208	$-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$, $\pm5V \leq V_{CC} \leq \pm20V$,
SF.C 2308 C	$0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $\pm5V \leq V_{CC} \leq \pm15V$,

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2108 M			SF.C 2208			SF.C 2308 C			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	T_{amb} = +25°C		0,7	2		0,7	2		2	7,5	mV
					3			3			10	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	T_{amb} = +25°C		0,05	0,2		0,05	0,2		0,2	1	nA
					0,4			0,4			1,5	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	T_{amb} = +25°C		0,8	2		0,8	2		1,5	7	nA
					3			3			10	

CARACTERISTIQUES ÉLECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

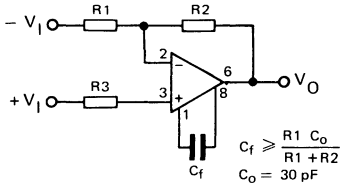
Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2108 M	$-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$,	$\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,
SF.C 2208	$-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$,	$\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,
SF.C 2308 C	$0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$,	$\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 15V$,

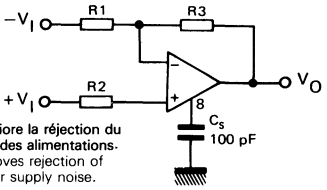
PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2108 M			SF.C 2208			SF.C 2308 C			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 10k\Omega$ $V_O = \pm 10V$, $T_{amb} = +25°C$	50	300		50	300		25	300		V/mV
		$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 10k\Omega$ $V_O = \pm 10V$	25			25			15			
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1}, I_{CC2}	$T_{amb} = +25°C$		0,3	0,6		0,3	0,6		0,3	0,8	mA
		$T_{amb} = T_{max.}$		0,15	0,4		0,15	0,4				
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}	$V_{CC} = \pm 15V$	± 13,5			± 13,5			± 14			V
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR		80	96		80	96		80	96		dB
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}			3	15		3	15		6	30	µV/°C
Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}			0,5	2,5		0,5	2,5		2	10	pA/°C
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR		85	100		85	100		80	100		dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25°C$	30	70		30	70		10	40		MΩ
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L = 10k\Omega$	± 13	± 14		± 13	± 14		± 13	± 14		V

SCHEMAS DE BASE
BASIC DIAGRAMS

CIRCUIT DE COMPENSATION STANDARD
STANDARD COMPENSATION CIRCUIT



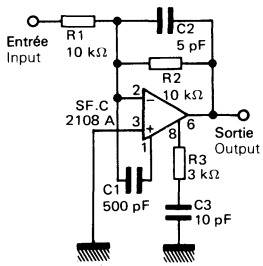
AUTRE COMPENSATION EN FREQUENCE*
ALTERNATE FREQUENCY COMPENSATION*



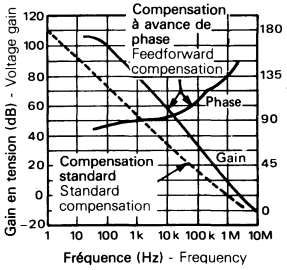
* Améliore la réjection du bruit des alimentations.
Improves rejection of power supply noise.

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

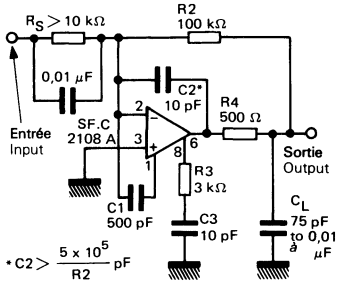
COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE (CIRCUIT STANDARD)
STANDARD FEEDFORWARD



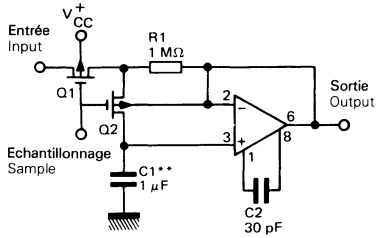
GAIN EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE (DECOUPLAGE DES CHARGES CAPACITIVES)
FEEDFORWARD COMPENSATION FOR DECOUPLING LOAD CAPACITANCE

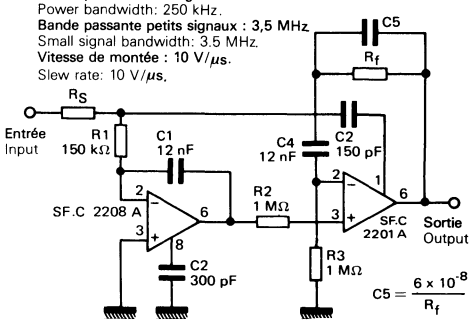


CIRCUIT D'ECHANTILLONNAGE
SAMPLE AND HOLD*



AMPLIFICATEUR RAPIDE DE SOMMATION
FAST SUMMING AMPLIFIER

Bande passante fort signal : 250 kHz.
Power bandwidth: 250 kHz.
Bande passante petits signaux : 3,5 MHz.
Small signal bandwidth: 3.5 MHz.
Vitesse de montée : 10 V/µs.
Slew rate: 10 V/µs.



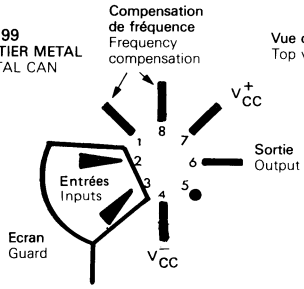
* Dans le plus mauvais cas dérive < 2,5 mV/sec.
Worst case drift less than 2.5 mV/sec.

** Condensateur au téflon, au polyéthylène ou au polycarbonate.
Teflon, polyetylene or polycarbonate dielectric capacitor.

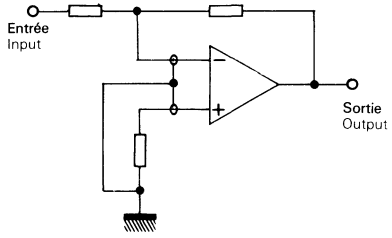
Le SF.C 2201 A augmente la vitesse, le gain aux basses et hautes fréquences et élimine la contre-réaction thermique.
In addition to increasing speed the SF.C 2201 A raises high and low frequency gain and eliminates thermal feedback.

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

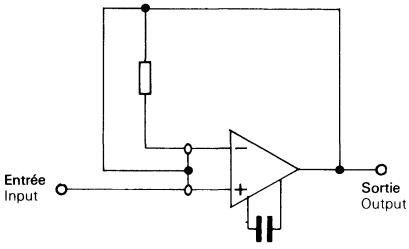
TO-99
BOITIER METAL
METAL CAN



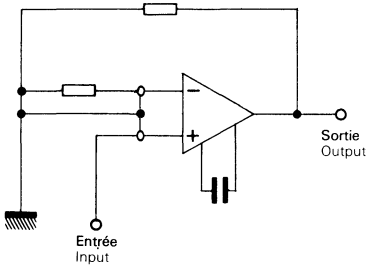
La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 connected to case



AMPLIFICATEUR INVERSEUR
INVERTING AMPLIFIER



AMPLIFICATEUR SUIVEUR
FOLLOWER AMPLIFIER



AMPLIFICATEUR NON-INVERSEUR
NON-INVERTING AMPLIFIER

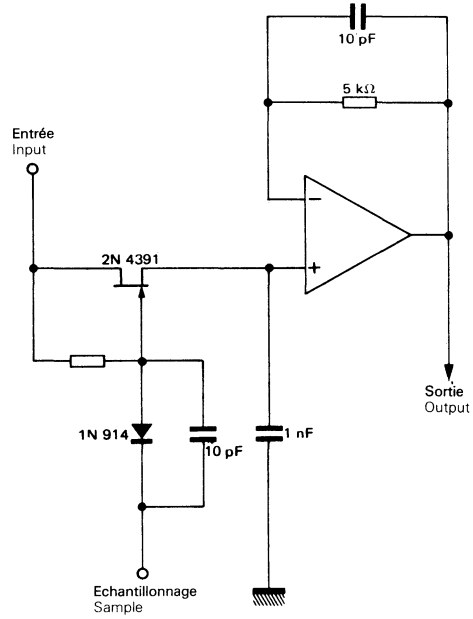
Les courants de fuite sont susceptibles de provoquer des perturbations à 125 °C. Le brochage standard de la plupart des amplificateurs place les entrées à côté des broches qui sont au potentiel des alimentations. C'est pourquoi il est recommandé de réaliser un écran pour réduire la différence de tension entre les entrées et les zones de métal adjacentes. On trace 10 trous en cercle, et on monte les broches du circuit intégré de telle sorte que les trous à côté des entrées soient libres. L'écran, qui est un anneau conducteur entourant les entrées, est relié à un point basse impédance, de même potentiel que les entrées.

Leackage currents are on the verge of causing trouble at 125 °C. The standard pin configuration of most IC op amps has the input pins adjacent to pins wich are the supply potentials. Therefore, it is advisable to employ guarding to reduce the voltage difference between the inputs and adjacent metal runs. A ten-lead pin circle is used, and the leads of the IC are formed so that the holes adjacent to the inputs are vacant when it is inserted in the board. The guard, which is a conductive ring surrounging the inputs, is connected to a low impedance point that is at the same potential as the inputs.

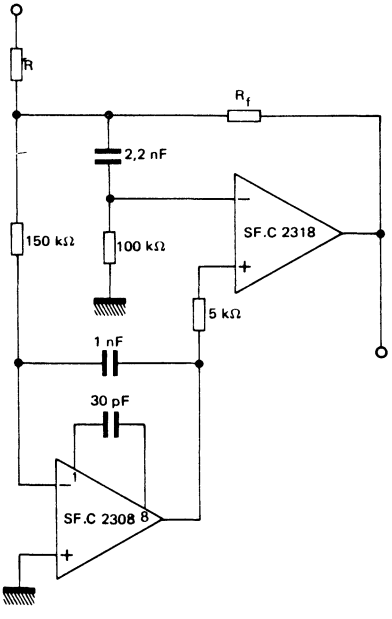
SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS

ECHANTILLONNEUR/MEMOIRE RAPIDE
FAST SAMPLE AND HOLD

Les 2N 4391 et 1N 914 peuvent être remplacés par la porte analogique SF.T 7004
2N 4391 and 1N 914 can be changed by SF.T 7004 analogic gate

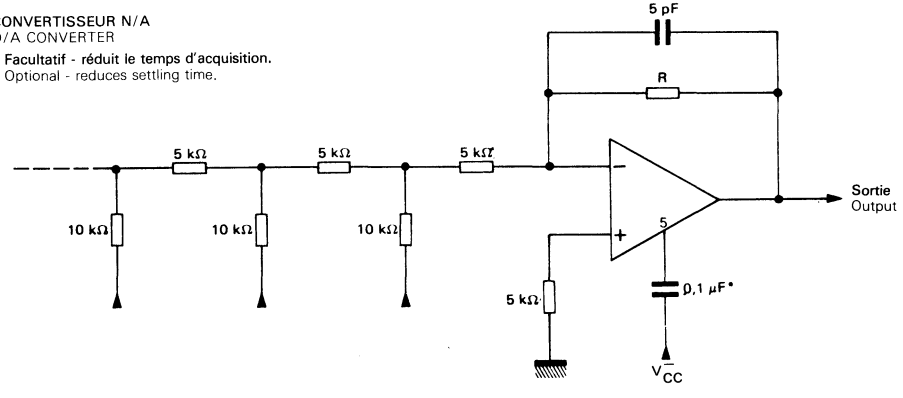


SOMMATEUR RAPIDE AVEC FAIBLE COURANT D'ENTREE
FAST SUMMING AMPLIFIER WITH LOW INPUT CURRENT

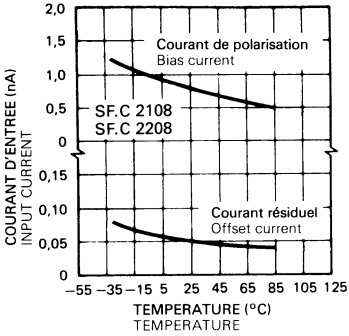


CONVERTISSEUR N/A
D/A CONVERTER

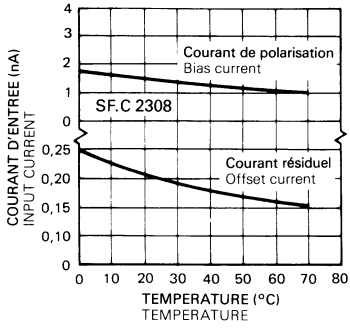
* Facultatif - réduit le temps d'acquisition.
Optional - reduces settling time.



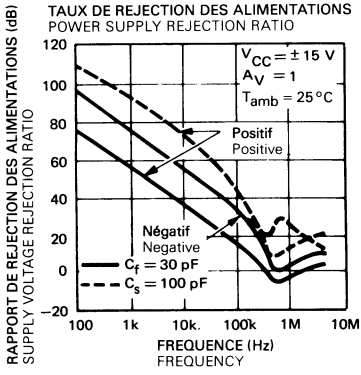
COURANT D'ENTREE (Note 1)
INPUT CURRENT



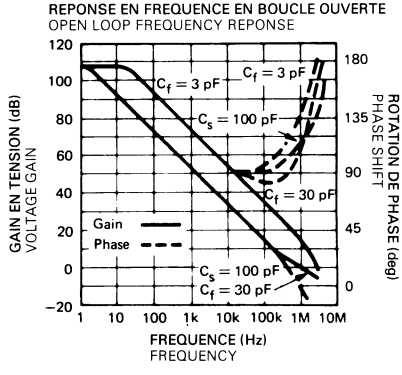
COURANT D'ENTREE
INPUT CURRENT



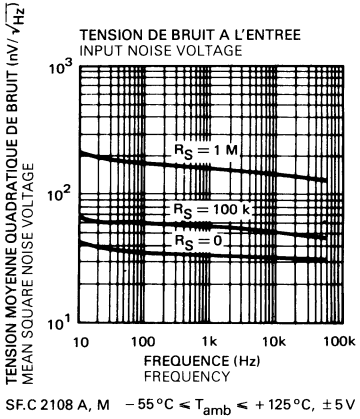
TAUX DE REJECTION DES ALIMENTATIONS
POWER SUPPLY REJECTION RATIO



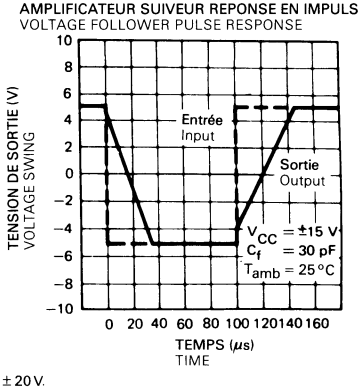
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY REPONSE



TENSION DE BRUIT A L'ENTREE
INPUT NOISE VOLTAGE

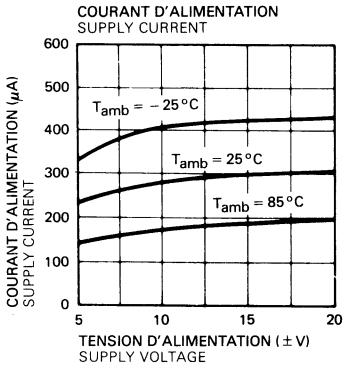


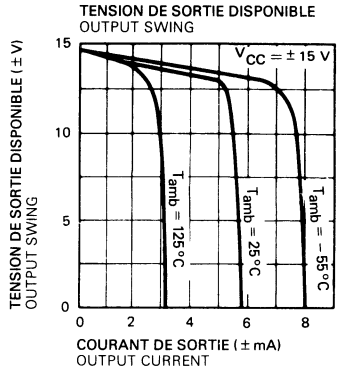
AMPLIFICATEUR SUIVEUR REPONSE EN IMPULSION
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE



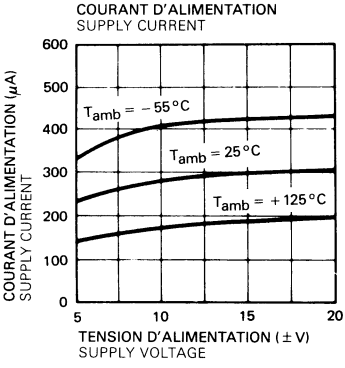
Note 1 : SF.C 2108 A, M $-55\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\,°C$, $\pm 5\,V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 20\,V$.
2208 A $-25\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\,°C$, $\pm 5\,V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 20\,V$.

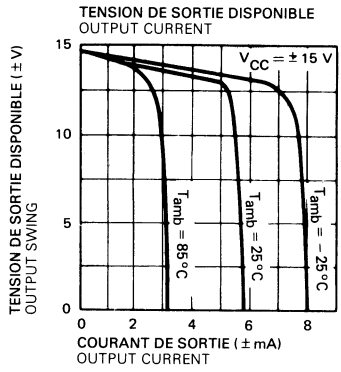
SF.C 2108 A, M



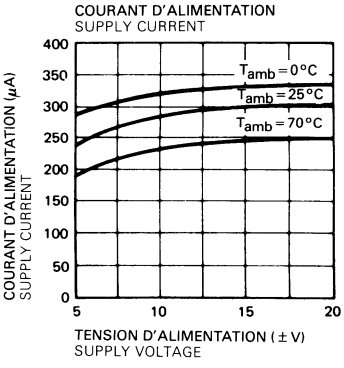


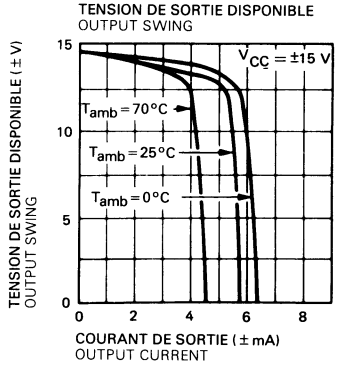
SF.C 2208 A



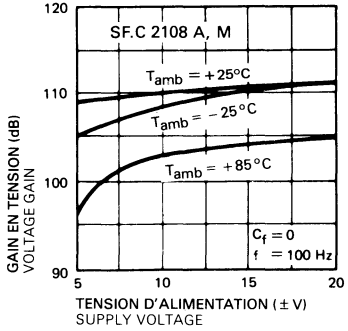


SF.C 2308 A

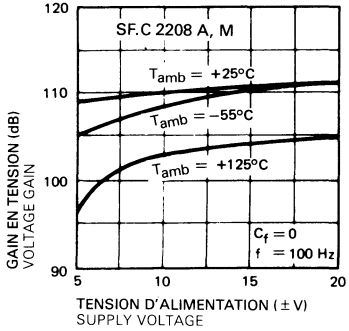




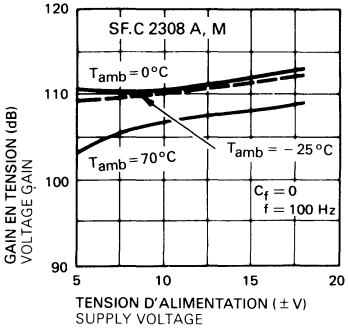
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



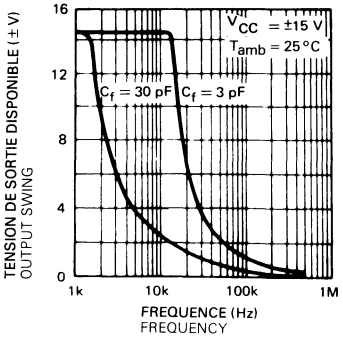
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



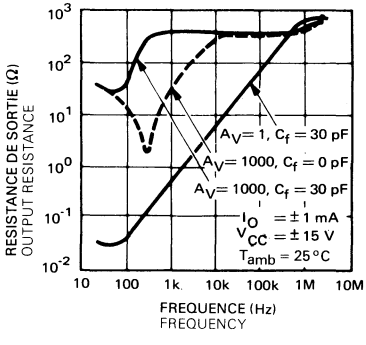
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



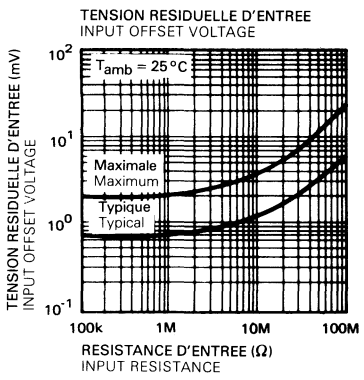
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE

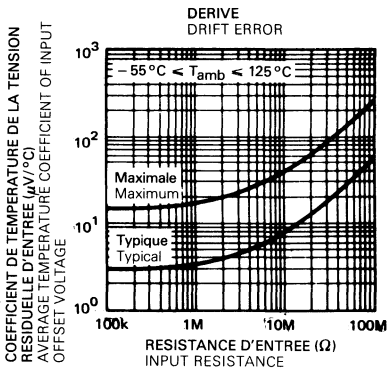


RESISTANCE DE SORTIE
OUTPUT RESISTANCE

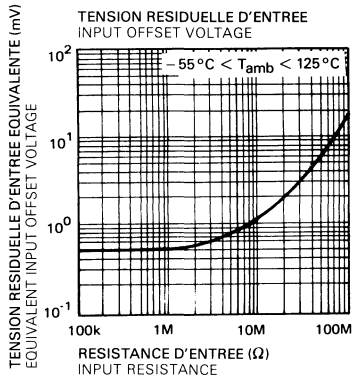


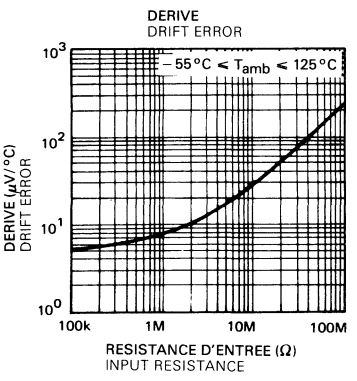
SF.C 2108 A



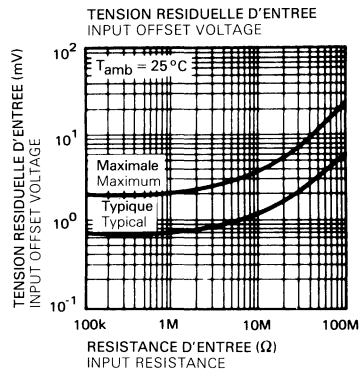


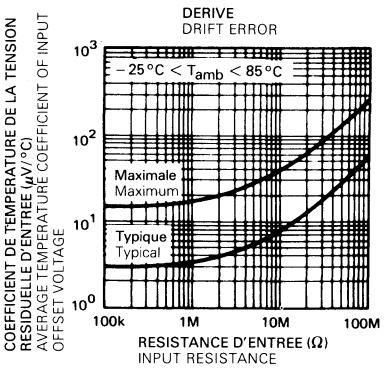
SF.C 2108 M



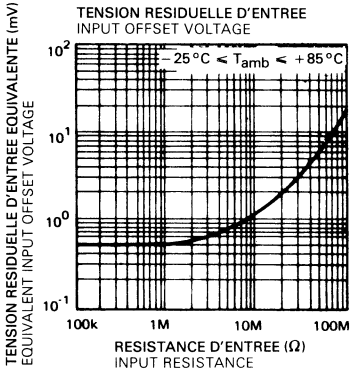


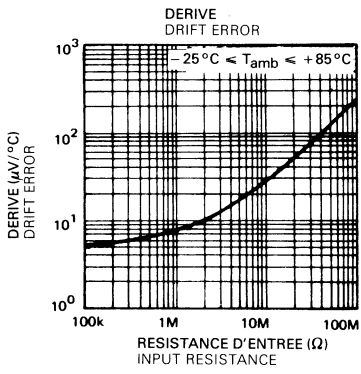
SF.C 2208



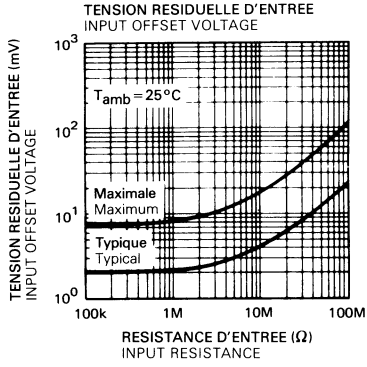


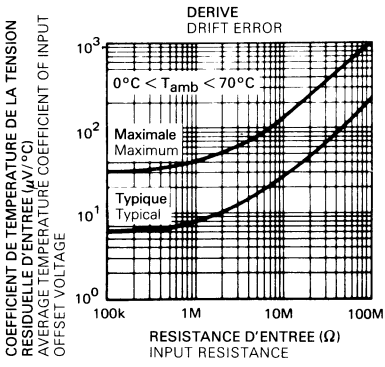
SF.C 2208 A





SF.C 2308 C





SF.C 2110 M, SF.C 2210, SF.C 2310

AMPLIFICATEURS SUIVEURS
FOLLOWER AMPLIFIERS

Le SF.C 2110 M est un amplificateur opérationnel monolithique connecté intérieurement en amplificateur suiveur. Il utilise, dans son étage d'entrée des transistors à très fort gain pour obtenir un très faible courant de polarisation sans sacrifier la vitesse. Directement interchangeable avec SF.C 2101 A, SF.C 2741 M et SF.C 2709 M dans les applications d'amplificateur suiveur, ce dispositif est muni d'une compensation en fréquence interne et permet une compensation aisée de la tension résiduelle d'entrée.

Le SF.C 2210 présente les mêmes caractéristiques exception faite de la gamme de température à l'intérieur de laquelle les caractéristiques sont garanties.

SF.C 2110 M	—55°C, + 125°C
SF.C 2210	—25°C, + 85°C
SF.C 2310	0°C, + 70°C

NOTE 1 :

Court-circuit permanent autorisé pour des températures de boîtier jusqu'à + 125°C et ambiante jusqu'à + 70°C.

Il est nécessaire d'insérer une résistance supérieure à 2 kΩ en série avec l'entrée lorsque le circuit est commandé par une source à basse impédance pour éliminer le risque de destruction quand la sortie est court-circuitée.

The SF.C 2110 is a monolithic operational amplifier internally connected as a unity - gain non -inverting amplifier. It uses super gain transistors in the input stage to get low bias current without sacrificing speed. Directly interchangeable with SF.C 2101 A, SF.C 2741 M and SF.C 2709 M in voltage follower applications, this device has internal frequency compensation and provision for offset balancing.

The SF.C 2210 display similar characteristics except for specified operating temperature range for which they are guaranteed.

SF.C 2110 M	—55°C, + 125°C
SF.C 2210	—25°C + 85°C
SF.C 2310	0°C, + 70°C

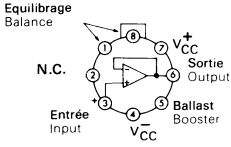
NOTE 1 :

Continuous short circuit is allowed for case temperature to + 125°C and ambient temperature to + 70°C.

It is necessary to insert a resistor greater than 2 kΩ in series with the input when the amplifier is driven from low impedance sources to prevent damage when the output is shorted.

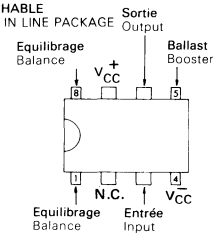
TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)



La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 is connected to case

CB-98
BOITIER
ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE



DONNEES PRINCIPALES

— Tension de décalage à l'entrée
6 mV maximum (série militaire)
10 mV maximum (série industrielle)

— Courant de polarisation moyen
10 nA maximum (séries militaire et industrielle)

— Gamme de tension d'alimentation
± 5 V à ± 18 V (tous types)

— Pente maximale du signal de sortie 30 V / μs

— Bande passante petits signaux: 20 MHz

PRINCIPAL FEATURES

— Input offset voltage
6 mV maximum (military range)
10 mV maximum (industrial range)

— Input bias current
10 nA maximum (military and industrial ranges)

— Power supply voltage range
± 5 V to ± 18 V (all types)

— Slew rate : 30 V/μs

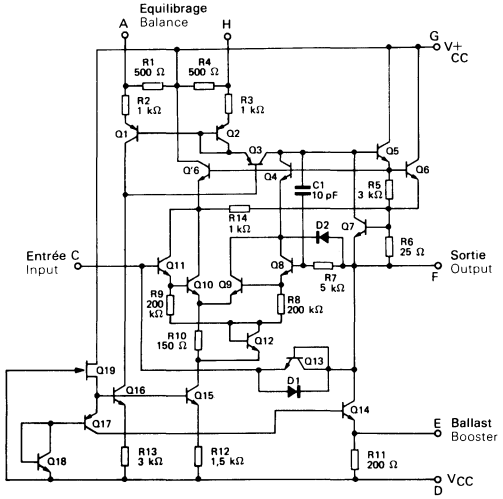
— Small signals bandwidth : 20 MHz

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	V_I (V)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
							(note 1 page 4/12)
SF.C 2110 M	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±18	500	±15	Illimitée pour Indefinite for T_{amb} + 70°C
SF.C 2210	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	±18	500	±15	
SF.C 2310	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	500	±15	Illimitée pour Indefinite for T_{amb} + 55°C
SF.C 2310 DC	CB-98	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	±18	500	±15	

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



	A	C	D	E	F	G	H
TO-99	1	3	4	5	6	7	8
CB-98	1	3	4	5	6	7	8

BOITIERS
PACKAGES

TO-99
(CB-11)



CB—98



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécialisations sont applicables pour :
Unless otherwise specified these specifications apply for :

SF.C 2110 $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 18\ V$

SF.C 2210 $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 18\ V$

SF.C. 2310 $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 18\ V$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2110 M MIN.	 TYP.	 MAX.	SF.C 2210 MIN.	 TYP.	 MAX.	SF.C 2310 MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		1,5	4		1,5	4		2,5	7,5	mV
					6			6			10	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		1	3		1	3		2	7	nA
					10			10			10	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = \pm 15\ V$, $R_L = 8\ k\Omega$ $V_O = \pm 10\ V$, $T_{amb} = 25°C$	0,999	0,9999		0,999	0,9999		0,999	0,9999		
		$V_{CC} = \pm 15\ V$, $R_L = 10\ k\Omega$ $V_O = \pm 10\ V$	0,999			0,999			0,999			
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1}, I_{CC2}	$T_{amb} = +25°C$		3,9	5,5		3,9	5,5		3,9	5,5	mA
		$T_{amb} = T\ max.$		2	4							
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR		70	80		70	80		70	80		dB
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$		6								µV/°C
		$T_{amb} = T\ max$		12								
		$T_{min} \leqslant T_{amb} \leqslant T_{max}$					6			10		

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécialisations sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

SF.C 2110 — 55°C $\leqslant T_{amb} \leqslant$ +125°C, ±5 V $\leqslant V_{CC} \leqslant$ ± 18 V

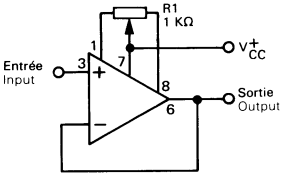
SF.C 2210 — 25°C $\leqslant T_{amb} \leqslant$ + 85°C, ±5 V $\leqslant V_{CC} \leqslant$ ± 18 V

SF.C. 2310 0°C $\leqslant T_{amb} \leqslant$ + 70°C, ±5 V $\leqslant V_{CC} \leqslant$ ± 18 V

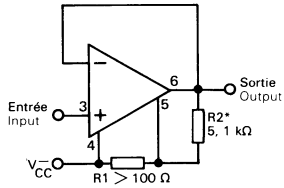
PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2110 M MIN.	 TYP.	 MAX.	SF.C 2210 MIN.	 TYP.	 MAX.	SF.C 2310 MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Impédance d'entrée (différentielle) Input impedance	Z_I	$T_{amb} = +25°C$	10^{10}	10^{12}		10^{10}	10^{12}		10^{10}	10^{12}		Ω
Capacité d'entrée Input capacitance	C_I			1,5			1,5			1,5		pF
Impédance de sortie Output impedance	Z_O	$T_{amb} = +25°C$		0,75	2,5		0,75	2,5		0,75	2,5	Ω
Dynamique de sortie (Note 1) Output voltage swing	V_{OPP}	$V_{CC} = \pm 15$ V $R_L = 10$ kΩ	± 10			± 10			± 10			V

Note 1 :
La tension de sortie disponible sur la charge peut être augmentée en connectant une résistance entre les broches V_{CC} et 5 (voir courbes).
Increased output swing under load can be obtained by connecting an external resistor between the pins V_{CC} and 5 (see curves)

CIRCUITS AUXILIAIRES
AUXILIARY CIRCUITS



CIRCUIT D'EQUILIBRAGE
OFFSET BALANCING CIRCUIT



AUGMENTATION DE L'EXCURSION NEGATIVE SOUS CHARGE
INCREASING NEGATIVE SWING UNDER LOAD

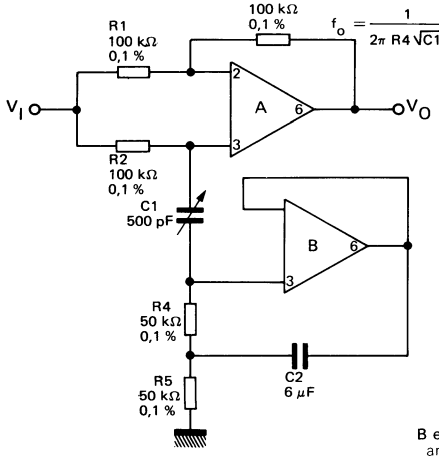
* Peut être ajoutée pour réduire la dissipation interne.
May be added to reduce internal dissipation.

2

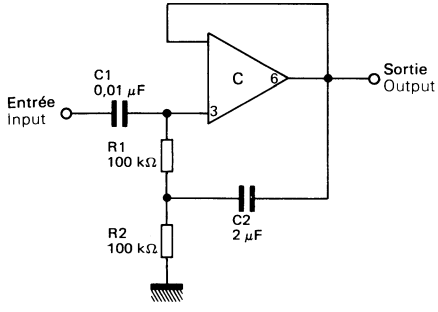
APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

REJECTEUR DE FREQUENCE ACCORDABLE
TUNABLE NOTCH FILTER

$R1 = R2 = R3$
$R4 = R5 = R1/2$
$f_o = \frac{1}{2\pi R4\sqrt{C1C2}} = 50\ Hz$



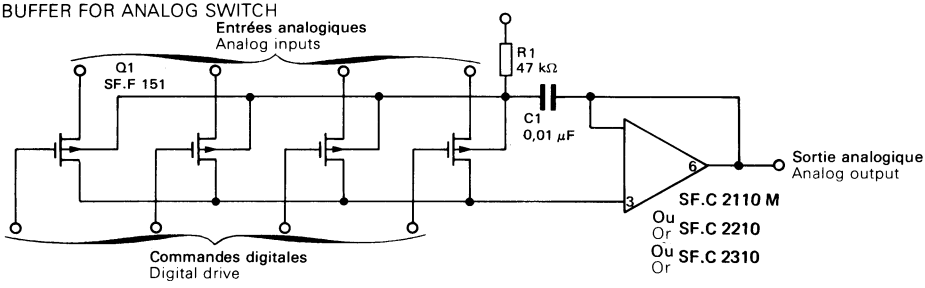
AMPLIFICATEUR ALTERNATIF
A IMPEDANCE D'ENTREE ELEVEE
HIGH INPUT IMPEDANCE AC AMPLIFIER



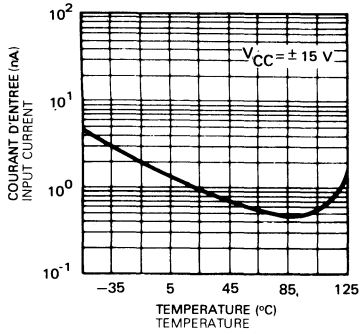
A SF.C 2107 M Ou/Or SF.C 2207 Ou/Or SF.C 2307

B et C and SF.C 2110 M Ou/Or SF.C 2210 Ou/Or SF.C 2310

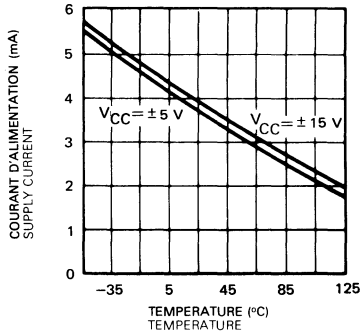
CIRCUIT INTERMEDIAIRE POUR COMMUTATEUR ANALOGIQUE
BUFFER FOR ANALOG SWITCH



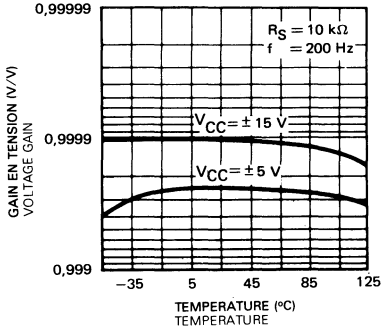
COURANT D'ENTREE
INPUT CURRENT



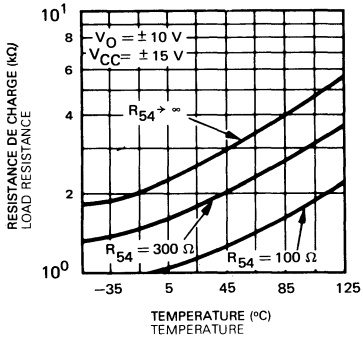
COURANT D'ALIMENTATION (Note 1)
SUPPLY CURRENT



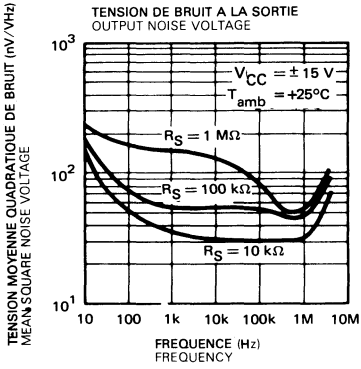
GAIN EN TENSION (Note 1)
VOLTAGE GAIN



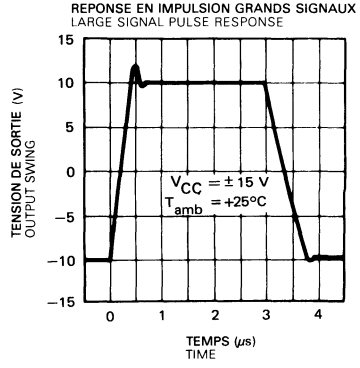
TENSION DE SORTIE DISPONIBLE SYMETRIQUE (Note 1)
SYMMETRICAL OUTPUT SWING



TENSION DE BRUIT A LA SORTIE
OUTPUT NOISE VOLTAGE



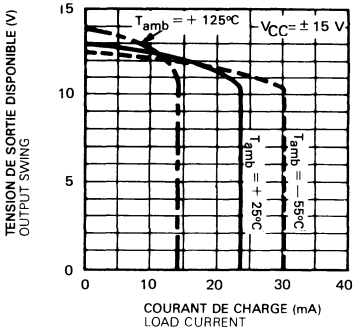
REPONSE EN IMPULSION GRANDS SIGNAUX
LARGE SIGNAL PULSE RESPONSE



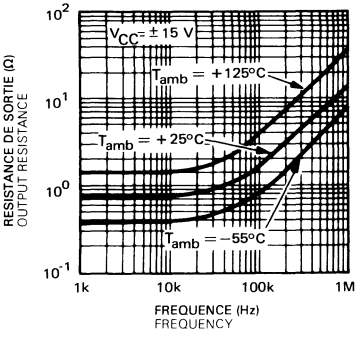
Note 1 SF.C 2110 $55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 18\ V$
SF.C 2210 $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 18\ V$
SF.C. 2310 $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 18\ V$

SF.C 2310

TENSION DE SORTIE POSITIVE DISPONIBLE
POSITIVE OUTPUT SWING

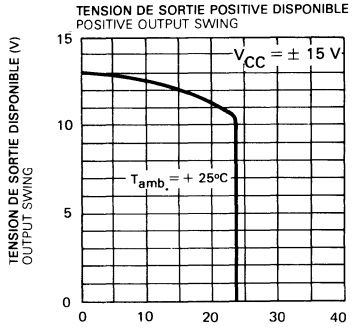


RESISTANCE DE SORTIE
OUTPUT RESISTANCE

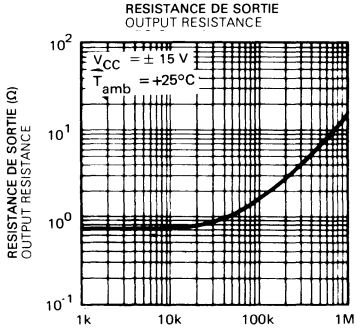


SF.C 2210

TENSION DE SORTIE POSITIVE DISPONIBLE
POSITIVE OUTPUT SWING

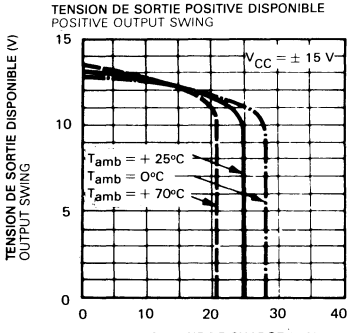


RESISTANCE DE SORTIE
OUTPUT RESISTANCE

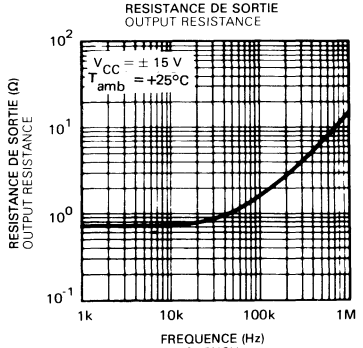


SF.C 2110 M

TENSION DE SORTIE POSITIVE DISPONIBLE
POSITIVE OUTPUT SWING

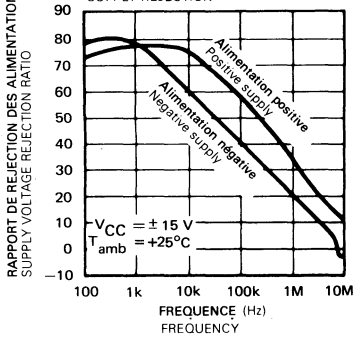


RESISTANCE DE SORTIE
OUTPUT RESISTANCE

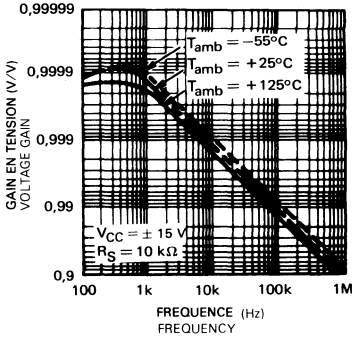


SF.C 2110 M

REJECTION DES ALIMENTATIONS
SUPPLY REJECTION

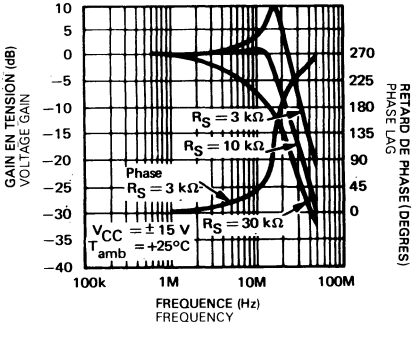


GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN

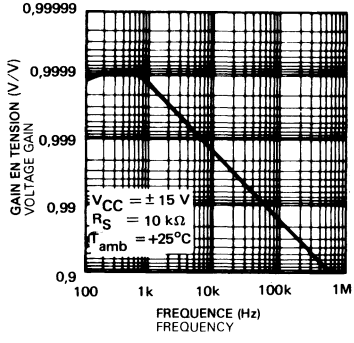


SF.C 2210

GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN

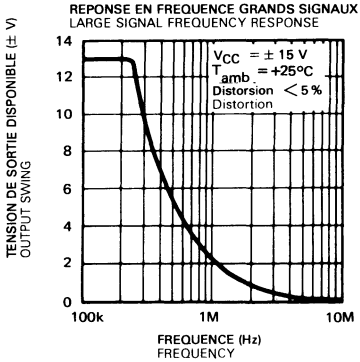


GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN

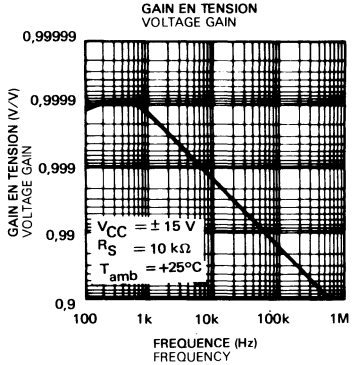


SF.C 2310

REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE



GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



SF.C 2118 M, SF.C 2218, SF.C 2318
TDC0118, TDE0118, TDB0118

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
OPERATIONAL AMPLIFIERS

Les circuits SF.C 2118 M, SF.C 2218, SF.C 2318 et TDx0118 sont des amplificateurs opérationnels de précision rapides. Ils sont particulièrement destinés aux applications nécessitant une large bande passante et une grande vitesse de montée. Ils possèdent une compensation de fréquence interne et présentent une rapidité dix fois plus grande que les dispositifs d'usage général habituel.

Quoiqu'aucune compensation de fréquence extérieure ne soit nécessaire, la rapidité peut encore être accrue en utilisant une compensation avec avance de phase. Dans les montages inverseurs, celle-ci portera la vitesse de montée à plus de 150V/μs et doublera la largeur de la bande passante. Pour les montages non-inverseurs ou différentiels, cette compensation de fréquence avec avance de phase ne peut être utilisée.

La grande rapidité de ces circuits et leur temps d'acquisition très bref, les rendements particulièrement adaptés aux convertisseurs Analogique-Digital, oscillateurs, filtres actifs, circuits "sample an hold" et amplificateurs d'usage général.

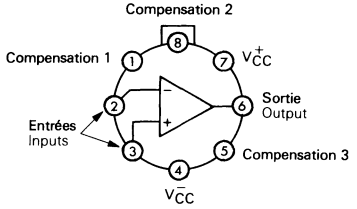
The SF.C 2118 M, SF.C 2218, SF.C 2318 and TDx0118 are precision high speed operational amplifiers designed for applications requiring wide bandwidth and high slew rate. They feature internal frequency compensation and a factor of ten increase in speed over general purpose devices.

Although, no external frequency compensation components are needed for operation, feedforward compensation may be used to further increase the speed. For inverting applications, feedforward compensation will boost the slew rate to over 150V/μs and almost double the bandwidth. However, for non-inverting or differential application feedforward cannot be used.

The high speed and fast settling time of these op amps make them useful in A/D converters, oscillators, active filters, sample and hold circuits, or general purpose amplifiers.

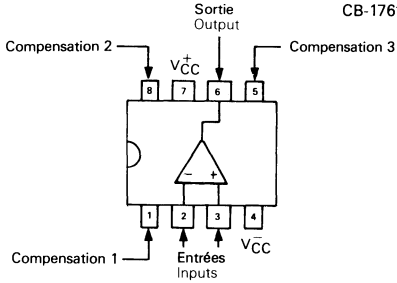
BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN



La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 connected to case

CB-98
CB-176*



* CB-176 Microboîtier : SF.C 2318 UC Marquage 318
Micropackage: SF.C 2318 UC Marking 318

DONNEES PRINCIPALES		PRINCIPAL FEATURES
— Tension de décalage à l'entrée	4 mV max. (série militaire) (military range) 10 mV max. (série industrielle) (industrial range)	— Input offset voltage
— Courant de polarisation moyen	250 nA max. (série militaire) (military range) 500 nA max. (série industrielle) (industrial range)	— Input bias current
— Courant de décalage à l'entrée	50 nA max. (série militaire) (military range)	— Input offset current
Garantis dans la gamme de température de fonctionnement.	200 nA max. (série industrielle) (industrial range)	Guaranteed over the operating temperature range.
— Pente maximale du signal de sortie en amplificateur inverseur 50V/μs.		— Slew rate as inverting amplifier 50V/μs.

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	I_{IO} (mA) (1)	V_I (V) (2)	**Durée de court-circuit en sortie** Output short-circuit duration
		Note 3						
SF.C2118M	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±20	500	±10	±15	
SF.C2218	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	±20	500	±10	±15	
SF.C2318	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±20	500	±10	±15	
SF.C2318DC	CB-98	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±20	500	±10	±15	**Illimitée** Indefinite
SF.C2318UC	CB-176*	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±20	300	±10	±15	
TDB0118CM	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	500	±10	±15	
TDC0118CM	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±18	500	±10	±15	
TDE0118CM	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	±18	500	±10	±15	

Note 1 : **Les entrées sont shuntées par des diodes de protection contre les surtensions. Par suite un courant exagéré peut prendre naissance si la tension différentielle entre les entrées dépasse 1V et si des résistances de limitation n'ont pas été prévues.**
The inputs are shunted with shunt diodes for overvoltage protection. Therefore, excessive current will flow if a differential input voltage in excess of 1V is applied between the inputs unless some limiting resistance is used.

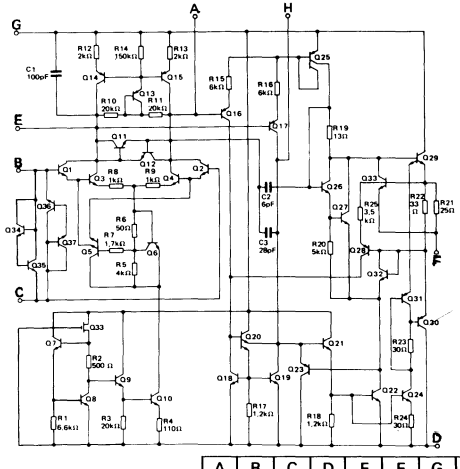
Note 2 : **Pour les tensions d'alimentation inférieures à ± 15V, la tension d'entrée limite absolue est égale à la tension d'alimentation.**
For supply voltage less than ± 15V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.

Note 3 : $T_j max = +150°C$ **pour toutes catégories** / for all categories.

$^*R_{th(j-a)} = 250°C/W$

Les pièces sont soudées sur un support en verre epoxy de 6 cm × 3 cm × 0,15 cm avec 30 mm² de cuivre de 35 µm d'épaisseur.
Devices bonded on a 6 cm × 3 cm × 0.15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm² of 35 µm thick copper.

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

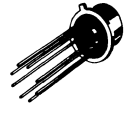


BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

	A	B	C	D	E	F	G	H
TO-99	1	2	3	4	5	6	7	8
CB-98	1	2	3	4	5	6	7	8
CB-176	1	2	3	4	5	6	7	8

BOITIERS
PACKAGES

TO-99
(CB-11)



CB-98



CB-176



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2118 M $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,
SF.C 2218 $-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$, $\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,
SF.C 2318 $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2118			SF.C 2218			SF.C 2318			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		2	4		2	4		4	10	mV
					6			6			15	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		6	50		6	50		30	200	nA
					100			100			300	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		120	250		120	250		150	500	nA
					500			500			750	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 2k\Omega$ $V_O = \pm 10V$, $T_{amb} = +25°C$	50	200		50	200		25	200		V/mV
		$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 2k\Omega$ $V_O = \pm 10V$	25			25			20			
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1}, I_{CC2}	$T_{amb} = +25°C$,		5	8		5	8		5	10	mA
		$T_{amb} = T_{max}$		4,5	7			8				
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I_{max}}$	$V_{CC} = \pm 15V$	$\pm 11,5$			$\pm 11,5$			$\pm 11,5$			V
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR		70	80		70	80		65	80		dB
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR		80	100		80	100		70	100		dB

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2118 M $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,
SF.C 2218 $-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$, $\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,
SF.C 2318 $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$,

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2118			SF.C 2218			SF.C 2318			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Impédance d'entrée (différentielle) Input impedance	Z_I	$T_{amb} = +25°C$	1	3		1	3		0,5	3		MΩ
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L = 2k\Omega$	±12	±13		±12	±13		±12	±13		V
Pente du signal de sortie (Note 1) Slew rate	S_{VO}	$V_{CC} = \pm 15V$, $T_{amb} = +25°C$ $A_V = 1$	50	70		50	70		50	70		V/μs
Bande passante faible signal Small signal bandwidth	B	$V_{CC} = \pm 15V$, $T_{amb} = +25°C$		15			15			15		MHz

Note 1 : Peut être portée à 150V/μs en amplificateur inverseur (voir schémas d'application).
May be improved up to 150V/μs in inverting amplifier configuration (see typical application).

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

TDC 0118 $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$, $\pm 5V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 18V$,
TDE 0118 $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $\pm 5V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 18V$,
TDB 0118 $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$, $\pm 5V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 18V$,

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 0118			TDE 0118			TDB 0118			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		2	6		4	10		4	10	mV
					7,5			15			15	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		6	50		30	200		30	200	nA
					100			300			300	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		120	300		150	600		150	600	nA
					600			1000			1000	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geqslant 2k\Omega$ $V_O = \pm 10V$, $T_{amb} = +25°C$	50	200		25	200		25	200		V/mV
		$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geqslant 2k\Omega$ $V_O = \pm 10V$	25			20			20			
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1}, I_{CC2}	$T_{amb} = +25°C$,		5	8		5	10		5	10	mA
		$T_{amb} = T_{max}$		4,5	7			10			10	
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I_{max}}$	$V_{CC} = \pm 15V$	±11,5			±11,5			±11,5			V
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR		70	80		65			65			dB
Taux de réjection en mode-commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S \leqslant 50k\Omega$	80	100		70	100		70	100		dB

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

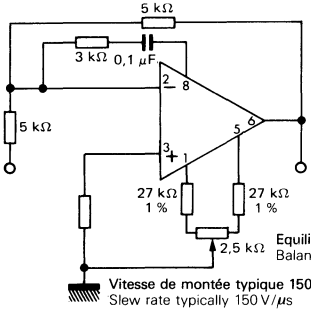
TDC 0118 $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 18V$,
TDE 0118 $-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$, $\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 18V$,
TDB 0118 $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 18V$,

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 0118			TDE 0118			TDB 0118			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25°C$		3			3			3		MΩ
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L = 2k\Omega$	±12	±13		±11,5	±13		±11,5	±13		V
Pente du signal de sortie (Note 1) Slew rate	S_{VO}	$V_{CC} = \pm 15V$, $T_{amb} = +25°C$ $A_V = 1$	50	70		50			50			V/μs
Bande passante faible signal Small signal bandwidth	B	$V_{CC} = \pm 15V$, $T_{amb} = +25°C$		15			15			15		MHz

Note 1 : Peut être portée à 100 V/μs en amplificateur inverseur (voir schémas d'application).
May be improved up to 100 V/μs in inverting amplifier configuration (see typical application).

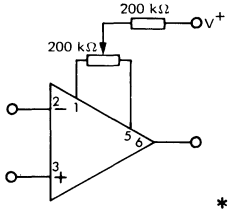
SCHEMAS DE BASE
BASIC DIAGRAMS

COMPENSATION AVEC AVANCE DE PHASE
FEEDFORWARD COMPENSATION FOR GREATER !INVERTING SLEW RATE

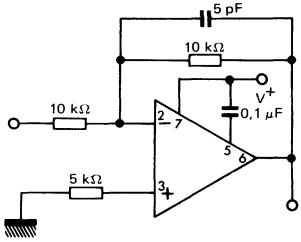


Vitesse de montée typique 150 V/µs
Slew rate typically 150 V/µs

EQUILIBRAGE DE LA TENSION DE DECALAGE
OFFSET BALANCING

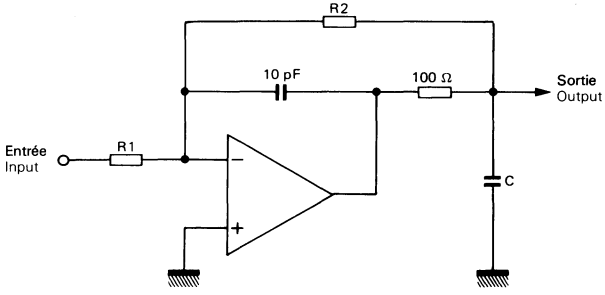


REDUCTION DU TEMPS D'ACQUISITION *
COMPENSATION FOR MINIMUM SETTLING TIME

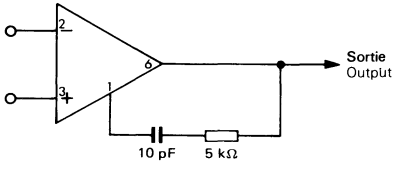


*** Montée et acquisition à 0,1 % pour un échelon de 10 V en 800 ns**
Slew and settling time to 0.1 % for a 10 V step change is 800 ns

COMPENSATION DANS LE CAS DE CHARGES TRES CAPACITIVES
ISOLATING LARGE CAPACITIVE LOADS



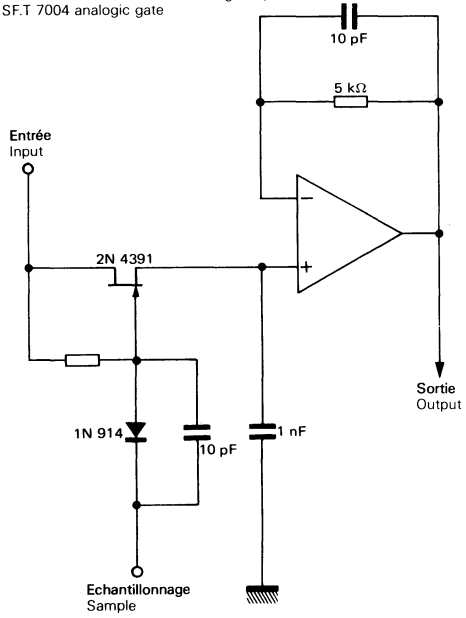
SURCOMPENSATION
OVERCOMPENSATION



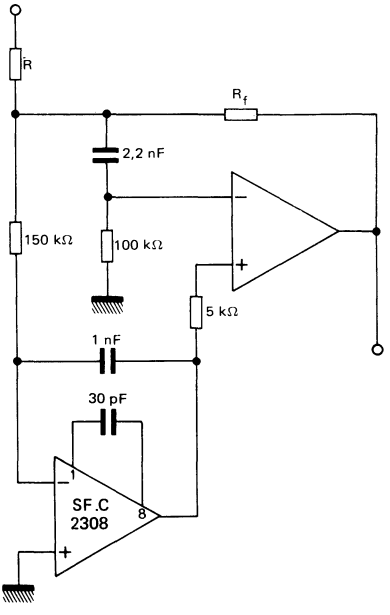
SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS

ECHANTILLONNEUR/MEMOIRE RAPIDE
FAST SAMPLE AND HOLD

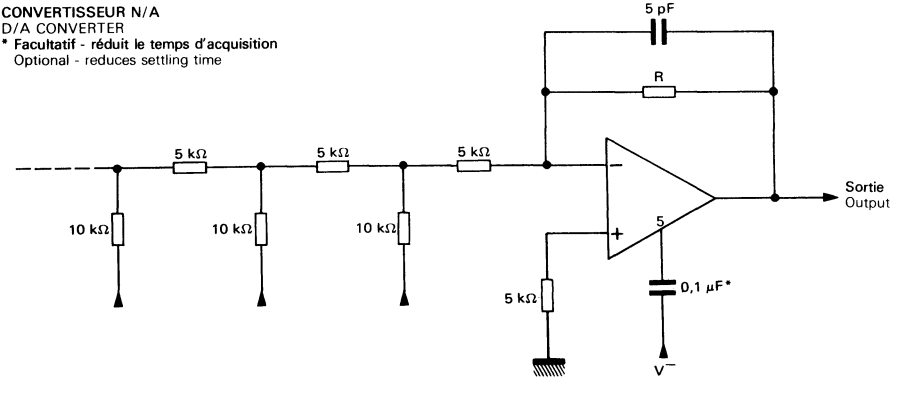
Les 2N 4391 et 1N 914 peuvent être remplacés par la porte analogique SF.T 7004
2N 4391 and 1N 914 can be changed by SF.T 7004 analogic gate



SOMMATEUR RAPIDE AVEC FAIBLE COURANT D'ENTREE
FAST SUMMING AMPLIFIER WITH LOW INPUT CURRENT

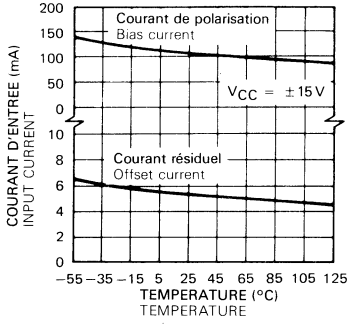


CONVERTISSEUR N/A
D/A CONVERTER
* **Facultatif - réduit le temps d'acquisition**
Optional - reduces settling time

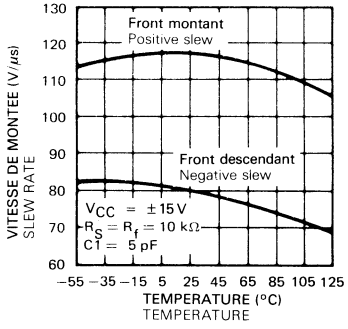


SF.C 2118 M, SF.C 2218, SF.C 2318, TDx0118

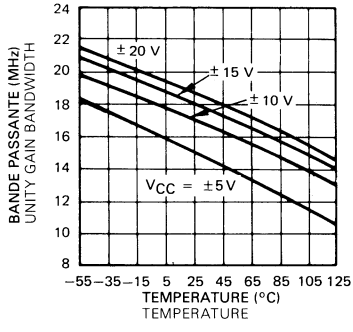
COURANT D'ENTREE (Note 1)
INPUT CURRENT



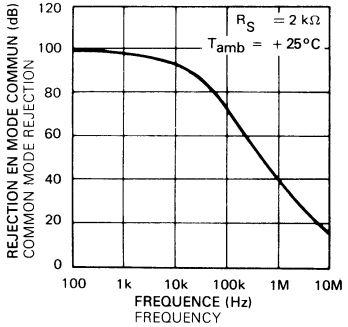
VITESSE DE REPONSE DE L'AMPLIFICATEUR SUIVEUR (Note 1)
VOLTAGE FOLLOWER SLEW RATE



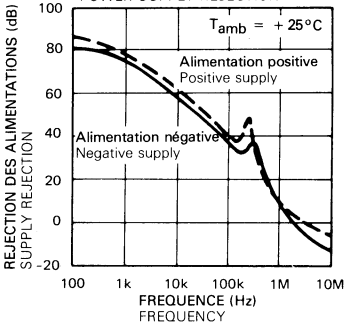
BANDE PASSANTE (GAIN : 1) (Note 1)
UNITY GAIN BANDWIDTH



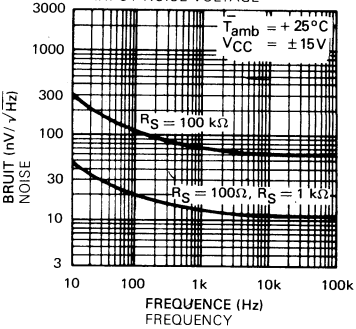
REJECTION EN MODE COMMUN
COMMON MODE REJECTION



REJECTION DES ALIMENTATIONS
POWER SUPPLY REJECTION



TENSION DE BRUIT D'ENTREE
INPUT NOISE VOLTAGE

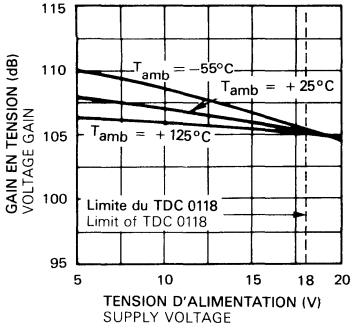


Note 1 : SF.C 2118 M $-55\,°C \leq T_{amb} \leq +125\,°C$, $\pm 5\,V \leq V_{CC} \leq \pm 20\,V$
SF.C 2218 $-25\,°C \leq T_{amb} \leq +85\,°C$, $\pm 5\,V \leq V_{CC} \leq \pm 20\,V$
SF.C 2318 $0\,°C \leq T_{amb} \leq +70\,°C$, $\pm 5\,V \leq V_{CC} \leq \pm 20\,V$

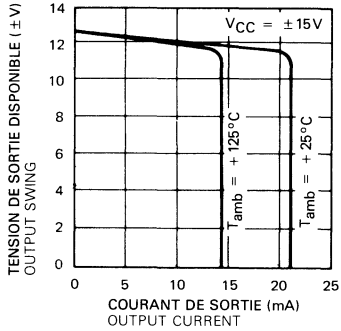
Note 1 : TDC 0118 $-55\,°C \leq T_{amb} \leq +125\,°C$, $\pm 5\,V \leq V_{CC} \leq \pm 18\,V$
TDE 0118 $-25\,°C \leq T_{amb} \leq +85\,°C$, $\pm 5\,V \leq V_{CC} \leq \pm 18\,V$
TDB 0118 $0\,°C \leq T_{amb} \leq +70\,°C$, $\pm 5\,V \leq V_{CC} \leq \pm 18\,V$

SF.C 2118 M
TDC 0118

GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN

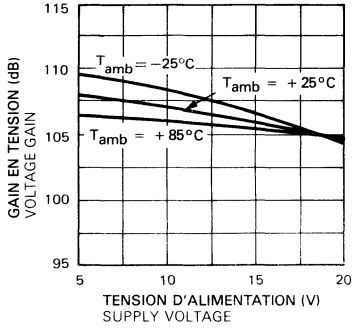


LIMITATION EN COURANT
CURRENT LIMITING

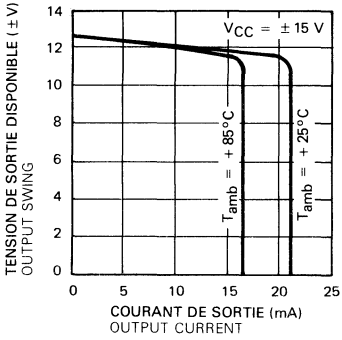


SF.C 2218

GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN

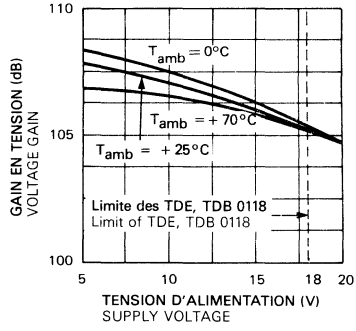


LIMITATION EN COURANT
CURRENT LIMITING

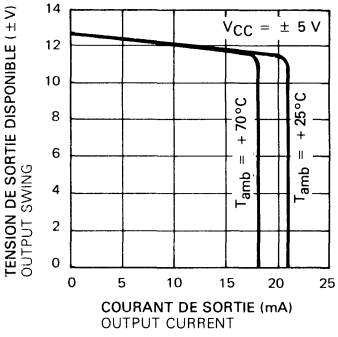


SF.C 2318
TDB 0118
TDE 0118

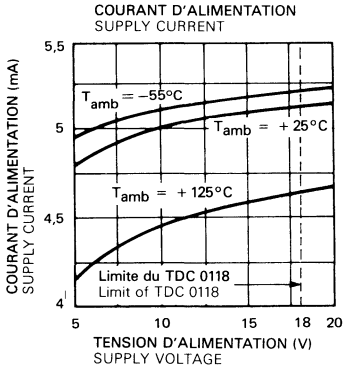
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN

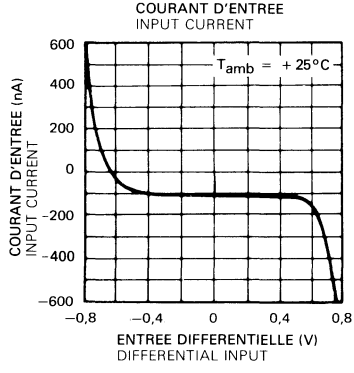


LIMITATION EN COURANT
CURRENT LIMITING

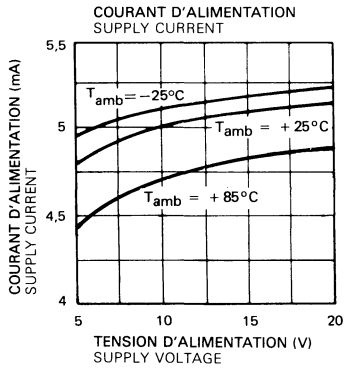


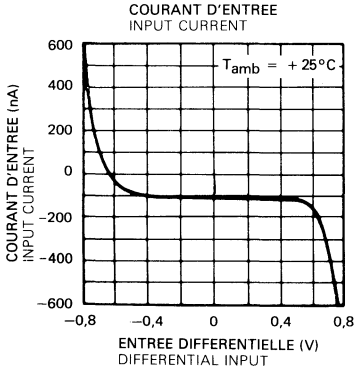
SF.C 2118



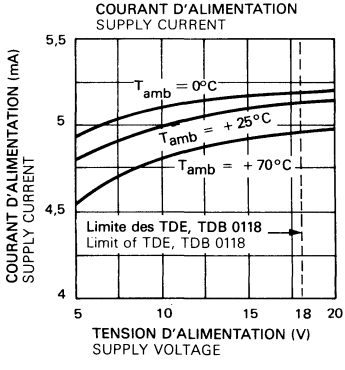


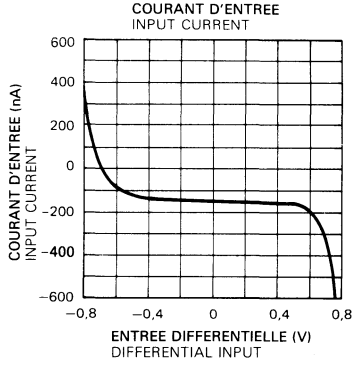
SF.C 2218



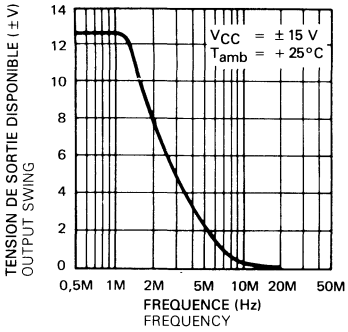


SF.C 2318

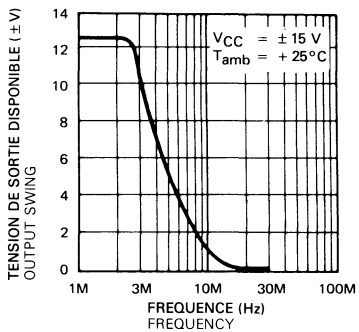




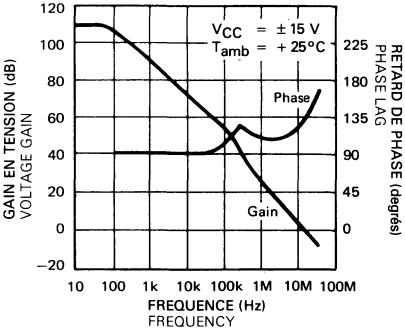
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE



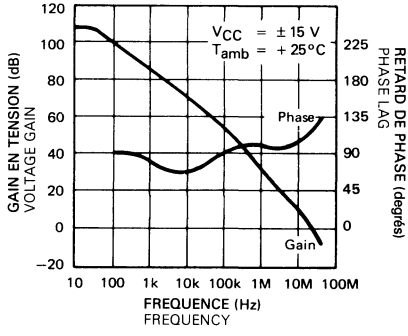
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX (1)
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE



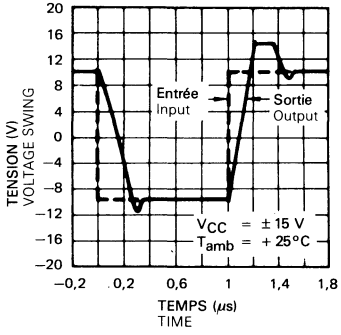
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



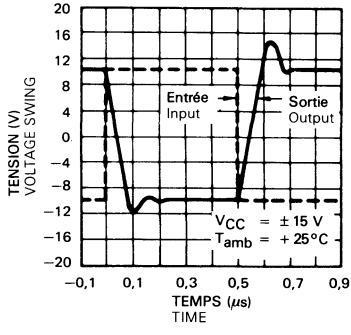
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



AMPLIFICATEUR SUIVEUR, REPONSE EN IMPULSION
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE

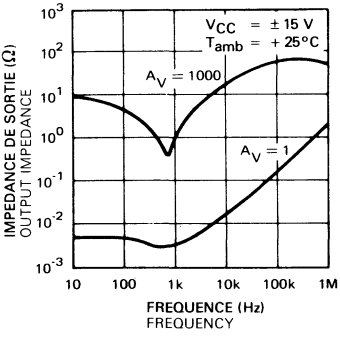


AMPLIFICATEUR INVERSEUR, REPONSE EN IMPULSION (1)
INVERTER PULSE RESPONSE

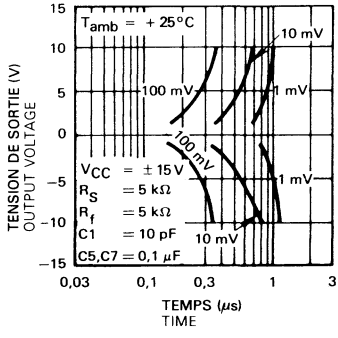


(1) Compensé avec avance de phase.
With feed forward compensation.

IMPEDANCE DE SORTIE EN BOUCLE FERMEE
CLOSED LOOP OUTPUT IMPEDANCE



TEMPS D'ACQUISITION
INVERTER SETTLING TIME



THOMSON-EFCIS

Circuits Intégrés

SF.C 2315

AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL
OPERATIONAL AMPLIFIER

NOTICE PRELIMINAIRE
PRELIMINARY DATA

Le SF.C 2315 est un amplificateur opérationnel particulièrement adapté pour être utilisé en régulation et en électronique automobile du fait de ses propriétés de Trigger de Schmidt et de comparateur.

La sortie est prévue pour l'attaque directe de TTL.

Indépendamment de son grand gain, de sa faible tension d'offset et de sa faible sensibilité aux variations de température et aux variations de la tension d'alimentation, il est caractérisé par un fort courant de sortie d'où une sortance élevée.

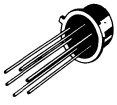
SF.C 2315 is an operational amplifier intended for use in regulator circuits or car electronic on account of its properties of Schmidt Trigger and comparator.

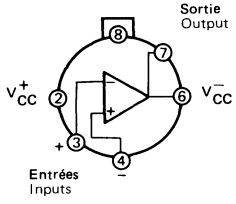
Output is provides for direct TTL drive.

Independently of its high gain, low offset voltage, low temperature and voltage changes dependent its high output current gives it a high fan out.

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

BOITIER METAL **CB-107**
METAL CAN





DONNEES PRINCIPALES

- Gamme de tension d'alimentation : ± 2 V à ± 15 V
- Faible $V_{O\ sat}$
- Grande impédance d'entrée
- Compatible TTL

PRINCIPAL FEATURES

- Supply voltage range ± 2 V à ± 15 V
- Low $V_{O\ sat}$
- High input impedance
- TTL compatibility

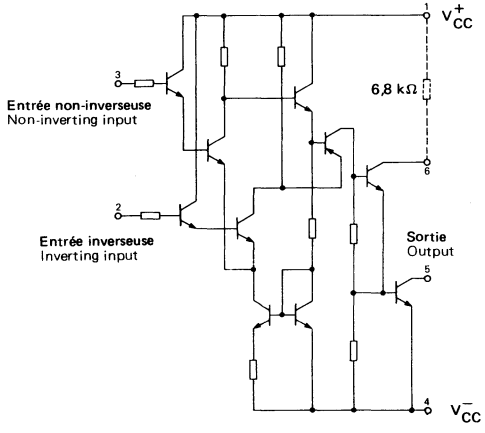
EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

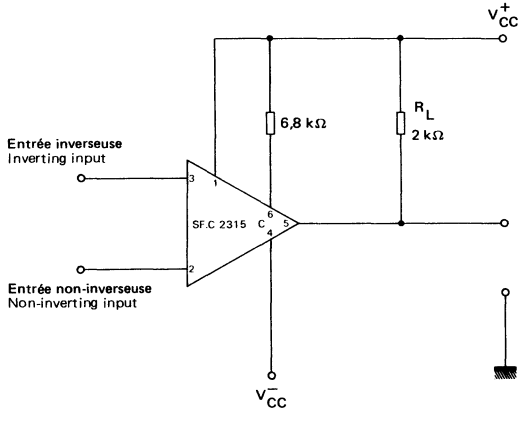
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	I_O (mA)	V_I (V)
SF.C 2315 C	CB-107	0°C, + 70°C	−40°C, + 125°C	±15	70	±13

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



SCHEMA DE BASE
BASIC DIAGRAM



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

T_{amb} = +25°C ; V_{CC} = ±15 V ; R = 6,8 kΩ

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	R_S = 50 Ω			15	mV
		V_{CC} = ± 5 V	−15		15	mV
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	V_{CC} = ±5 V, V_{CC} = ±15 V	−25	±10	25	nA
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	V_{CC} = ±5 V , V_{CC} = ±15 V		30	50	nA
		V_I = ± 13 V			200	nA
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	A_V = 100		25	200	µV/V
Coefficient de température moyen de la tension de décalage Average temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	R_S = 50 Ω		12		µV/°C
Coefficient de température moyen du courant de décalage Average temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}			50		pA/°C
Taux de réjection en mode-commun Common-mode rejection ratio	CMR	R_L = 2 kΩ	60	74		dB
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	R_L = 2 kΩ	14,9		−14,8	V
		R_L = 620 kΩ	14,9		−14	V
		R_L = 2 kΩ, f = 100 k Hz		±10		V
Impédance d'entrée (différentielle) (Differential) input impedance	Z_I	f = 1 kHz		3		MΩ
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	R_L = 2 kΩ, f = 1 kHz	75	80		dB
		R_L = 10 kΩ, f = 1 kHz		85		dB
		R_L = 2 kΩ, f = 1 MHz		60		dB
		f = 1 kHz V_{CC} = ± 5 V	65			dB
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}	R_L = 2 kΩ	13		−13	V
Courant d'alimentations Supply current	I_{CC1},I_{CC2}	Sans charge No load		1,5	2,5	mA
Tension de saturation en sortie Output saturation voltage	V_{Osat}	I_O = 10 mA			200	mV
Courant inverse de sortie Output reverse current	I_{OR}			1	10	µA

THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

SF.C 2458

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
OPERATIONAL AMPLIFIERS

Le SF.C 2458 est un double amplificateur opérationnel monolithique de haute performance, utilisable dans de nombreuses applications analogiques.

- Amplificateur sommateur
- Amplificateur suiveur
- Intégrateur
- Filtre actif
- Générateur de fonctions

Ces caractéristiques permettent l'utilisation en intégrateur, en sommateur, et en général toutes les applications d'amplificateur contre-réactionné. Le circuit de compensation interne (6 dB/octave) assure la stabilité dans les utilisations en boucle fermée.

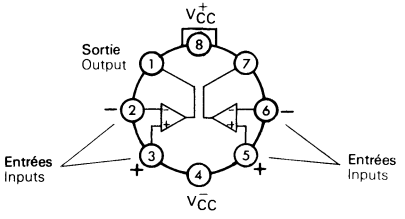
The SF.C 2458 is a high performance monolithic dual operational amplifier constructed on a single silicon chip. It is intended for a wide range of analog applications.

- Summing amplifier
- Follower amplifier
- Integrator
- Active filter
- Generator of functions

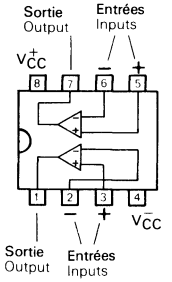
The high gain and wide range of operating voltages provide superior performance in integrator, summing amplifier, and general feed back applications. The internal roll-off (6 dB/octave) insures stability in closed loop applications.

BROCHAGES (vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (top views)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN



CB-176*



* CB-176 Microboîtier : SF.C 2458 UC Marquage 458 C
Micropackage: SF.C 2458 UC Marking 458 C

DONNEES PRINCIPALES

- faible consommation
- gamme de tension d'entrée élevée
- absence de phénomène de verrouillage
- gain élevé
- protection contre les courts-circuits permanents en sortie
- compensation en fréquence interne

PRINCIPAL FEATURES

- low power consumption
- large input voltage range
- no latch-up
- high gain
- short-circuit protection
- no frequency compensation required

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

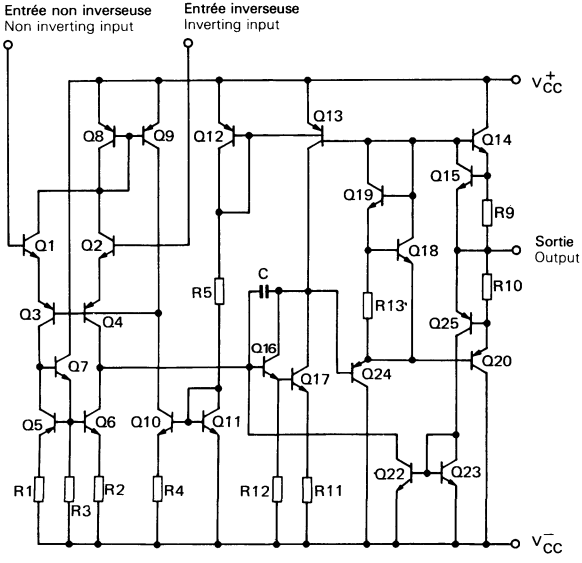
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	V_{ID} (V)	V_I (V)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
SF.C2458M	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	680	±30	±15	Illimitée Indefinite
SF.C2458C	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	680	±30	±15	
SF.C2458DC	CB-98	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	±18	500	±30	±15	
SF.C2458UC	CB-176*	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	±18	300	±30	±15	

*$R_{th(j\text{-}a)} = 250°C/W$

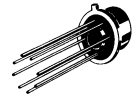
Les pièces sont soudées sur un support en verre epoxy de 6 cm × 3 cm × 0,15 cm avec 30 mm² de cuivre de 35 µm d'épaisseur
Devices bonded on a 6 cm × 3 cm × 0.15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm² of 35 µm thick copper.

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



BOITIERS
PACKAGES

TO-99
(CB-11)



CB-98



CB-176



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2458 M $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,
SF.C 2458 C $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2458 M			SF.C 2458 C			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25°C$, $R_S \leq 10k\Omega$		1	5		1	6	mV
		$R_S \leq 10k\Omega$			6			7,5	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		20	200		20	200	nA
		$T_{amb} = T_{min.}$			500				
		$T_{amb} = T_{max.}$			200			300	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		200	500		200	500	nA
		$T_{amb} = T_{min.}$			1 500			800	
		$T_{amb} = T_{max.}$			1 500			800	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_O = \pm 10V$, $R_L \geq 2k\Omega$ $T_{amb} = +25°C$	50	200		20	200		V/mV
		$V_O = \pm 10V$, $R_L \geq 2k\Omega$	25			15			
Courant fourni par les alimentations Supply current Note 1	I_{CC1}, I_{CC2}	$T_{amb} = +25°C$,		3	5		3	5,6	mA
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}		±12	±13		±12	±13		V
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$R_S \leq 10k\Omega$		30	150		30	150	$\mu V/V$

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

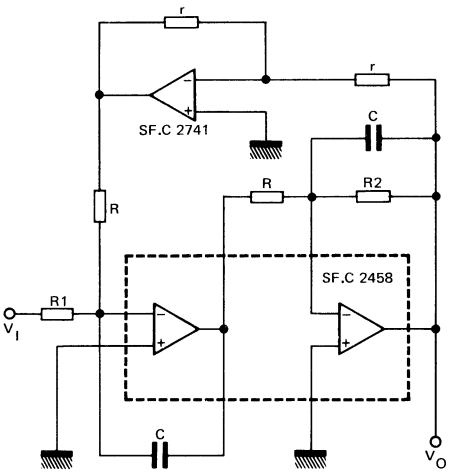
SF.C 2458 M $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,
SF.C 2458 C $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2458 M			SF.C 2458 C			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Taux de réjection en mode-commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S \leq 10k\Omega$	70	90		70	90		dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25°C$	0,3	2		0,2	2		MΩ
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_L \geq 10k\Omega$	± 12	± 14		± 12	± 14		V
		$R_L \geq 2k\Omega$	± 10	± 13		± 10	± 13		
Pente du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$R_L \geq 2k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$ Gain unité / Unity gain		0,8			0,8		V/μs
Temps de montée Rise time	t_r	$V_I = 20mV$, $C_L \leq 100pF$ $R_L = 2k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$ Gain unité / Unity gain		0,3			0,3		μs
Facteur de rebondissement Overshoot factor	K_{OV}	$V_I = 20mV$, $C_L \leq 100pF$ $R_L = 2k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$ Gain unité / Unity gain		5			5		%

Note 1 : courant consommé par les deux amplificateurs
consumption of both amplifiers

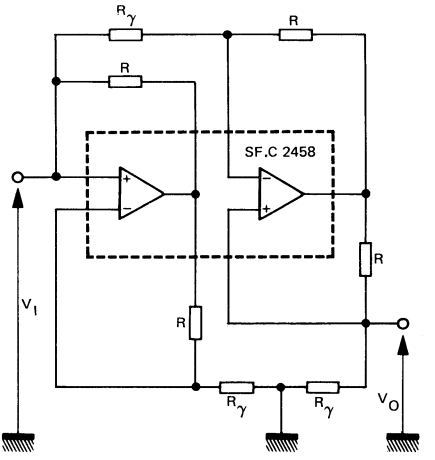
APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

FILTRE PASSE BAS
LOW-PASS FILTER



$$\omega_o = \frac{1}{R_C} \qquad \xi = \frac{1}{2}\frac{R}{R2} \qquad A = \frac{R}{R1}$$

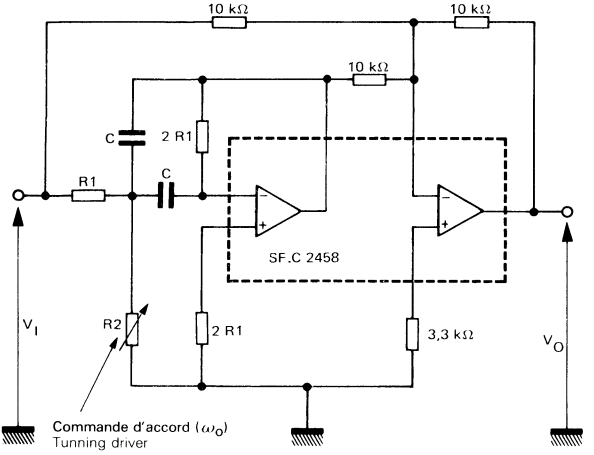
GYRATEUR
GYRATOR



R_γ = Gyration résistance ($\geqslant$ 1,5 kΩ)

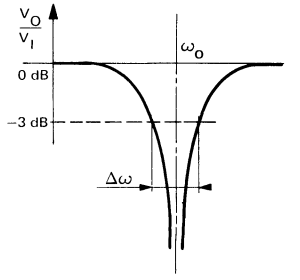
$0{,}1\ R_\gamma \leqslant R \leqslant 0{,}5\ R_\gamma$

FILTRE REJECTEUR ACCORDABLE
TUNABLE NOTCH FILTER

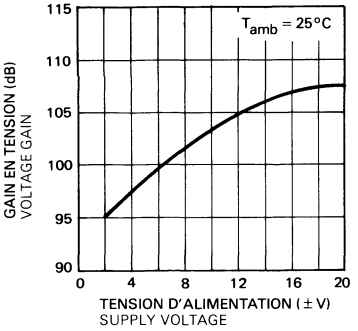


$$\omega_o = \frac{1}{C\sqrt{2\,R1\,\dfrac{R1\ R2}{R1+R2}}}$$

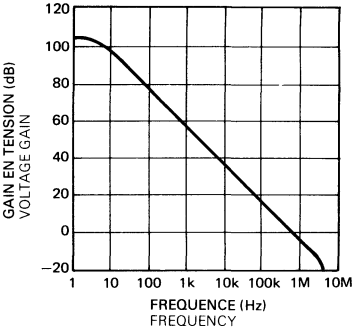
$$\Delta\omega = \frac{1}{CR1}$$ (Largeur de la bande réjectée) (Bandwidth notched)



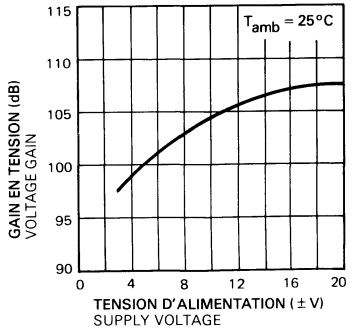
GAIN EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



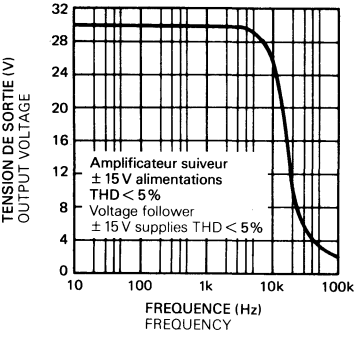
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



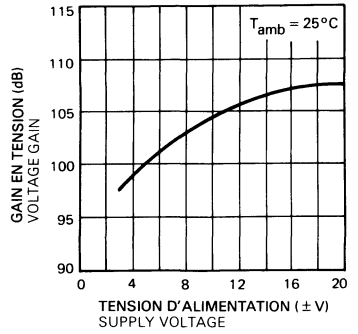
GAIN EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



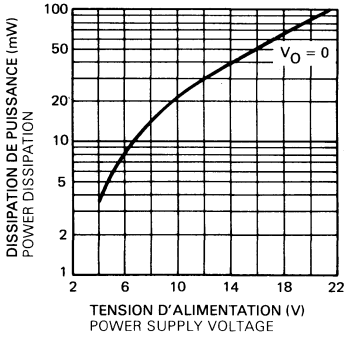
BANDE PASSANTE (GRANDS SIGNAUX)
POWER BANDWIDTH (LARGE SIGNAL SWING)



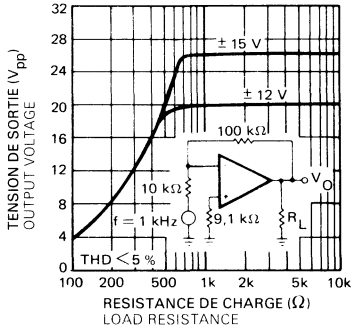
GAIN EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



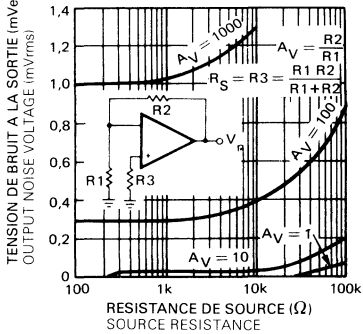
DISSIPATION DE PUISSANCE
POWER DISSIPATION



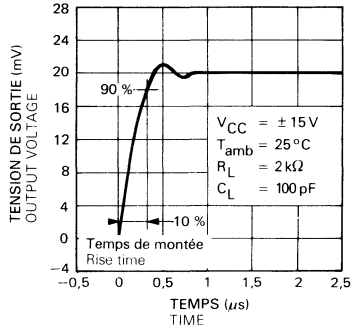
TENSION DE SORTIE DISPONIBLE
OUTPUT VOLTAGE SWING



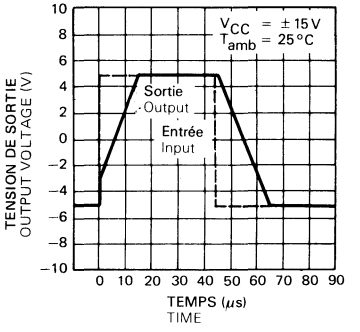
TENSION DE BRUIT A LA SORTIE
OUTPUT NOISE VOLTAGE



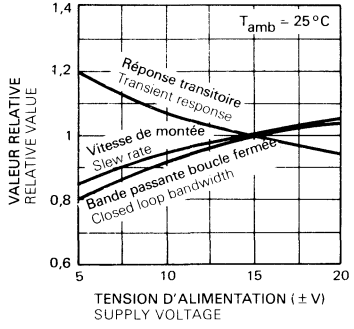
REPONSE TRANSITOIRE
TRANSIENT RESPONSE



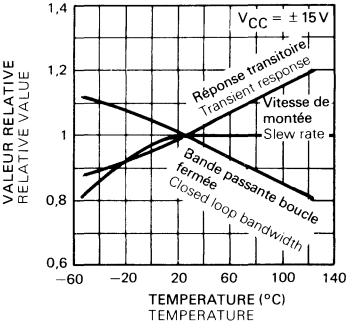
AMPLIFICATEUR SUIVEUR
REPONSE EN IMPULSION GRANDS SIGNAUX
VOLTAGE FOLLOWER
LARGE SIGNAL PULSE RESPONSE



CARACTERISTIQUES DE FREQUENCE
FREQUENCY CHARACTERISTICS



CARACTERISTIQUES DE FREQUENCE
FREQUENCY CHARACTERISTICS



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

SF.C 2709

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
OPERATIONAL AMPLIFIERS

Le SF.C 2709 est un amplificateur opérationnel d'usage général à structure intégrée monolithique. Il présente un gain en tension élevé ainsi que des dérives de tension résiduelle et des courants d'entrées faibles.

Le SF.C 2709 A est de conception identique à celle du SF.C 2709 mais il présente par rapport à ce dernier une caractérisation plus serrée; en particulier les dérives maximales en température des tension et courant résiduels sont spécifiées.

Des composants extérieurs sont utilisés pour la compensation en fréquence. Les éléments de compensation représentés sur les schémas d'application rendent l'amplificateur stable pour tous types de contre-réaction mais ils peuvent être ajustés pour optimiser les performances en fréquence pour chaque type de contre-réaction.

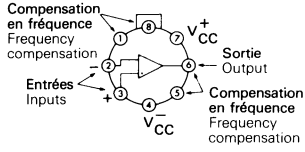
The SF.C 2709 is a monolithic operational amplifier intended for general-purpose applications. The design, in addition to providing high gain, minimizes both offset voltage and bias currents.

The SF.C 2709 A is identical to the SF.C 2709 but this device displays exceptional temperature stability. Furthermore both input offset voltage and input offset current are specified over a −55°C to +125°C temperature range.

External components are used to frequency compensate the amplifier. Although the unity-gain compensation network specified will make the amplifier unconditionally stable in all feed-back configurations, compensation can be tailored to optimize high-frequency performances for any gain setting.

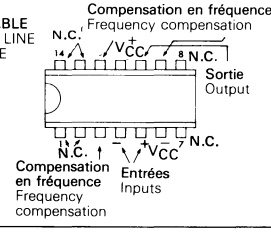
BROCHAGES (vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (top views)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN

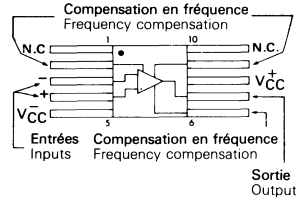


La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 connected to case

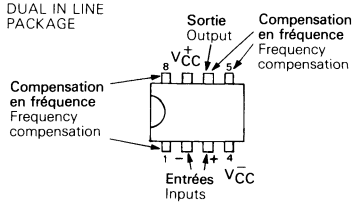
TO-116 (CB-2)
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE



TO-91 (CB-86)
BOITIER PLAT
FLAT PACKAGE



CB-98
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE



DONNEES PRINCIPALES
- Asservissement
- Instrumentation
- Sommateur
- Générateur de fonctions linéaires, et de fonctions de transfert non linéaires

PRINCIPAL FEATURES
- DC servo systems
- Low-level instrumentation
- Summing amplifier
- Generation of special linear and non-linear transfer functions

81 - 05 1/12

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

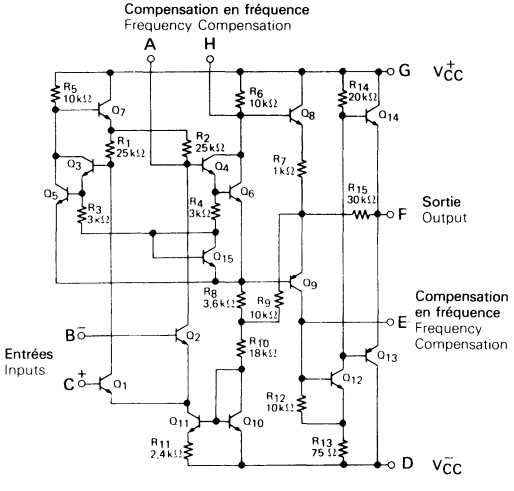
Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	I_{IO} (mA)	V_I (V)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
SF.C2709A	TO-99	− 55 °C, + 125 °C	− 65 °C, + 150 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709APM	TO-91	− 55 °C, + 125 °C	− 65 °C, + 150 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709M	TO-99	− 55 °C, + 125 °C	− 65 °C, + 150 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709JM▲	TO-116	− 55 °C, + 125 °C	− 65 °C, + 150 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709PM	TO-91	− 55 °C, + 125 °C	− 65 °C, + 150 °C	± 18	250	± 5	± 10	5 s
SF.C2709KM●	TO-116	− 55 °C, + 125 °C	− 55 °C, + 125 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709ET■	TO-116	25 °C, + 85 °C	− 55 °C, + 125 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709T	TO-99	25 °C, + 85 °C	− 65 °C, + 150 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709C	TO-99	0 °C, + 70 °C	− 65 °C, + 150 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709EC■	TO-116	0 °C, + 70 °C	− 55 °C, + 125 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709DC●	CB-98	0 °C, + 70 °C	− 55 °C, + 125 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s

▲ Boîtier Cerdip
Cerdip package

● Boîtier céramique
Ceramic package

■ Boîtier plastique
Plastic package

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

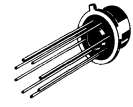


BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

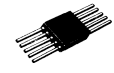
	A	B	C	D	E	F	G	H
TO-99	1	2	3	4	5	6	7	8
TO-116	3	4	5	6	9	10	11	12
TO-91	2	3	4	5	6	7	8	9
CB-98	1	2	3	4	5	6	7	8

BOITIERS
PACKAGES

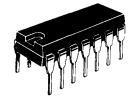
TO-99
(CB-11)



TO-91
(CB-86)



TO-116
(CB-2)



CB-98



CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

SF.C 2709 A
SF.C 2709 M

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:
$-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $\pm 9V \leq V_{CC} \leq \pm 15V$,

R1 = 1,5 kΩ
C1 = 5000 pF
R2 = 51 Ω
C2 = 200 pF

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2709 A			SF.C 2709 M			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25°C$, $R_S \leq 10k\Omega$		0,6	2		1	5	mV
		$R_S \leq 10k\Omega$			3			6	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		10	50		50	200	nA
		$T_{amb} = T_{max}$		3,5	50		20	200	
		$T_{amb} = T_{min}$		40	250		100	500	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		100	200		200	500	nA
		$T_{amb} = T_{min}$		300	600		500	1500	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 2k\Omega$ $V_O = \pm 10V$, $T_{amb} = +25°C$		45			45		V/mV
		$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 2k\Omega$ $V_O = \pm 10V$	25		70	25		70	
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1}, I_{CC2}	$T_{amb} = +25°C$, $V_{CC} = \pm 15V$		2,5	3,6		2,6	5,5	mA
		$T_{amb} = T_{max}$, $V_{CC} = \pm 15V$		2,1	3				
		$T_{amb} = T_{min}$, $V_{CC} = \pm 15V$		2,7	4,5				
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I_{max}}$	$V_{CC} = \pm 15V$	± 8	± 10		± 8	± 10		V
Impédance de sortie Output resistance	Z_O	$T_{amb} = +25°C$		150			150		Ω

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

SF.C 2709 A
SF.C 2709 M

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:
$-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$, $\pm 9V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 15V$,

R1 = 1,5 kΩ
C1 = 5000 pF
R2 = 51 Ω
C2 = 200 pF

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		SF.C 2709 A			SF.C 2709 M			UNITÉS UNITS
				MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$R_S \leqslant 10k\Omega$			40	100		25	150	μV/V
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 50\Omega$	$T_{amb} = +25°C$ à T_{max}		1,8	10		3		μV/°C
			$T_{amb} = +25°C$ à T_{min}		1,8	10		3		
		$R_S = 10k\Omega$	$T_{amb} = +25°C$ à T_{max}		2	15		6		
			$T_{amb} = +25°C$ à T_{min}		4,8	25		6		
Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}	$T_{amb} = +25°C$ à T_{min}			0,45	2,8				nA/°C
		$T_{amb} = +25°C$ à T_{max}			0,08	0,5				
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S \leqslant 10k\Omega$		80	110		70	90		dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25°C$		350	700		150	400		kΩ
		$T_{amb} = T_{min}$		85	170		40	100		
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geqslant 10k\Omega$		± 12	± 14		± 12	± 14		V
		$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geqslant 2k\Omega$		± 10	± 13		± 10	± 13		
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$T_{amb} = +25°C$			0,25			0,25		V/μs
Amplificateur suiveur Follower amplifier		$V_{CC} = \pm 15V$, $C_L \leqslant 100pF$ $V_I = 20mV$, $R_L = 2k\Omega$ $T_{amb} = +25°C$								
Temps de transition à la croissance Rise time	T_{TLH}					1,5		0,3	1	μs
Facteur de rebondissement Overshoot factor	K_{VO}					30		10	30	%

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2709 T $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $\pm 9V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 15V$,
SF.C 2709 C $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$, $\pm 9V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 15V$,

R1 = 1,5 kΩ
C1 = 5000 pF
R2 = 51 Ω
C2 = 200 pF

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2709 T			SF.C 2709 C			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25°C$, $R_S \leqslant 10k\Omega$		1	5		2	7,5	mV
		$R_S \leqslant 10k\Omega$			7,5			10	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		50	300		100	500	nA
		$T_{amb} = T_{max}$		30	300		75	400	
		$T_{amb} = T_{min}$		80	500		125	750	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		0,3	0,75		0,3	1,5	µA
		$T_{amb} = T_{min}$		0,36	2		0,36	2	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geqslant 2k\Omega$ $V_O = \pm 10V$, $T_{amb} = +25°C$		45		15	45		V/mV
		$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geqslant 2k\Omega$ $V_O = \pm 10V$	25			12			
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1}, I_{CC2}	$T_{amb} = +25°C$, $V_{CC} = \pm 15V$		2,6	6,6		2,6	6,6	mA
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}	$V_{CC} = \pm 15V$	±8	±10		±8	±10		V
Impédance de sortie Output resistance	Z_O	$T_{amb} = +25°C$		150			150		Ω
	SVR	$R_S \leqslant 10k\Omega$		25	200		25	200	µV/V

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

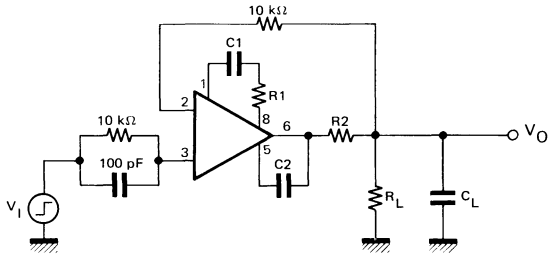
SF.C 2709 T $-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$, $\pm 9V \leq V_{CC} \leq \pm 15V$,
SF.C 2709 C $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $\pm 9V \leq V_{CC} \leq \pm 15V$,

$R1 = 1{,}5\,k\Omega$
$C1 = 5000\,pF$
$R2 = 51\,\Omega$
$C2 = 200\,pF$

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2709 T			SF.C 2709 C			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 50\Omega$		3	20		6		$\mu V/°C$
		$R_S = 10k\Omega$		6			12		
Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}	$T_{amb} = +25°C$ à to T_{max}		0,3	2				nA/°C
		$T_{amb} = +25°C$ à to T_{min}		0,6	4				
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S \leq 10k\Omega$	65	90		65	90		dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25°C$	70	250		50	250		kΩ
		$T_{amb} = T_{min}$	70	250		35			
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 10k\Omega$	±12	±14		±12	±14		V
		$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 2k\Omega$	±10	±13		±10	±13		
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$T_{amb} = +25°C$		0,25			0,25		V/μs
Amplificateur suiveur Follower amplifier		$V_{CC} = \pm 15V$, $C_L \leq 100pF$ $V_I = 20mV$, $R_L = 2k\Omega$ $T_{amb} = +25°C$							
Temps de transition à la croissance Rise time	T_{TLH}			0,3	1		0,3		μs
Facteur de rebondissement Overshoot factor	K_{VO}			10	30		10		%

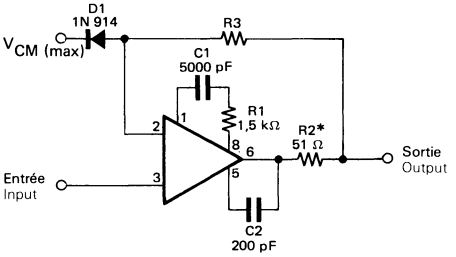
SCHEMAS DE MESURES
MEASUREMENT DIAGRAMS

CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS DE REPONSE
TRANSIENT RESPONSE TEST CIRCUIT



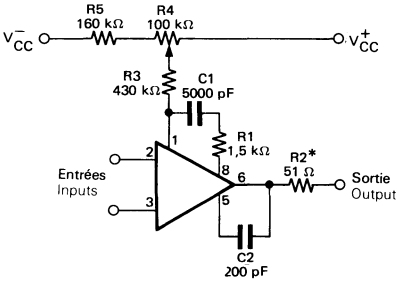
APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

AMPLIFICATEUR SUIVEUR
VOLTAGE FOLLOWER

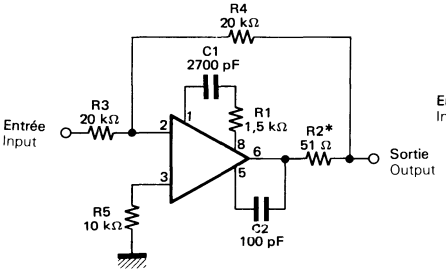


R3 égale à la résistance de la source d'entrée
R3 should be equal to dc source resistance on input

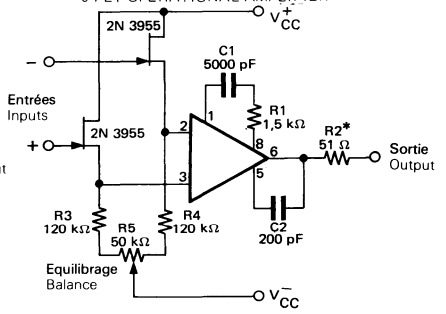
CIRCUIT DE COMPENSATION DE LA TENSION RESIDUELLE
OFFSET BALANCING CIRCUIT



AMPLIFICATEUR INVERSEUR A GAIN UNITE
UNITY GAIN INVERTING AMPLIFIER



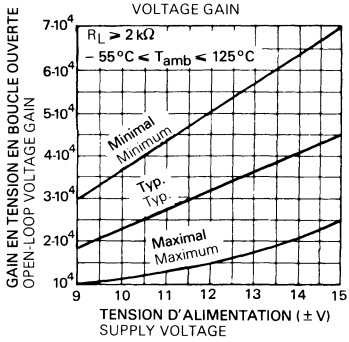
AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL
(TRANSISTORS "EFFET DE CHAMP")
J-FET OPERATIONAL AMPLIFIER



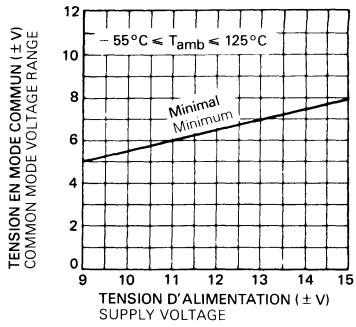
Les numéros de ces brochages sont ceux des boîtiers TO-99 et CB-98
Pin numbers only apply to TO-99 and CB-98 packages

* Doit être utilisé lorsque la charge est capacitive
To be used with any capacitive loading output

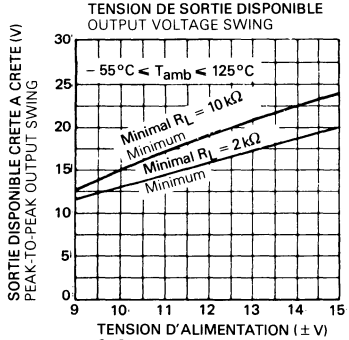
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



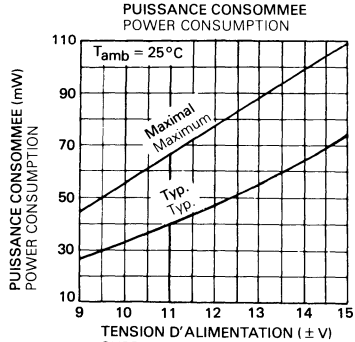
TENSION D'ENTREE EN MODE COMMUN (Note 1)
INPUT COMMON MODE VOLTAGE RANGE



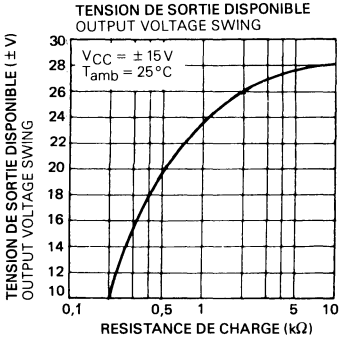
TENSION DE SORTIE DISPONIBLE
OUTPUT VOLTAGE SWING



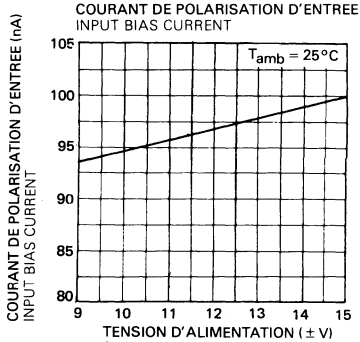
PUISSANCE CONSOMMEE
POWER CONSUMPTION



TENSION DE SORTIE DISPONIBLE
OUTPUT VOLTAGE SWING

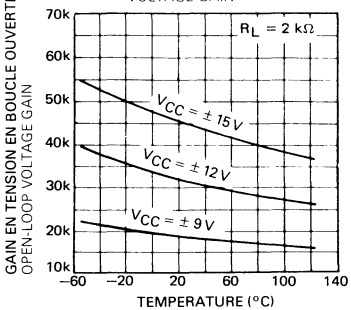


COURANT DE POLARISATION D'ENTREE
INPUT BIAS CURRENT

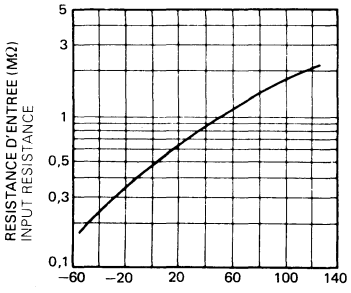


Note 1 : SF.C 2709 A, M $-55\,°C \leq T_{amb} \leq +125\,°C$, $\pm 5\,V \leq V_{CC} \leq \pm 20\,V$
2709 C $0\,°C \leq T_{amb} \leq +70\,°C$, $\pm 5\,V \leq V_{CC} \leq \pm 15\,V$

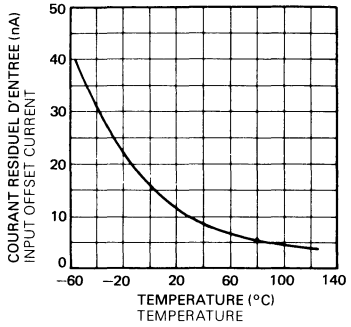
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



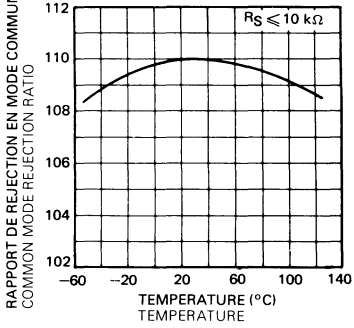
RESISTANCE D'ENTREE
INPUT RESISTANCE



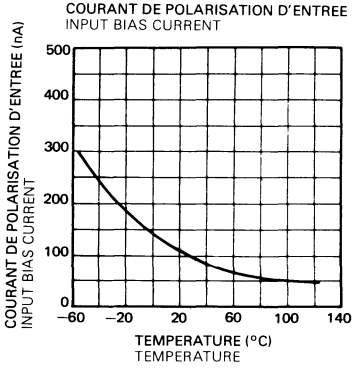
COURANT RESIDUEL D'ENTREE
INPUT OFFSET CURRENT



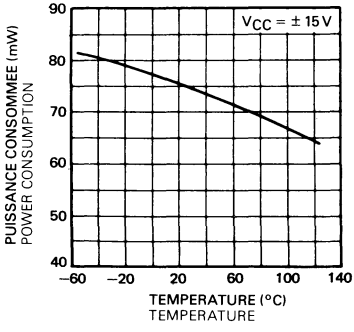
RAPPORT DE REJECTION EN MODE COMMUN
COMMON MODE REJECTION RATIO



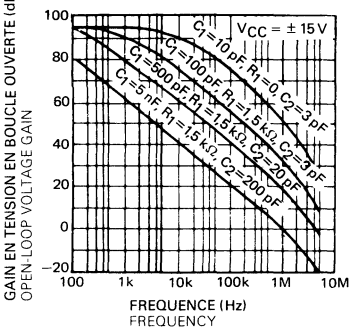
COURANT DE POLARISATION D'ENTREE
INPUT BIAS CURRENT



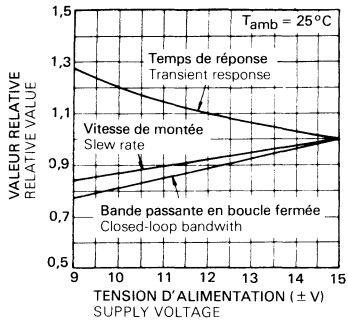
PUISSANCE CONSOMMEE
POWER CONSUMPTION



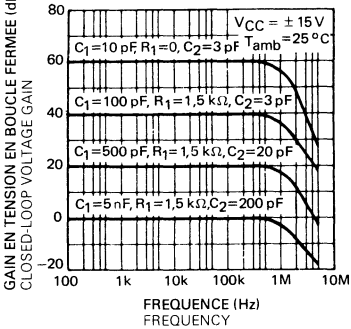
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN-LOOP FREQUENCY RESPONSE



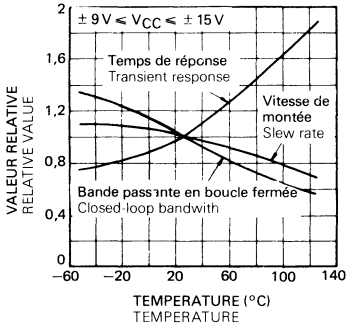
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES
FREQUENCY CHARACTERISTICS



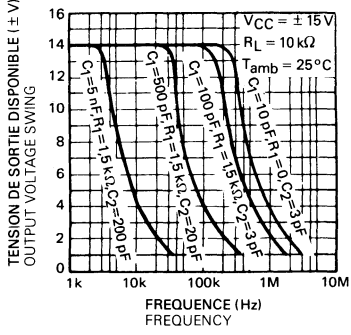
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE FERMEE
FREQUENCY RESPONSE FOR VARIOUS
CLOSED-LOOP GAINS



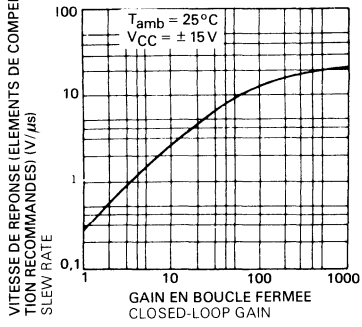
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES
FREQUENCY CHARACTERISTICS



TENSION DE SORTIE DISPONIBLE
OUTPUT VOLTAGE SWING

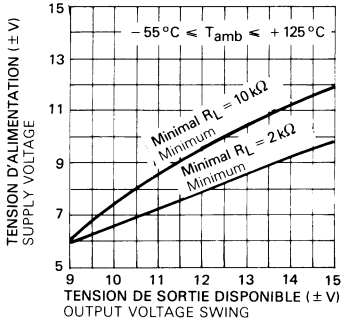


VITESSE DE REPONSE (ELEMENTS DE
COMPENSATION RECOMMANDES)
SLEW RATE

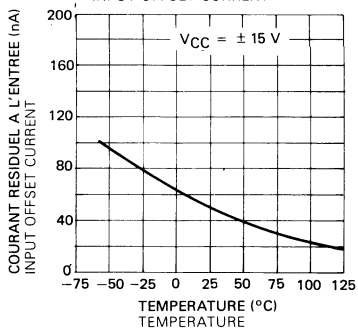


SF.C 2709 M

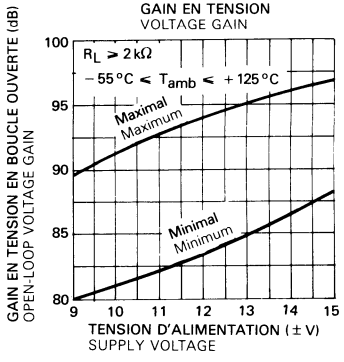
TENSION DE SORTIE DISPONIBLE
OUTPUT VOLTAGE SWING



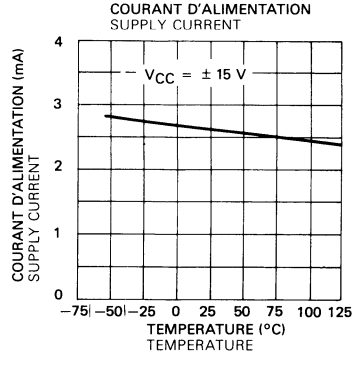
COURANT RESIDUEL A L'ENTREE
INPUT OFFSET CURRENT



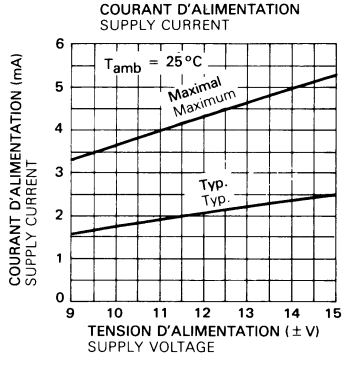
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT

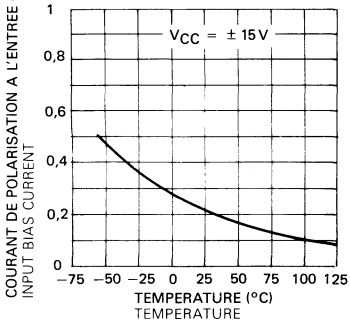


COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT

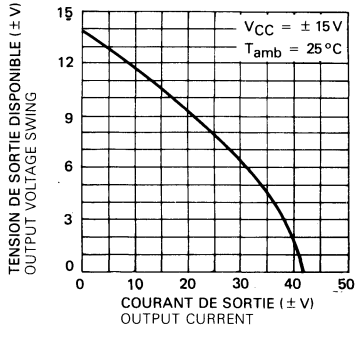


SF.C 2709 M

COURANT DE POLARISATION A L'ENTREE
INPUT BIAS CURRENT

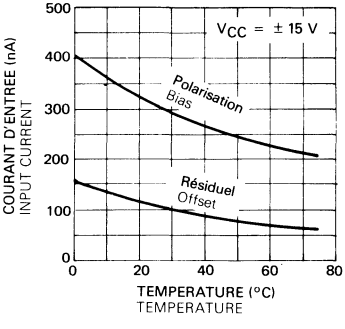


TENSION DE SORTIE DISPONIBLE
OUTPUT VOLTAGE SWING

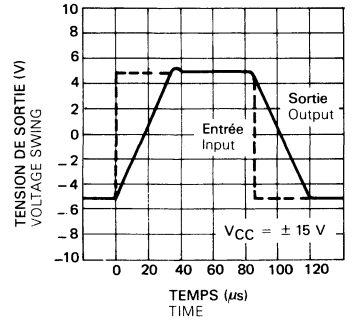


SF.C 2709 C

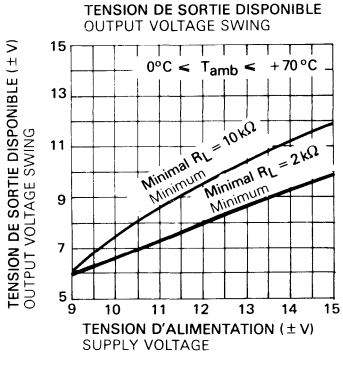
COURANT D'ENTREE
INPUT CURRENT



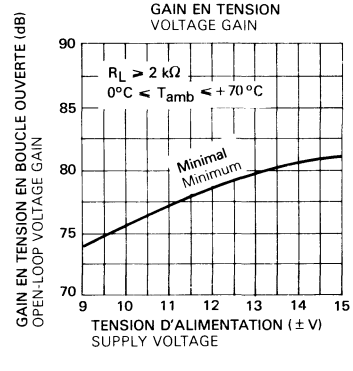
AMPLIFICATEUR SUIVEUR REPONSE EN IMPULSION
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE



TENSION DE SORTIE DISPONIBLE
OUTPUT VOLTAGE SWING



GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



THOMSON-EFCIS

Circuits Intégrés

SF.C 2741

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
OPERATIONAL AMPLIFIERS

Le SF.C 2741 est un amplificateur opérationnel monolithique de haute performance, utilisable dans de nombreuses applications analogiques.

- Amplificateur sommateur
- Amplificateur suiveur
- Intégrateur
- Filtre actif
- Générateur de fonctions

Ces caractéristiques permettent l'utilisation en intégrateur, en sommateur, et en général toutes les applications d'amplificateurs contre-réactionnés. Le circuit de compensation interne (6dB/octave) assure une stabilité dans les utilisations en boucle fermée.

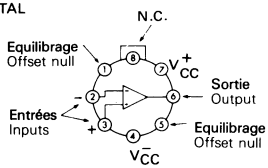
The SF.C 2741 is a high performance monolithic operational amplifier constructed on a single silicon chip. It is intended for a wide range of analog applications.

- Summing amplifier
- Follower amplifier
- Integrator circuitry
- Active filter
- Generator of functions

The high gain and wide range of operating voltages provide superior performance in integrator, summing amplifier, and general feedback applications. The internal roll-off (6dB/octave) insures stability in closed loop applications.

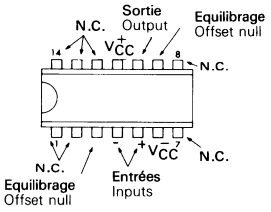
BROCHAGES (vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (top views)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN

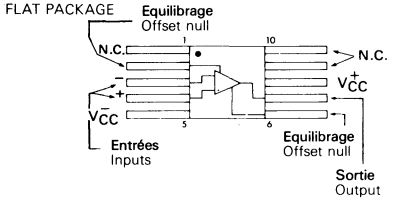


La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 connected to case

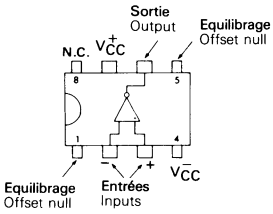
TO-116 (CB-2)
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE



TO-91 (CB-86)
BOITIER PLAT
FLAT PACKAGE



CB-98 CB 176*



* CB-176 Microboîtier : SF.C 2741 UC Marquage 741 C
Micropackage: SF.C 2741 UC Marking 741 C

DONNEES PRINCIPALES

- gamme de tension d'entrée élevée
- absence de phénomène de verrouillage
- gain élevé
- protection contre les courts-circuits
- compensation en fréquence interne
- même brochage que le SF.C 2709.

PRINCIPAL FEATURES

- large input voltage range
- no latch-up
- high gain
- short-circuit protection
- no frequency compensation required
- Same pin configuration as the SF.C 2709.

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	V_{ID} (V)	V_I (V)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
SF.C2741M	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
SF.C2741GM▲	CB-98	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
SF.C2741KM●	TO-116	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
SF.C2741PM	TO-91	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
SF.C2741T	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	Illimitée Indefinite
SF.C2741C	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	
SF.C2741DC■	CB-98	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	±18	500	±30	±15	
SF.C2741EC■	TO-116	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	±18	500	±30	±15	
SF.C2741GC▲	CB-98	0°C, + 70°C	−55°C, +150°C	±18	220	±30	±15	
SF.C2741UC *	CB-176	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	220	±30	±15	

▲ Boîtier Cerdip
Cerdip package

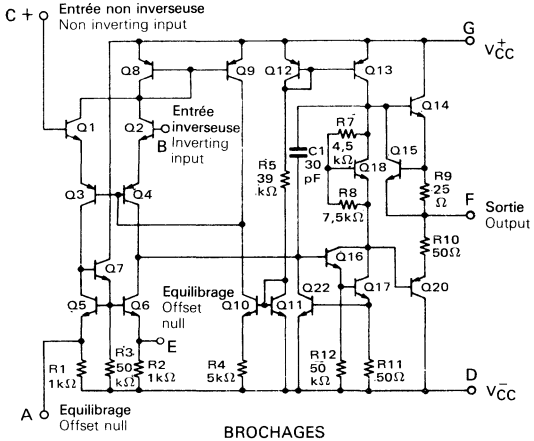
■ Boîtier plastique
Plastic package

● Boîtier céramique
Ceramic package

*$R_{th(j-a)}$ = 250°C/W

Pièces soudées sur support en verre epoxy 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm^2 de cuivre 35 µm d'épaisseur.
Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm^2 of 35 µm thick copper.

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

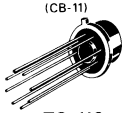


BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

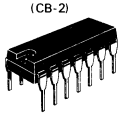
	A	B	C	D	E	F	G
TO-99	1	2	3	4	5	6	7
TO-116	3	4	5	6	9	10	11
TO-91	2	3	4	5	6	7	8
CB-98	1	2	3	4	5	6	7
CB-176	1	2	3	4	5	6	7

BOITIERS
PACKAGES

TO-99
(CB-11)



TO-116
(CB-2)



TO-91
(CB-86)



CB-98



CB-176



CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2741 M $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,
SF.C 2741 T $-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,
SF.C 2741 C $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2741 M			SF.C 2741 T, C,			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25°C$, $R_S \leq 10k\Omega$		1	5		2	6	mV
		$R_S \leq 10k\Omega$			6			7,5	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		20	200		20	200	nA
		$T_{amb} = T_{max}$			200				
		$T_{amb} = T_{min}$			500				
		$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$						300	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		80	500		80	500	nA
		$T_{amb} = T_{max}$			500				
		$T_{amb} = T_{min}$			1500				
		$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$						800	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_O = \pm 10V$, $R_L \geq 2k\Omega$ $T_{amb} = +25°C$	50	200		20	200		V/mV
		$V_O = \pm 10V$, $R_L \geq 2k\Omega$	25				15		
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1}, I_{CC2}	$T_{amb} = +25°C$,		1,7	2,8		1,7	2,8	mA
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	$T_{amb} = T_{max}$			2,5				mA
		$T_{amb} = T_{min}$			3,3				

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

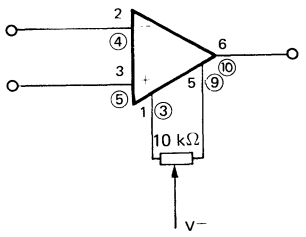
SF.C 2741 M $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,
SF.C 2741 T $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,
SF.C 2741 C $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2741 M			SF.C 2741 T, C,			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}	$T_{amb} = +25°C$	± 12	± 13		± 12	± 13		V
Courant de court-circuit en sortie Output short-circuit current limit	I_{OS}	$T_{amb} = +25°C$		25			25		mA
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$T_{amb} = +25°C$, $R_S \leqslant 10k\Omega$		30	150		30	150	$\mu V/V$
Taux de réjection en mode-commun Common mode rejection ratio	CMR	$T_{amb} = +25°C$, $R_S \leqslant 10k\Omega$	70	90		70	90		dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25°C$	0,3	2		0,3	2		MΩ
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_L \geqslant 10k\Omega$	± 12	± 14		± 12	± 14		V
		$R_L \geqslant 2k\Omega$	± 10	± 13		± 10	± 13		
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$T_{amb} = +25°C$, $R_L \geqslant 2k\Omega$ Gain unité / Unity gain		0,5			0,5		$V/\mu s$
Amplificateur suiveur Follower amplifier		$T_{amb} = +25°C$ $V_I = 20mV$ Gain unité $C_L \leqslant 100pF$ Unity gain $R_L = 2k\Omega$							
Temps de transition à la croissance Rise time	T_{TLH}			0,3			0,3		μs
Facteur de rebondissement Overshoot factor	K_{VO}			5			5		%

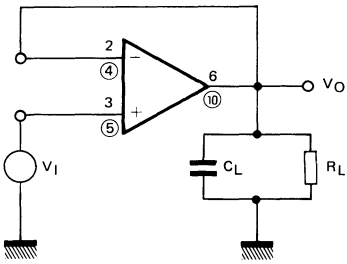
SCHEMAS DE MESURES
MEASUREMENT DIAGRAMS

CIRCUIT DE REGLAGE DE LA TENSION
VOLTAGE OFFSET NULL CIRCUIT

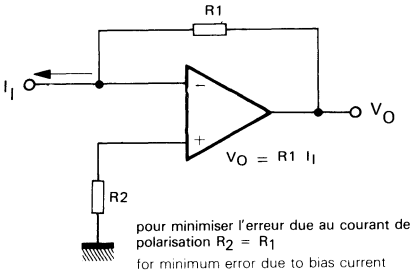
2 TO 99 - (CB-98) ④ TO-116



CIRCUIT DE TEST POUR LA MESURE DE LA REPONSE EN TRANSITOIRE
TRANSIENT RESPONSE TEST CIRCUIT

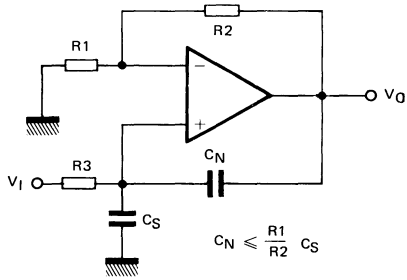


CONVERTISSEUR COURANT / TENSION
CURRENT TO VOLTAGE CONVERTER

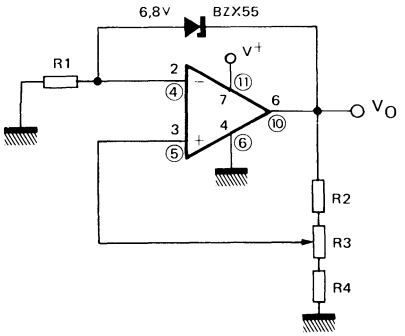


pour minimiser l'erreur due au courant de polarisation $R_2 = R_1$
for minimum error due to bias current $R_2 = R_1$

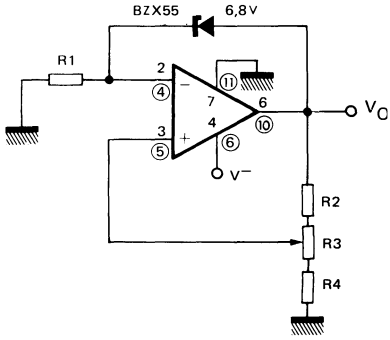
OPTIMISATION DU TEMPS DE REPONSE EN NEUTRALISANT LA CAPACITE D'ENTREE
NEUTRALIZING INPUT CAPACITANCE TO OPTIMIZE RESPONSE TIME



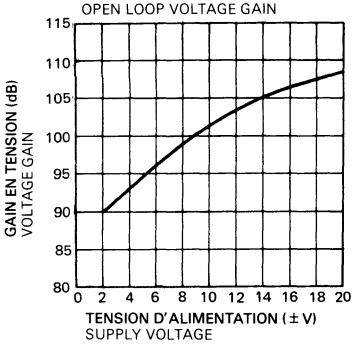
TENSION DE REFERENCE POSITIVE
POSITIVE VOLTAGE REFERENCE



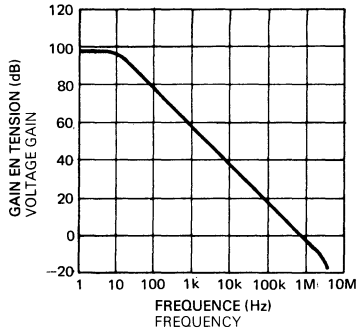
TENSION DE REFERENCE NEGATIVE
NEGATIVE VOLTAGE REFERENCE



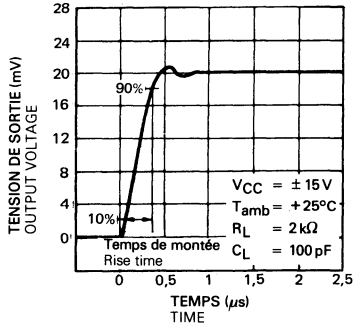
GAIN EN BOUCLE OUVERTE (TYP.)
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



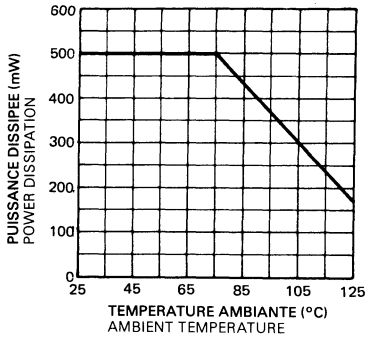
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE (TYP.)
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



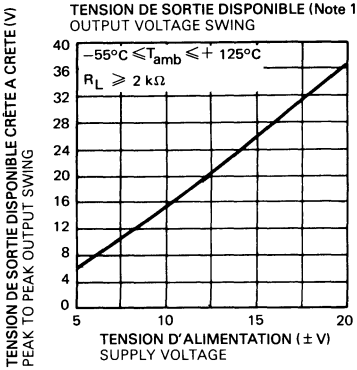
REPONSE TRANSITOIRE (TYP.)
TRANSIENT RESPONSE



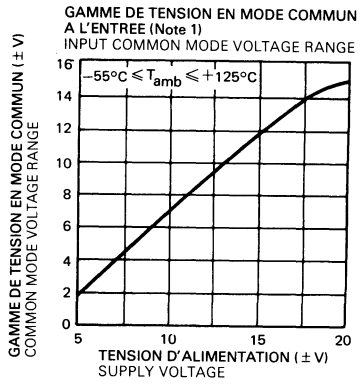
PUISSANCE DISSIPEE MAXIMALE
ABSOLUTE MAXIMUM POWER DISSIPATION



TENSION DE SORTIE DISPONIBLE (Note 1)
OUTPUT VOLTAGE SWING



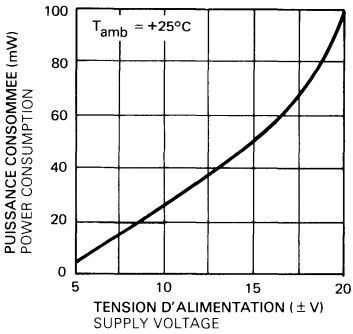
GAMME DE TENSION EN MODE COMMUN A L'ENTREE (Note 1)
INPUT COMMON MODE VOLTAGE RANGE



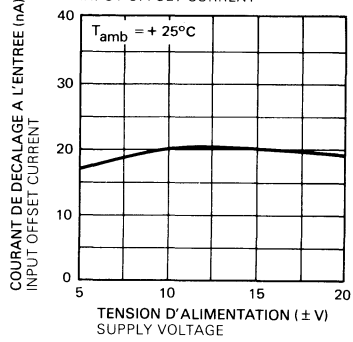
Note 1 : SF.C 2741 M $-55\,°C \leq T_{amb} \leq +125\,°C$, $V_{CC} = \pm 15\,V$
SF.C 2741 T $-25\,°C \leq T_{amb} \leq +85\,°C$, $V_{CC} = \pm 15\,V$
SF.C 2741 C $0\,°C \leq T_{amb} \leq +70\,°C$, $V_{CC} = \pm 15\,V$

SF.C 2741 T

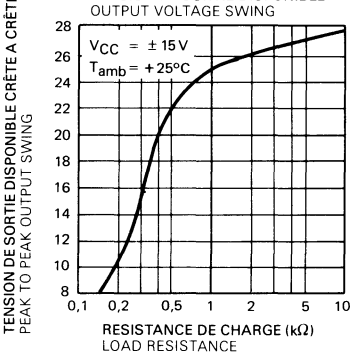
PUISSANCE CONSOMMEE
POWER CONSUMPTION



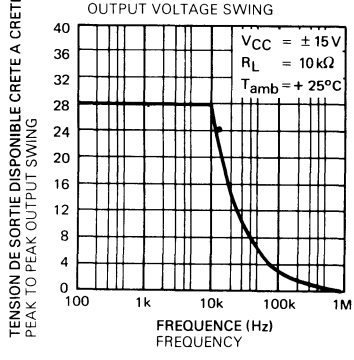
COURANT DE DECALAGE A L'ENTREE
INPUT OFFSET CURRENT



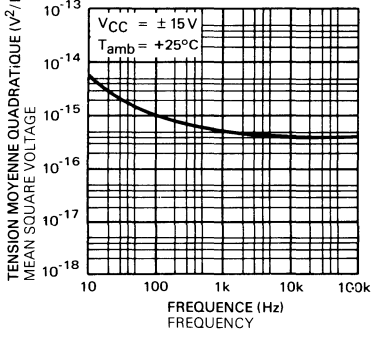
TENSION DE SORTIE DISPONIBLE
OUTPUT VOLTAGE SWING



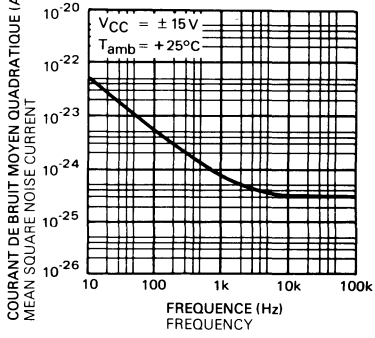
TENSION DE SORTIE DISPONIBLE
OUTPUT VOLTAGE SWING



TENSION DE BRUIT A L'ENTREE
INPUT NOISE VOLTAGE



COURANT DE BRUIT A L'ENTREE
INPUT NOISE CURRENT



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

SF.C 2747

DOUBLES AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
DUAL OPERATIONAL AMPLIFIERS

Le SF.C 2747 est un double amplificateur opérationnel monolithique de haute performance, utilisable dans de nombreuses applications analogiques.

- Amplificateur sommateur
- Amplificateur suiveur
- Intégrateur
- Filtre actif
- Générateur de fonctions

Ces caractéristiques permettent l'utilisation en intégrateur, en sommateur, et en général toutes les applications d'amplificateur contre-réactionné. Le circuit de compensation interne (6dB/octave) assure la stabilité dans les utilisations en boucle fermée.

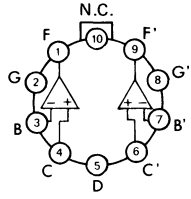
The SF.C 2747 is a high performance monolithic dual operational amplifier constructed on a single silicon chip. It is intended for a wide range of analog applications.

- Summing amplifier
- Follower amplifier
- Integrator
- Active filter
- Generator of functions

The high gain and wide range of operating voltages provide superior performance in integrator, summing amplifier, and general feed back applications. The internal roll-off (6dB/octave) insures stability in closed loop applications.

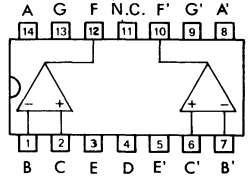
BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-100 (CB-3)
BOITIER METAL
METAL CAN



G et G' sont reliés intérieurement
G and G' are internally connected

TO-116 (CB-2)
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE



G et G' sont reliés intérieurement.
G and G' are internally connected.

DONNEES PRINCIPALES

- faible consommation
- gamme de tension d'entrée élevée
- absence de phénomène de verrouillage
- gain élevé
- protection contre les courts-circuits
- compensation en fréquence interne
- possibilité de compenser la tension de décalage (TO-116)

PRINCIPAL FEATURES

- low power consumption
- large input voltage range
- no latch-up
- high gain
- short-circuit protection
- no frequency compensation required
- Offset null voltage capability (TO-116)

81 - 04 1/9

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

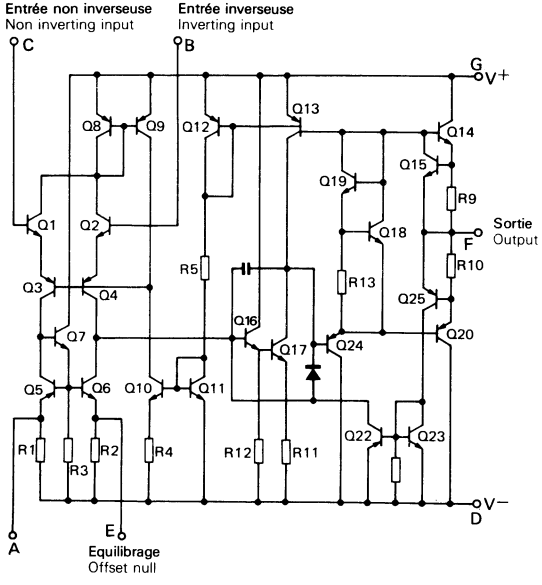
Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	V_{ID} (V)	V_I (V)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
SF.C2747M	TO-100	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	680	±30	±15	Illimitée Indefinite
SF.C2747JM▲	TO-116	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	680	±30	±15	
SF.C2747KM●	TO-116	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	680	±30	±15	
SF.C2747C	TO-100	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	680	±30	±15	
SF.C2747EC■	TO-116	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	±18	500	±30	±15	

▲ Boîtier Cerdip
Cerdip package

● Boîtier céramique
Ceramic package

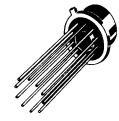
■ Boîtier plastique
Plastic package

SCHEMA ELECTRIQUE (par opérateur)
SCHEMATIC (each side)

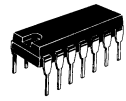


BOITIERS
PACKAGES

TO-100
(CB-3)



TO-116
(CB-2)



CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES (pour chaque opérateur)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (each amplifier)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2747 M $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,
SF.C 2747 C $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2747 M			SF.C 2747 C			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25°C$, $R_S \leq 10k\Omega$		1	5		1	6	mV
		$R_S \leq 10k\Omega$			6			7,5	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		20	200		20	200	nA
		$T_{amb} = T_{min}$			500				
		$T_{amb} = T_{max}$			200				
								300	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		80	500		80	500	nA
		$T_{amb} = T_{min}$			1500				
		$T_{amb} = T_{max}$			500				
								800	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 2k\Omega$ $V_O = \pm 10V$, $T_{amb} = +25°C$	50	200		25	200		V/mV
		$V_{CC} = \pm 15V$, $R_L \geq 2k\Omega$ $V_O = \pm 10V$	25			15			
Courant fourni par les alimentations pour les deux opérateurs Supply current bath amplifiers	I_{CC1}, I_{CC2}	$T_{amb} = +25°C$,		3	5,6		3,4	5,6	mA
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}		±12	±13		±12	±13		V

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES (pour chaque opérateur)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (each amplifier)

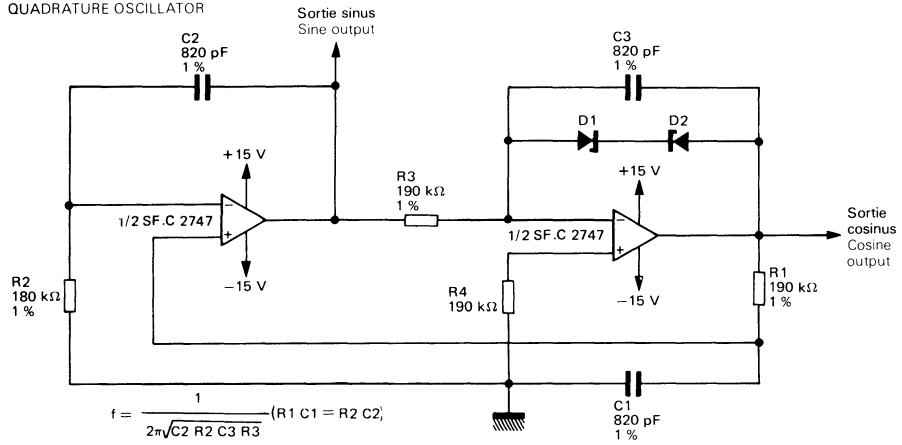
Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2747 M $-55\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\,°C$, $V_{CC} = \pm 15\,V$,
SF.C 2747 C $0\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\,°C$, $V_{CC} = \pm 15\,V$,

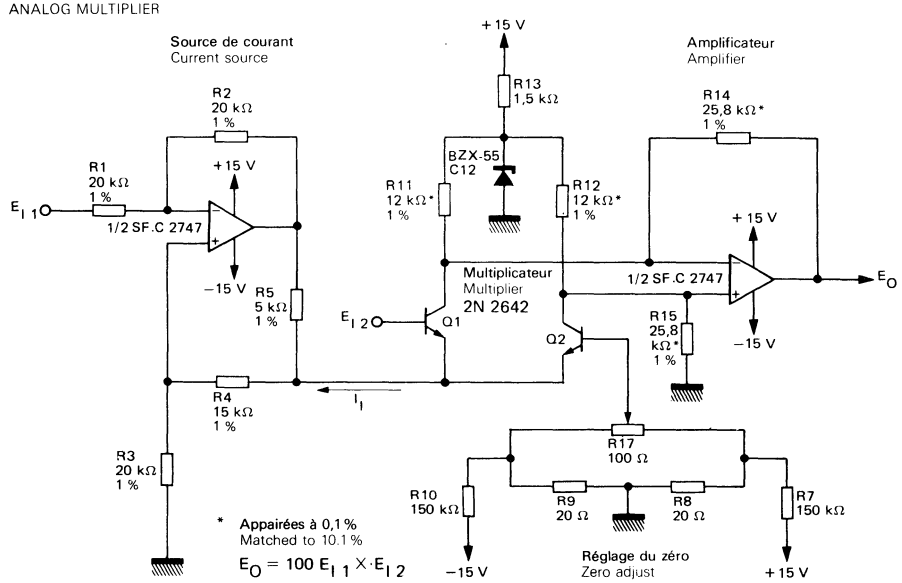
PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2747 M			SF.C 2747 C			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Gamme de réglage de la tension de décalage Offset voltage adjustment range	$V_{IO_{max}}$			± 15			± 15		mV
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$R_S \leqslant 10\,k\Omega$		30	150		30	150	$\mu V/V$
Taux de réjection en mode-commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S \leqslant 10\,k\Omega$	70	90		70	90		dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25\,°C$	0,3	2		0,3	2		MΩ
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_L \geqslant 10\,k\Omega$	± 12	± 14		± 12	± 14		V
		$R_L \geqslant 2\,k\Omega$	± 10	± 13		± 10	± 13		
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$T_{amb} = +25\,°C$, $R_L \geqslant 2\,k\Omega$ Gain unité / Unity gain		0,5			0,5		$V/\mu s$
Amplificateur suiveur Follower amplifier		$V_I = 20\,mV$ Gain unité $C_L \leqslant 100\,pF$ Unity gain $R_L = 2\,k\Omega$							
Temps de transition à la croissance Rise time	T_{TLH}			0,3			0,3		μs
Facteur de rebondissement Overshoot factor	K_{VO}	$T_{amb} = +25\,°C$		5			5		%

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

OSCILLATEUR A DEPHASAGE
QUADRATURE OSCILLATOR

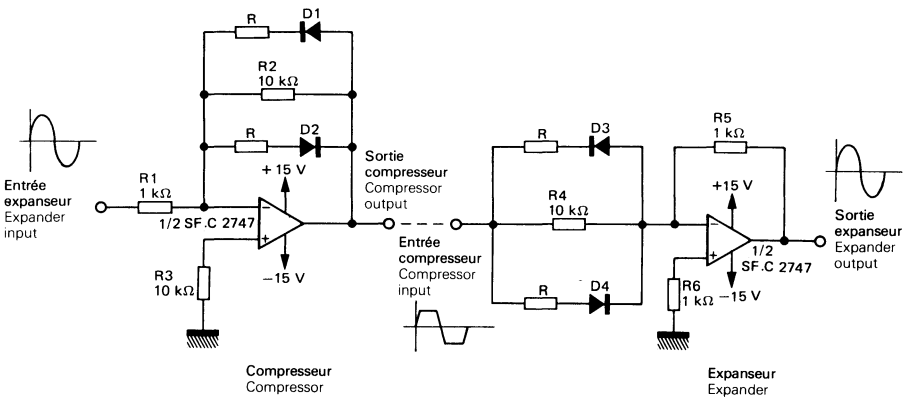


MULTIPLICATEUR ANALOGIQUE
ANALOG MULTIPLIER



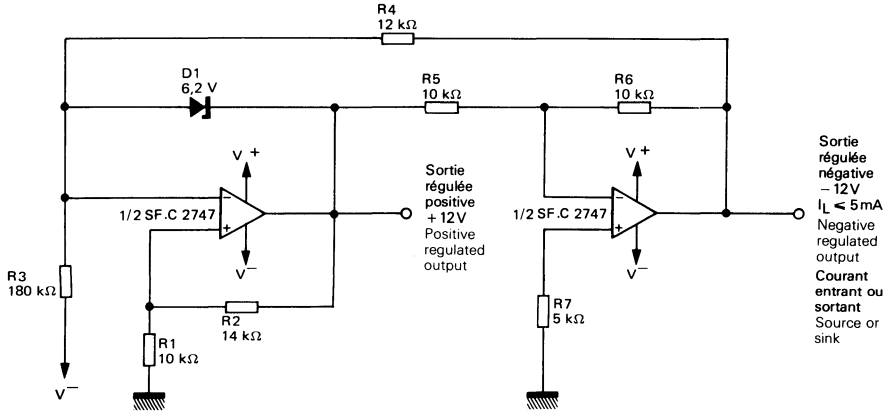
APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

AMPLIFICATEURS COMPRESSEURS/EXPANSEURS
COMPRESSOR/EXPANDED AMPLIFIERS



Notes : Rapport maximal de compression-expansion = R1/R (10 kΩ > R ⩾ 0)
Maximum compression-expansion ratio
Les diodes D1 à D4 sont appairées
Diodes D1 through D4 are matched

REFERENCES DE TENSION POSITIVE ET NEGATIVE
TRACKING POSITIVE AND NEGATIVE VOLTAGE REFERENCES

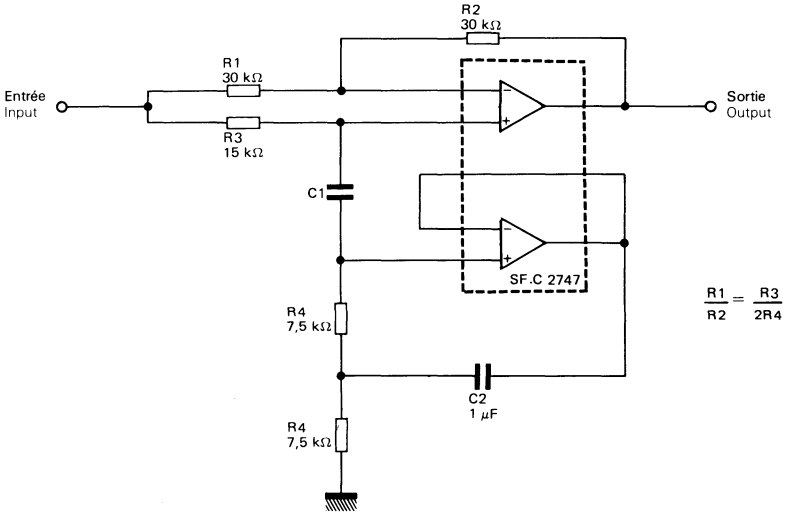


Sortie positive / Positive output $= V_{D1} \times \frac{R1 + R2}{R2}$

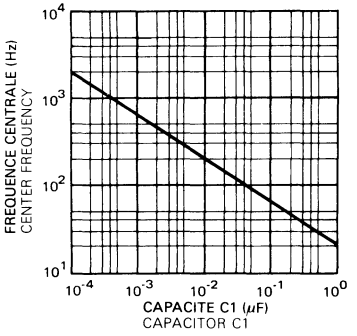
Sortie négative / Negative output = − sortie positive / positive output $\times \frac{R6}{R5}$

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

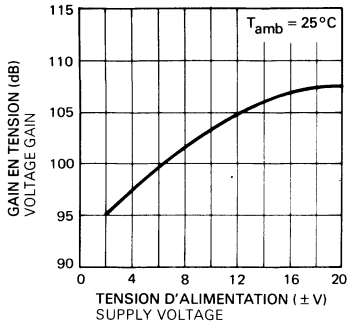
FILTRE REJECTEUR UTILISANT LE SF.C2747 COMME GYRATEUR
NOTCH FILTER USING THE SF.C2747 AS A GYRATOR



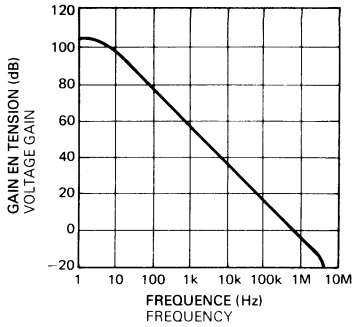
FREQUENCE DE REJECTION EN FONCTION DE LA CAPACITE C1
NOTCH FREQUENCY AS A FUNCTION OF C1



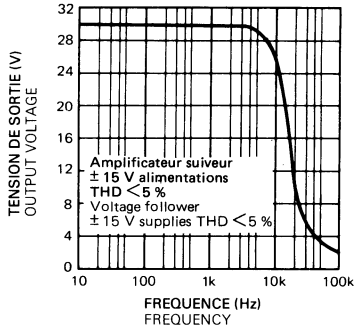
GAIN EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



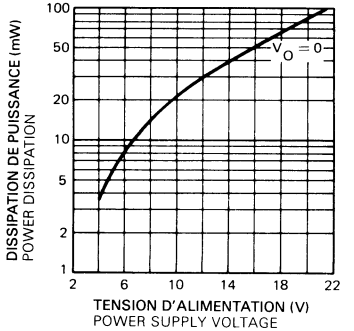
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



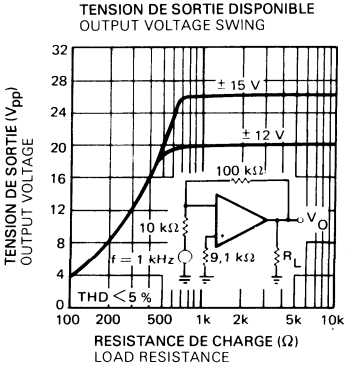
BANDE PASSANTE (GRANDS SIGNAUX DISPONIBLES)
POWER BANDWIDTH (LARGE SIGNAL SWING)



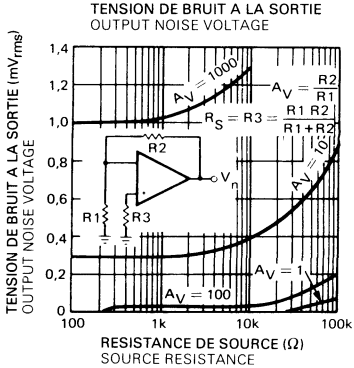
DISSIPATION DE PUISSANCE
POWER DISSIPATION



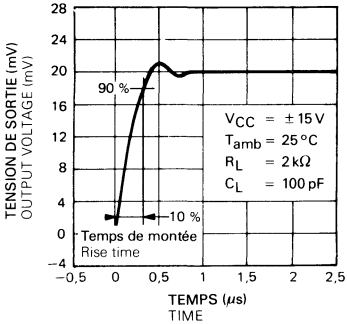
TENSION DE SORTIE DISPONIBLE
OUTPUT VOLTAGE SWING



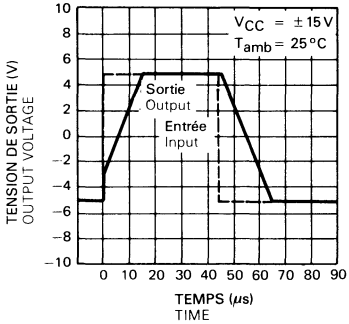
TENSION DE BRUIT A LA SORTIE
OUTPUT NOISE VOLTAGE



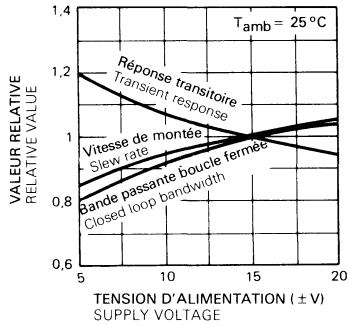
REPONSE TRANSITOIRE
TRANSIENT RESPONSE



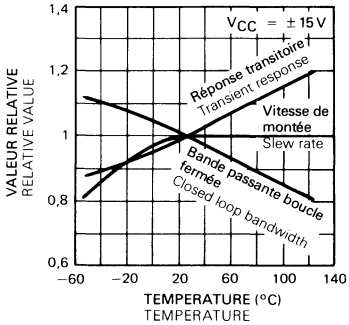
AMPLIFICATEUR SUIVEUR
REPONSE EN IMPULSION GRANDS SIGNAUX
VOLTAGE FOLLOWER
LARGE SIGNAL PULSE RESPONSE



CARACTERISTIQUES DE FREQUENCE
FREQUENCY CHARACTERISTICS



CARACTERISTIQUES DE FREQUENCE
FREQUENCY CHARACTERISTICS



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

SF.C 2748

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
OPERATIONAL AMPLIFIERS

Le SF.C 2748 est un amplificateur opérationnel d'usage général à structure intégrée monolithique. Il présente de faibles tensions et courants résiduels, de faibles dérives en température.

- Protection contre les courts-circuits
- Possibilité de régler la tension de décalage à l'entrée
- Gamme étendue de tension en mode commun et différentielle
- Faible consommation
- Absence de latch-up

La capacité de compensation spécifiée pour le gain unité rend le circuit stable pour tout circuit de contre-réaction, même avec des charges capacitives. En comparateur les niveaux de sortie peuvent être ajustés à volonté pour la commande de circuits logiques. De plus, la faible puissance dissipée permet de fonctionner sous des tensions élevées et simplifie l'encapsulation dans les systèmes "toutes températures".

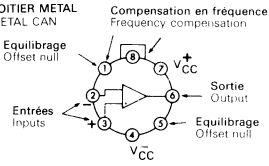
The SF.C 2748 is a general-purpose operational amplifier built on a single silicon chip. The resulting close match and tight thermal coupling gives low offsets and temperature drift as well as fast recovery from thermal transients.

- Short-circuit protection
- Offset voltage null capability
- Large common-mode and differential voltage ranges
- Low power consumption
- No latch-up

The unity-gain compensation specified makes the circuit stable for all feedback configurations, even with capacitive loads. However, it is possible to optimize compensation for best high frequency performance at any gain. As a comparator the output can be clamped at any desired level to make it compatible with logic circuits. Further, the low power dissipation permits high-voltage operation and simplifies packaging in full-temperature-range systems.

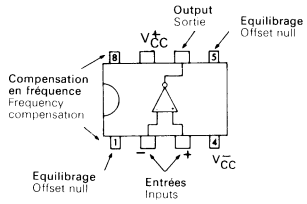
BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-99 (CB-11)



La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 connected to case

CB-98



DONNÉES PRINCIPALES

- Compensation en fréquence par une seule capacité de 30 pF
- Tension d'alimentation = ±5 V à ±15 V
- Faible consommation = 50 mW à ±15 V
- Protection contre les courts-circuits permanents
- Utilisation en comparateur avec une tension d'entrée différentielle jusqu'à ±30 V
- Pas de "Latch up" en cas de dépassement de la tension d'entrée limite en mode commun
- Même brochage que le SF.C 2101 A

PRINCIPAL FEATURES

- Frequency compensation with a single 30 pF capacitor
- Operation from ±5 V to ±15 V
- Low power consumption: 50 mW at ±15 V
- Continuous short-circuit protection
- Operation as a comparator with differential inputs as high as ±30 V
- No latch-up when common mode range is exceeded
- Same pin configuration as the SF.C 2101 A

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

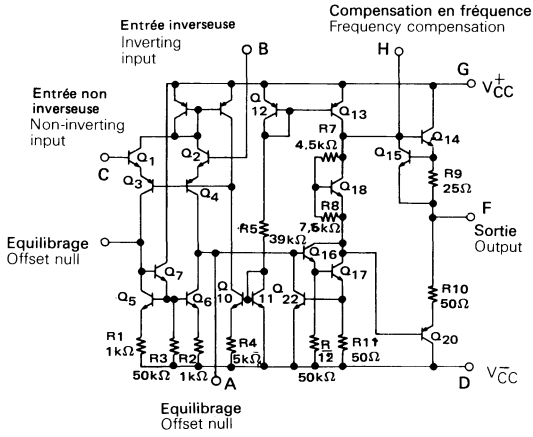
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	V_{ID} (V)	V_I (V)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
SF.C 2748 M	TO-99	−55 °C, +125 °C	−65 °C, +150 °C	±22	500	±30	±15	
SF.C 2748 C	TO-99	0 °C, + 70 °C	−65 °C, +150 °C	±18	500	±30	±15	illimitée
SF.C 2748 DC■	CB-98	0 °C, + 70 °C	−55 °C, +125 °C	±18	500	±30	±15	indefinite
SF.C 2748 GC▲	CB-98	0 °C, + 70 °C	−55 °C, +125 °C	±18	500	±30	±15	

▲Boîtier cerdip
Cerdip package

■ Boîtier plastique
Plastic package

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

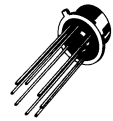


BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

	A	B	C	D	E	F	G	H
TO-99	1	2	3	4	5	6	7	8
CB-98	1	2	3	4	5	6	7	8

BOITIERS
PACKAGES

TO-99
(CB-11)



CB-98



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

SF.C 2748 M $-55\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\ °C$, $V_{CC} = \pm 15$ V, C1 = 30 pF
SF.C 2748 C $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\ °C$, $V_{CC} = \pm 15$ V, C1 = 30 pF

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2748 M MIN. TYP. MAX.	SF.C 2748 C MIN. TYP. MAX.	UNITÉS UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25\ °C$, $R_S \leqslant 10\ k\Omega$	1 5	2 6	mV
		$R_S \leqslant 10\ k\Omega$	6	7,5	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25\ °C$	20 200	20 200	nA
		$T_{amb} = +125\ °C$	200		
		$T_{amb} = -55\ °C$	500		
				300	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25\ °C$	80 500	80 500	nA
		$T_{amb} = +125\ °C$	500		
		$T_{amb} = -55\ °C$	1500		
				800	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = \pm 15$ V, $R_L \geqslant 2\ k\Omega$ $V_O = \pm 10$ V, $T_{amb} = +25\ °C$	50 150	20 150	V/mV
		$V_{CC} = \pm 15$ V, $R_L \geqslant 2\ k\Omega$ $V_O = \pm 10$ V	25	15	
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1}, I_{CC2}	$T_{amb} = +25\ °C$	1,8 2,8	1,9 2,8	mA
		$T_{amb} = +125\ °C$	1,2 2,5		
		$T_{amb} = -55\ °C$	1,9 3,3		
				2 3,3	
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}		± 12	± 12 ± 13	V
Impédance de sortie Output resistance	Z_O	$T_{amb} = +25\ °C$	75	75	Ω

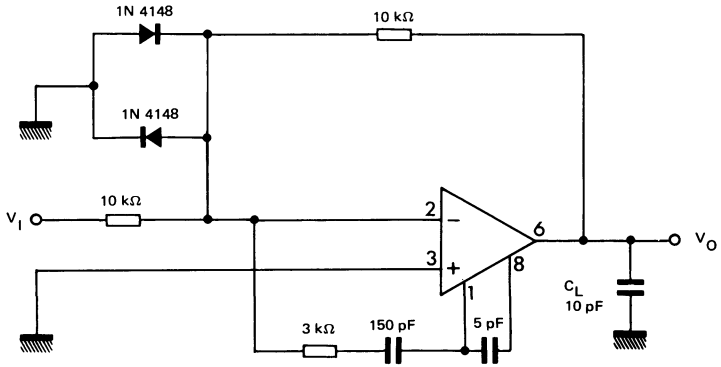
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

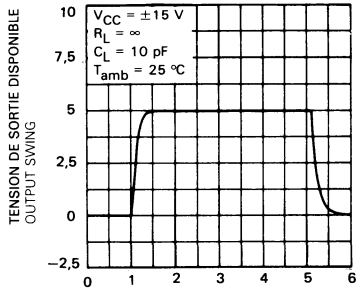
SF.C 2748 M $-55\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\ °C$, $V_{CC} = \pm 15$ V, C1 = 30 pF
SF.C 2748 C $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\ °C$, $V_{CC} = \pm 15$ V, C1 = 30 pF

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2748 M MIN. TYP. MAX.	SF.C 2748 C MIN. TYP. MAX.	UNITÉS UNITS
Courant de court-circuit en sortie Output short-circuit current limit	I_{OS}	$T_{amb} = +25\ °C$	25	25	mA
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$R_S \leqslant 10\ k\Omega$	30 150	30 150	µV/V
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S \leqslant 10\ k\Omega$	70 90	70 90	dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25\ °C$	0,3 2	0,3 2	MΩ
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_L \geqslant 10\ k\Omega$	±12 ±14	±12 ±14	V
		$R_L \geqslant 2\ k\Omega$	±10 ±13	±10 ±13	
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L \geqslant 2\ k\Omega$ Gain unité Unity gain	0,5	0,5	V/µs
Amplificateur suiveur Follower amplifier		$V_I = 20$ mV $C_L \leqslant 100$ pF Gain unité $R_L = 2\ k\Omega$ Unity gain $T_{amb} = +25\ °C$			
Temps de transition à la croissance Rise time	T_{TLH}		0,3	0,3	µs
Facteur de rebondissement Overshoot factor	K_{VO}		5	5	%

COMPENSATION AVANCE DE PHASE
FEED-FORWARD COMPENSATION



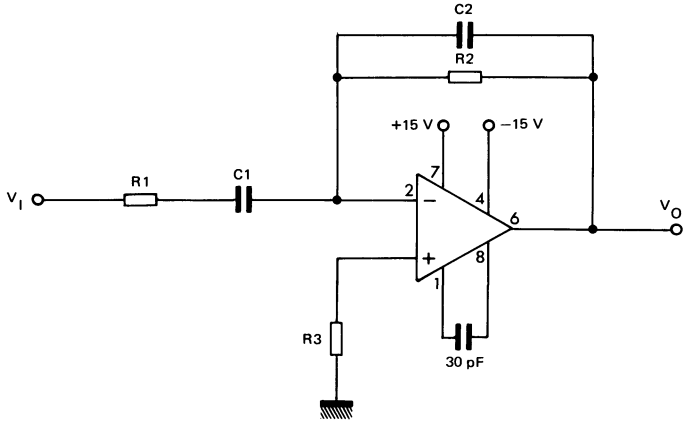
AVANCE DE PHASE GRANDS SIGNAUX
REPONSE TRANSITOIRE
LARGE SIGNAL FEED-FORWARD
TRANSIENT RESPONSE



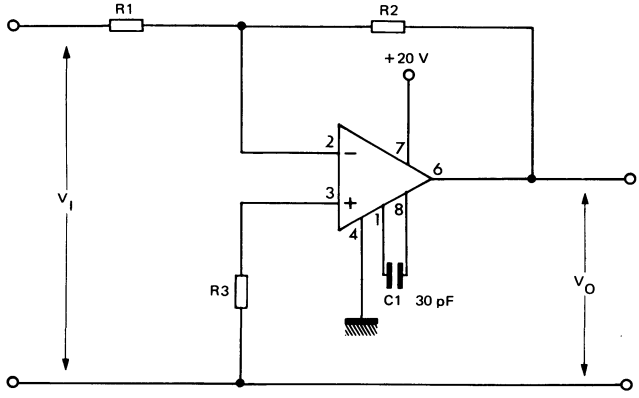
TEMPS DE REPONSE (µs)
RESPONSE TIME

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

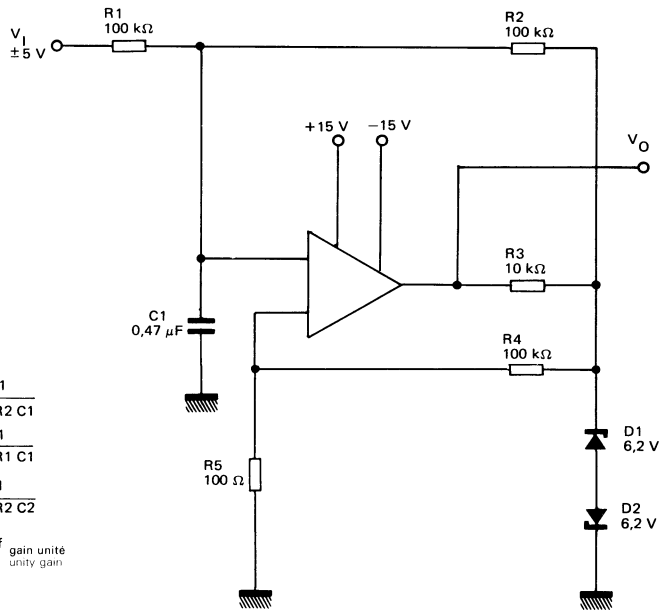
DIFFERENTIATEUR SIMPLE
PRACTICAL DIFFENTIATOR



FONCTIONNEMENT SANS ALIMENTATION NEGATIVE
OPERATING WITHOUT A NEGATIVE SUPPLY



MODULATEUR LARGEUR IMPULSION
PULSE WIDTH MODULATOR

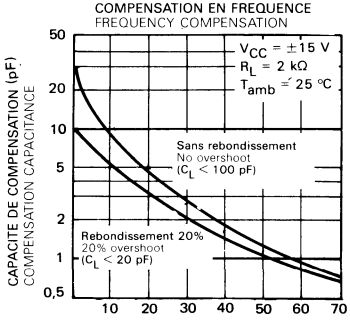


$$f_c = \frac{1}{2\pi\ R2\ C1}$$

$$f_n = \frac{1}{2\pi\ R1\ C1} = \frac{1}{2\pi\ R2\ C2}$$

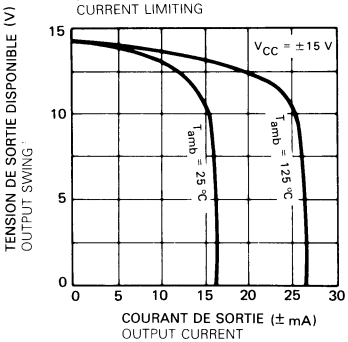
$f_c < f_n < f_{\text{gain unité}}$ (unity gain)

COMPENSATION EN FREQUENCE
FREQUENCY COMPENSATION

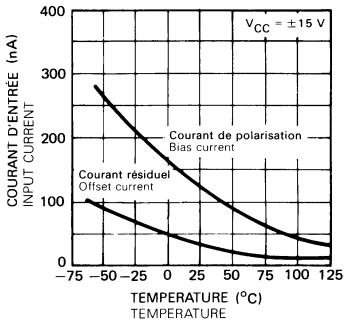


GAIN EN BOUCLE FERMEE (dB)
CLOSED LOOP VOLTAGE GAIN

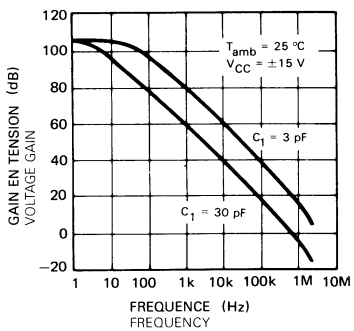
LIMITATION DU COURANT DE SORTIE
CURRENT LIMITING



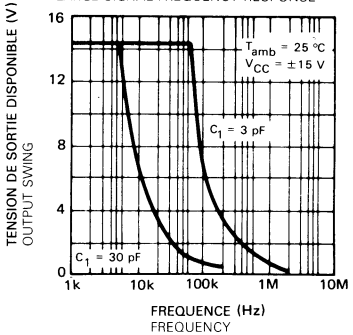
COURANT D'ENTRÉE
INPUT CURRENT



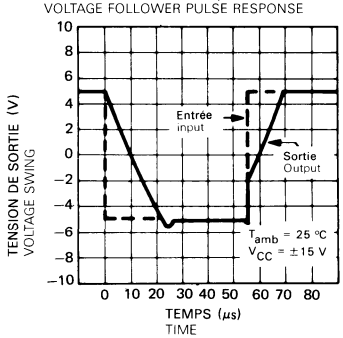
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE

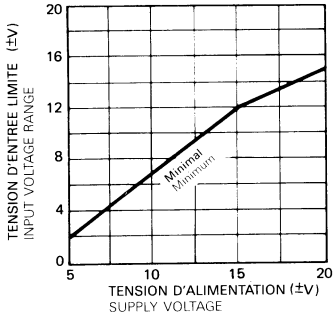


REPONSE EN IMPULSION (MONTAGE SUIVEUR)
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE

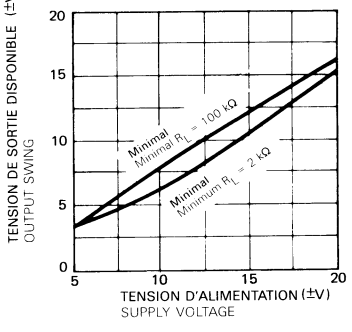


8/9

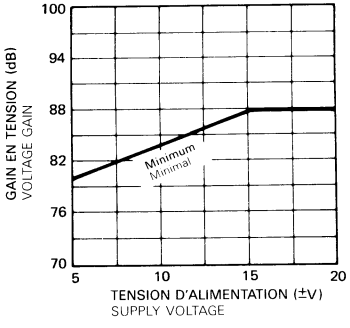
TENSION D'ENTREE LIMITE
IMPUT VOLTAGE RANGE



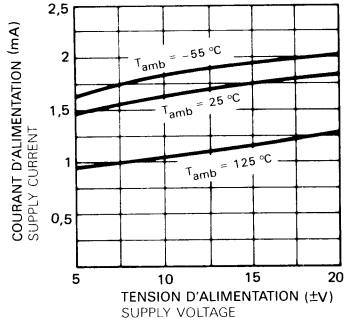
TENSION DE SORTIE DISPONIBLE
OUTPUT SWING



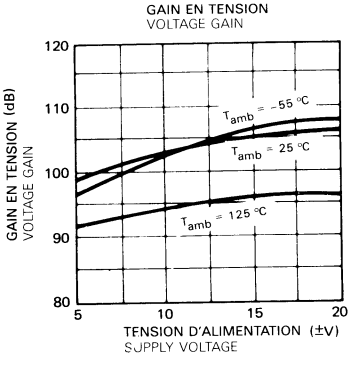
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



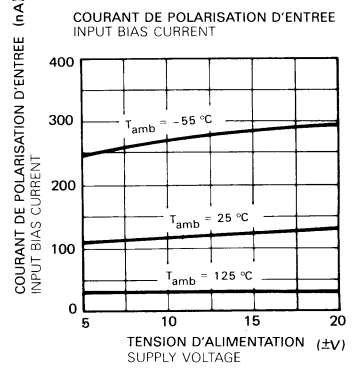
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



COURANT DE POLARISATION D'ENTREE
INPUT BIAS CURRENT



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

SF.C 2761, SF.C 2861

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
OPERATIONAL AMPLIFIERS

Les circuits sont des amplificateurs opérationnels d'usage général à structure intégrée monolithique. Ils présentent un gain en tension élevé ainsi qu'une excellente stabilité en température.
La compensation en fréquence est réalisée avec une seule capacité de 50 pF. L'amplificateur comporte un circuit de protection à l'entrée; le principal avantage est de pouvoir fournir un courant de sortie de 70 mA.
Le SF.C 2761 est spécifié dans une large gamme de tension d'alimentation: ±1,5 V à ±18 V.
Le SF.C 2861 est spécifié dans une large gamme de tension d'alimentation: ±2 V à ±10 V.

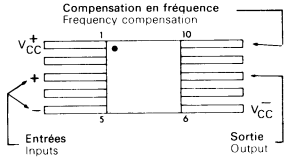
These circuits are general purpose operational amplifiers built on a single silicon chip. They provide high voltage gain and an excellent temperature stability.

Frequency compensation is obtained with a single 50 pF capacitor. The amplifier is built with an input protection; the principal advantage is the possibility to deliver an output current of 70 mA.
The SF.C 2761 is specified over a large supply voltage range: ±1,5 V to ±18 V.
The SF.C 2861 is specified over a large supply voltage range: ±2 V to ±10 V.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

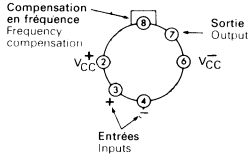
TO-91 (CB-86)

BOITIER PLAT
FLAT PACKAGE



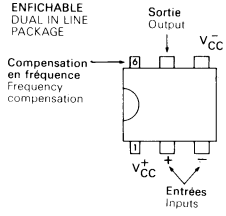
CB-107

BOITIER METAL
METAL CAN



CB-116

BOITIER
ENFICHABLE
DUAL IN-LINE
PACKAGE



DONNÉES PRINCIPALES

- Haute impédance d'entrée
- Gain en tension élevé
- Sortie collecteur ouvert
- Courant de sortie: 70 mA
- Gamme de tension d'alimentation: ±2 V à ±10 V (SF.C 2861), ±1,5 V à ±18 V(SF.C 2761)

PRINCIPAL FEATURES

- High input impedance
- High voltage gain
- Open collector output
- Output current: 70 mA
- Supply voltage range: ±2 V to ±10 V (SF.C 2861), ±1,5 V to ±18 V (SF.C 2761)

80-50 1/12

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

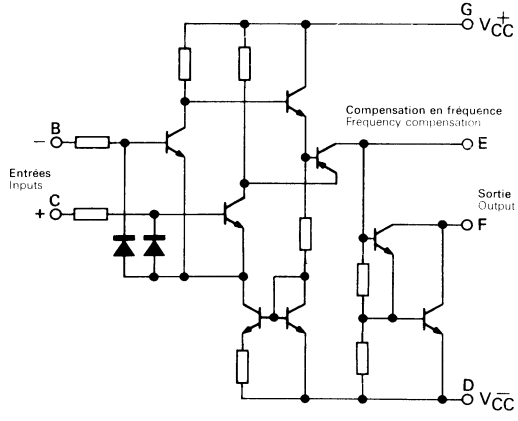
THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot}* (mW)	V_{IO} (V)	V_I (V)	$I_{O\ max}$ (mA)	$T_{j\ max}$ (° C)
SF.C 2761 M	CB-107	-55 °C, +125 °C	-65 °C, +150 °C	±18	500	±1,5	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2761 T	CB-107	-25 °C, + 85 °C	-65 °C, +150 °C	±18	500	±1,5	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2761 DT	CB-116	-25 °C, + 85 °C	-40 °C, +125 °C	±18	500	±1,5	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2761 C	CB-107	0 °C, + 70 °C	-65 °C, +150 °C	±18	500	±1,5	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2761 DC	CB-116	0 °C, + 70 °C	-40 °C, +125 °C	±18	500	±1,5	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2861 M	CB-107	-55 °C, +125 °C	-65 °C, +150 °C	±10	500	±2	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2861 T	CB-107	-25 °C, + 85 °C	-65 °C, +150 °C	±10	500	±2	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2861 DT	CB-116	-25 °C, + 85 °C	-40 °C, +125 °C	±10	500	±2	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2861 C	CB-107	- 0 °C, + 70 °C	-65 °C, +150 °C	±10	500	±2	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2861 DC	CB-116	- 0 °C, + 70 °C	-40 °C, +125 °C	±10	500	±2	$\pm V_{CC}$	70	150

*$R_{th\ (j\text{-}c)}$ = 45 °C/W, $R_{th\ (j\text{-}a)}$ = 150 °C/W - CB-107
$R_{th\ (j\text{-}a)}$ = 190 °C/W - CB 116 et (and) TO-91

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

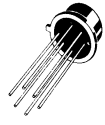


BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

	B	C	D	E	F	G
CB-116	3	2	4	6	5	1
CB-107	4	3	6	8	7	2
CB-91	5	3	6	10	8	1

BOITIERS
PACKAGES

CB-107



TO-91 (CB-86)



CB-116



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

SF.C 2761 M $-55\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\ °C$, $V_{CC} = \pm 15\ V$
SF.C 2761 T $-25\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\ °C$, $V_{CC} = \pm 15\ V$
SF.C 2761 C $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\ °C$, $V_{CC} = \pm 15\ V$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURES TEST CONDITIONS	SF.C 2761 M			SF.C 2761 T, C			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$ $R_S = 60\ \Omega$			4			6	mV
		$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$ $V_{CC} = \pm 5\ V$, $R_S = 60\ \Omega$			4			6	
		$R_S = 60\ \Omega$			6				
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$		50	100		80	300	nA
		$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$ $V_{CC} = \pm 5\ V$			70			300	
					300				
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25\ °C$		0,3	0,7		0,5	1	µA
		$T_{amb} = +25\ °C$, $V_{CC} = \pm 5\ V$			0,6			1	
					1				
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$ $f = 1\ kHz$	85	87		81,5	85		dB
		$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 10\ k\Omega$ $f = 1\ kHz$		92			90		
		$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$ $f = 1\ MHz$		43			43		
		$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$ $V_{CC} = \pm 5\ V$, $f = = 1\ kHz$	70			70			
		$R_L = 2\ k\Omega$, $f = 1\ kHz$	80						
Courant fourni par l'alimentation positive Positive supply current	I_{CC1}	$T_{amb} = +25\ °C$		1,8	2,5		1,8	2,5	mA
		$T_{amb} = +25\ °C$, $V_{CC} = \pm 5\ V$		0,7			0,7		
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I\ max}$	$R_L = 2\ k\Omega$	±12	±13,5		±12	±13,5		V

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

SF.C 2761 M $-55\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\ °C$, $V_{CC} = \pm 15$ V
SF.C 2761 T $-25\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\ °C$, $V_{CC} = \pm 15$ V
SF.C 2761 C $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\ °C$, $V_{CC} = \pm 15$ V

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2761 M			SF.C 2761 T, C			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Taux de rejection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR			25	200		25	200	µV/V
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 60\ \Omega$		6	25		6		µV/°C
Coefficient de température moyen du courant de décalage Average temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}	$R_S = 60\ \Omega$		0,3	1,5		0,3		nA/°C
Taux de rejection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$	70	81		65	79		dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25\ °C$, f = 1 kHz		200			200		kΩ
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$	14,9		−14	14,9		−14	V
		$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 620\ \Omega$	14,9		−12,5	14,9		−12	
		$T_{amb} = +25\ °C$, $V_{CC} = \pm 5$ V, $R_L = 2\ k\Omega$	4,9		−4	4,9		− 4	
		$R_L = 2\ k\Omega$	14,8		−14	14,8		−14	
		$R_L = 620\ \Omega$	14,8		−12	14,8		−12	
		$V_{CC} = \pm 5$ V, R_L 2 kΩ	4,8		−4	4,8		− 4	
		$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$ f = 100 kHz		±10			±10		
Pente maximale du signal de sortie* Slew rate	S_{VO}			9			9		V/µs
Dissipation de puissance Power dissipation	P_{tot}	$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$ $VO \approx 0$		170	180		170	190	mW
Courant de fuite en sortie Output leakage voltage	IO_H	$T_{amb} = +25\ °C$, $V_O = 15$ V		1	10		1	10	µA
Tension de bruit équivalente à l'entrée Equivalent input noise voltage	V_n	selon norme DIN 45 405, R_S = 2,5 kΩ according to standard DIN 45 405		3			3		µV

* Peut être portée à 18 V/µs en amplificateur inverseur (voir schémas de mesure)
May be improved up to 18 V/µs in inverting amplifier configuration (see measurement diagrams)

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

SF.C 2861 M $-55\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\,°C, V_{CC} = \pm 10\,V$
SF.C 2861 T $-25\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\,°C, V_{CC} = \pm 10\,V$
SF.C 2861 C $0\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\,°C, V_{CC} = +10\,V$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURES TEST CONDITIONS	SF.C 2861 M			SF.C 2861 C, T			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25\,°C$, *$R_L = 2\,k\Omega$ $R_S = 60\,\Omega$		2	4		2	10	mV
		$R_S = 60\,\Omega$			6				
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25\,°C$, *$R_L = 2\,k\Omega$		50	100		80	300	nA
					300				
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25\,°C$		0,3	0,7		0,5	1	µA
					1				
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$T_{amb} = +25\,°C$, $R_L = 2\,k\Omega$ $f = 1\,kHz$	85	87		75	80		dB
		$T_{amb} = +25\,°C$, $R_L = 10\,k\Omega$ $f = 1\,kHz$		90			90		
		$T_{amb} = +25\,°C$, $R_L = 2\,k\Omega$ $f = 1\,MHz$		43			43		
		$R_L = 2\,k\Omega$ $f = 1\,kHz$	80						
Courant fourni par l'alimentation positive Positive supply current	I_{CC1}	$T_{amb} = +25\,°C$		1	1,5		1	1,5	mA
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I\,max}$	$T_{amb} = +25\,°C$, $R_L = 2\,k\Omega$		±9			±9		V
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 60\,\Omega$		6	25		6		µV/°C
Coefficient de température moyen du courant de décalage Average temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}	$R_S = 60\,\Omega$		0,3	1,5		0,3		nA/°C

*SF.C 2861 C $R_L = 10\,k\Omega$

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

SF.C 2861 M $-55\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\ °C$, $V_{CC} = \pm 10\ V$
SF.C 2861 T $-25\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\ °C$, $V_{CC} = \pm 10\ V$
SF.C 2861 C $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\ °C$, $V_{CC} = +10\ V$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2861 M			SF.C 2861 C, T			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Taux de rejection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$	70	81		60	74		dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25\ °C$, f = 1 kHz		200			200		kΩ
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$	± 9			±9			V
		$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 400\ \Omega$*	± 8			±8			
		$R_L = 2\ k\Omega$	±9						
		$R_L = 400\ \Omega$	±8						
Pente maximale du signal de sortie** Slew rate	S_{VO}	$T_{amb} = +25\ °C$		9			9		V/µs
Dissipation de puissance Power dissipation	P_{tot}	$T_{amb} = +25\ °C$, $R_L = 2\ k\Omega$ $V_O \approx 0$		70	80		70	80	mW

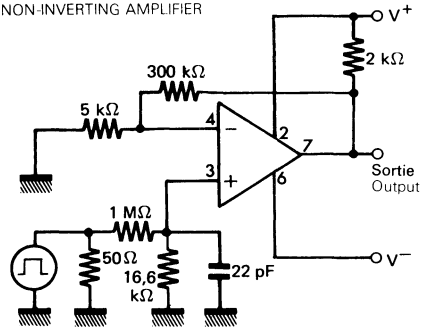
* SF.C 2861 C $R_L = 10\ k\Omega$

** Peut être portée à 18 V/µs en amplificateur inverseur (voir schémas de mesure)
May be improved up to 18 V/µs in inverting amplifier configuration (see measurement diagrams)

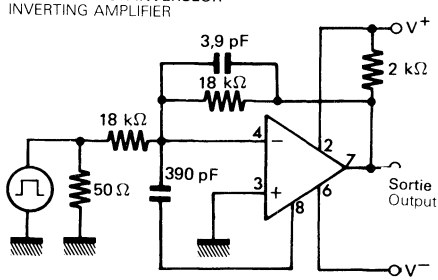
SCHEMAS DE MESURE
MEASUREMENT DIAGRAMS

(Brochage du boîtier CB-107)
(Pin connection for CB-107 can)

AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR
NON-INVERTING AMPLIFIER

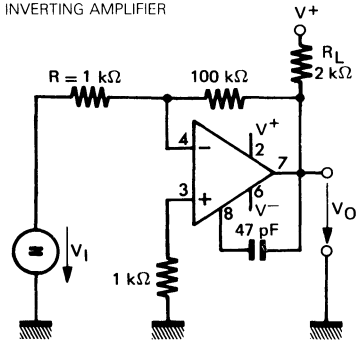


AMPLIFICATEUR INVERSEUR
INVERTING AMPLIFIER

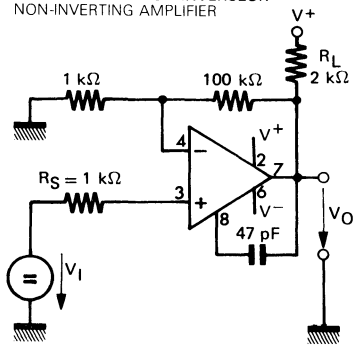


APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

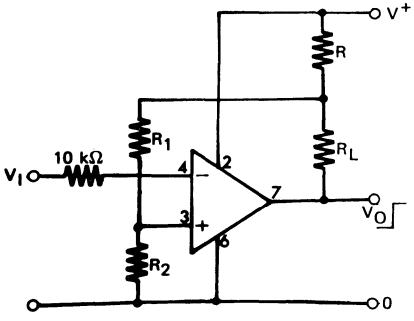
AMPLIFICATEUR INVERSEUR
INVERTING AMPLIFIER



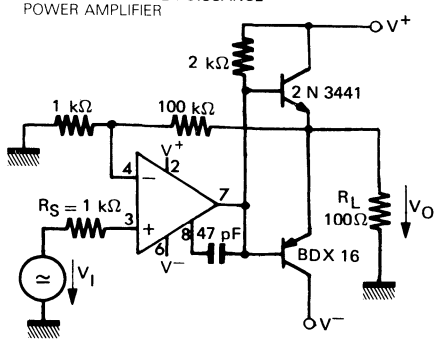
AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR
NON-INVERTING AMPLIFIER



TRIGGER DE SCHMITT
SCHMITT TRIGGER

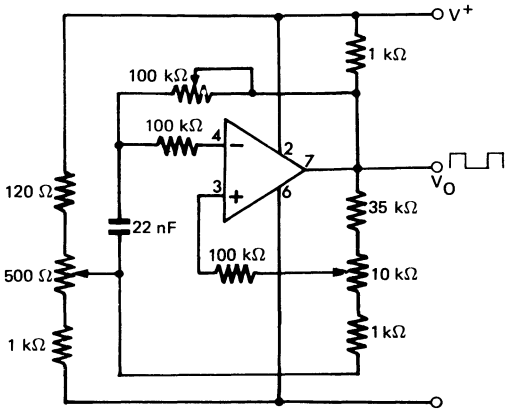


AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE
POWER AMPLIFIER

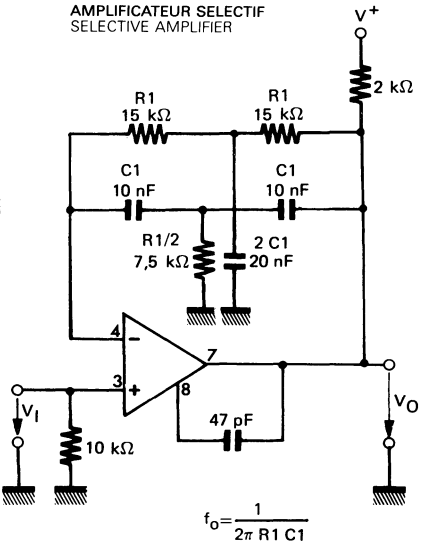


APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

GENERATEUR D'IMPULSIONS
PULSE GENERATOR

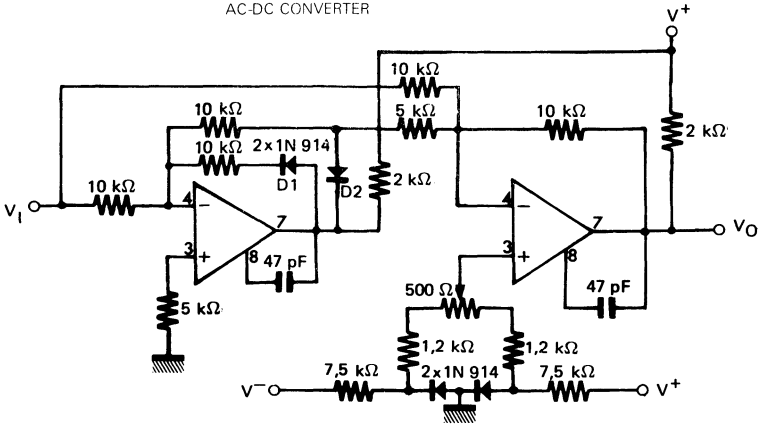


AMPLIFICATEUR SELECTIF
SELECTIVE AMPLIFIER



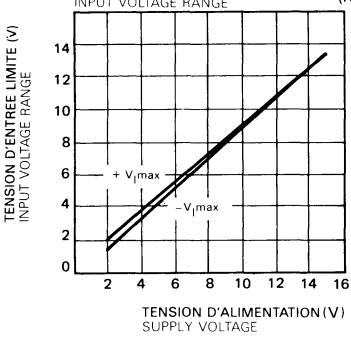
$$f_o = \frac{1}{2\pi\ R1\ C1}$$

CONVERTISSEUR ALTERNATIF-CONTINU
AC-DC CONVERTER

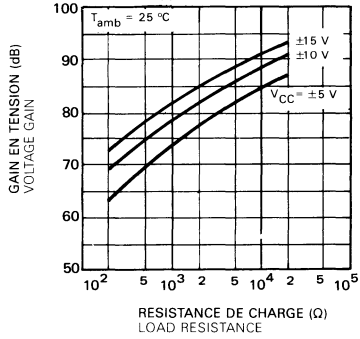


SF.C 2761 M, T

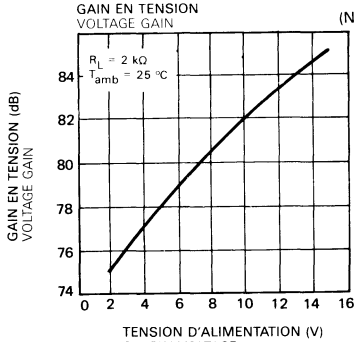
TENSION D'ENTREE LIMITE
INPUT VOLTAGE RANGE (Note 1)



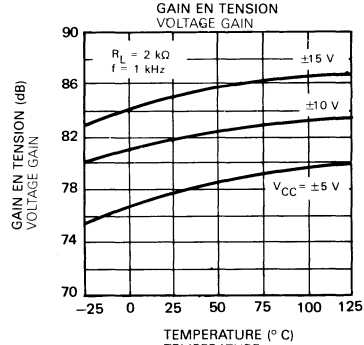
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



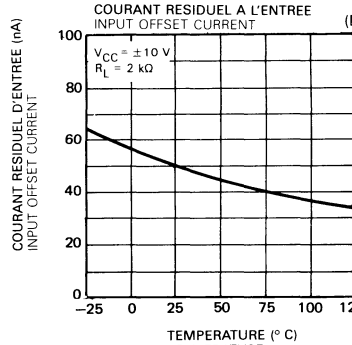
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN (Note 1)



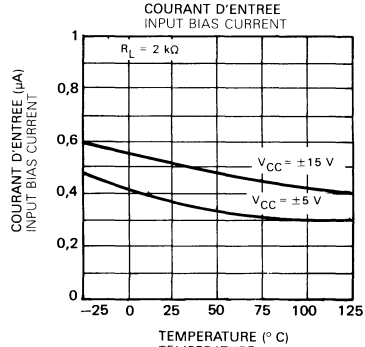
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



COURANT RESIDUEL A L'ENTREE
INPUT OFFSET CURRENT (Note 1)



COURANT D'ENTREE
INPUT BIAS CURRENT



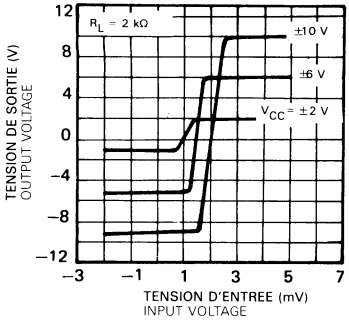
SF.C 2761 M
SF.C 2861 M = – 55 °C ⩽ T_{amb} ⩽ 125 °C, V_{cc} = ± 15 V (± 10 V SF.C 2861)

SF.C 2761 T
SF.C 2861 T = – 25 °C ⩽ T_{amb} ⩽ + 85 °C, V_{cc} = ± 15 V (± 10 V, SF.C 2861)

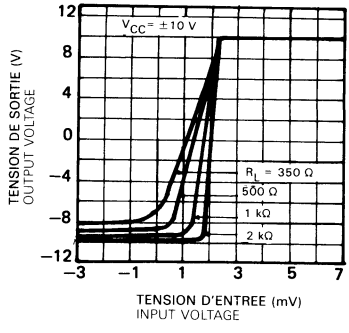
SF.C 2761 C
SF.C 2861 C = 0 °C ⩽ T_{amb} ⩽ + 70 °C, V_{cc} = ± 15 V (± 10 V, SF.C 2861)

SF.C 2761 C
SF.C 2861 M, T, C

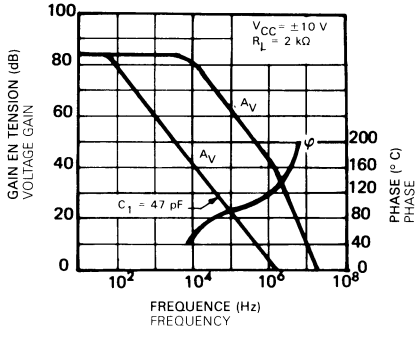
CARACTERISTIQUES DE TRANSFERT
TRANSFER FUNCTION



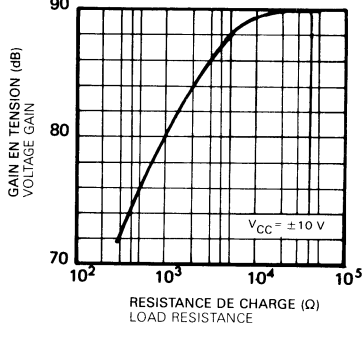
CARACTERISTIQUES DE TRANSFERT
TRANSFER FUNCTION



REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE

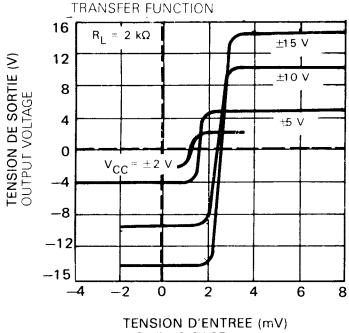


GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN

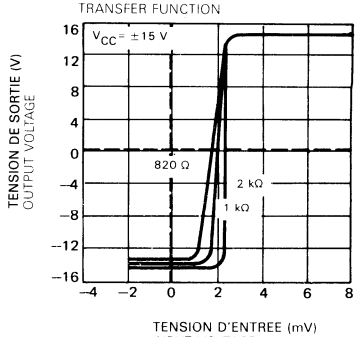


SF.C 2761 M, T

CARACTERISTIQUES DE TRANSFERT
TRANSFER FUNCTION

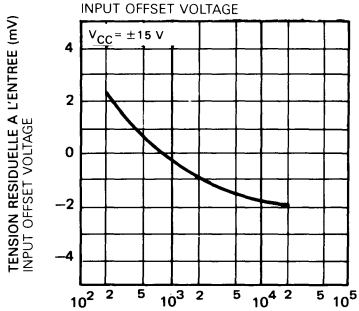


CARACTERISTIQUES DE TRANSFERT
TRANSFER FUNCTION

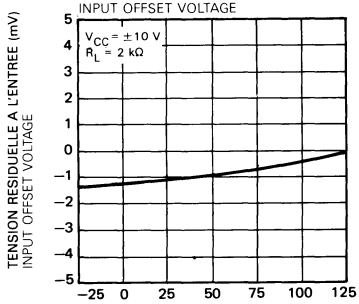


SF.C 2761 M, T

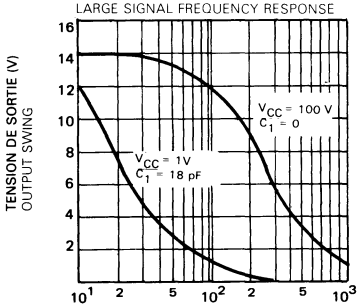
TENSION RESIDUELLE A L'ENTREE
INPUT OFFSET VOLTAGE



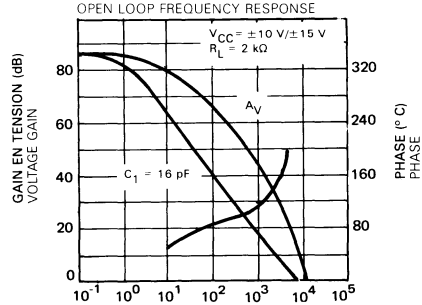
TENSION RESIDUELLE A L'ENTREE
INPUT OFFSET VOLTAGE



REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE

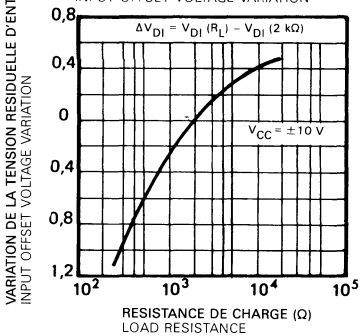


REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE

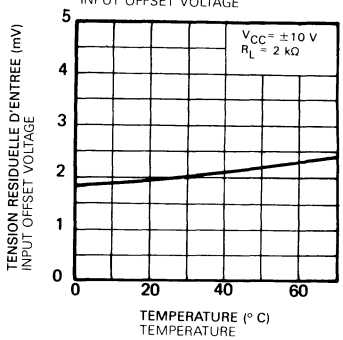


SF.C 2761 C
SF.C 2861 C, T

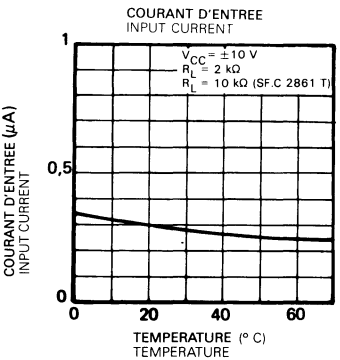
VARIATION DE LA TENSION RESIDUELLE D'ENTREE
INPUT OFFSET VOLTAGE VARIATION



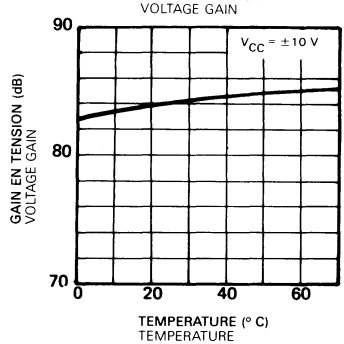
TENSION RESIDUELLE D'ENTREE
INPUT OFFSET VOLTAGE



COURANT D'ENTREE
INPUT CURRENT



GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



THOMSON-EFCIS

Circuits Intégrés

SF.C 2776

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS PROGRAMMABLES

PROGRAMMABLE OPERATIONAL AMPLIFIERS

L'amplificateur opérationnel programmable SF.C2776 est caractérisé par une forte impédance d'entrée, un faible courant d'alimentation et un faible bruit à l'entrée dans une plage étendue de tensions d'alimentation.

Ces caractéristiques associées avec des caractéristiques électriques programmables en font un amplificateur utilisable dans une gamme très étendue d'applications analogiques nécessitant une faible consommation et une grande précision.

Le courant et la tension de bruit à l'entrée, la consommation et le courant d'entrée peuvent être optimisés par une simple résistance ou une source de courant qui règle le courant de repos permettant d'obtenir une consommation très faible (quelques nano-watts) ou des caractéristiques équivalentes à celles du SF.C2741.

La compensation en fréquence interne, l'absence de "latch up", la grande pente du signal de sortie et la protection contre les courts-circuits le rendent particulièrement facile à utiliser pour les intégrateurs à longue durée, dans les filtres actifs ou les circuits d'échantillonnage.

The SF.C2776 programmable operational amplifier is characterized by high input impedance, low supply currents and low input noise over a wide range of operating supply voltages.

Coupled with programmable electrical characteristics it is an extremely versatile amplifier for use in high accuracy, low power consumption analog applications.

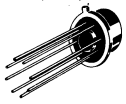
Input noise voltage and current, power consumption, and input current can be optimized by a single resistor or current source that sets the chip quiescent current for nano-watt power consumption or for characteristics similar to the SF.C2741.

Internal frequency compensation, absence of latch up, high slew rate and short-circuit current protection assure ease of use in long time integrators, active filters, and sample and hold circuits.

BOITIERS

PACKAGES

TO-99 (CB-11)



TO-91 (CB-86)



CB-98



CB-176



DONNEES PRINCIPALES

- Très faible consommation
- Compensation en fréquence interne
- Grande plage de programmation
- Grande pente du signal de sortie
- Protégé contre les courts-circuits

PRINCIPAL FEATURES

- Micro power consumption
- No frequency compensation required
- Wide programming range
- High slew rate
- Short-circuit protection

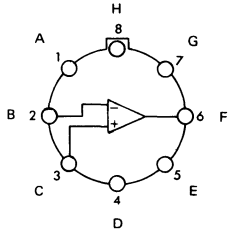
81 - 25 1/13

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

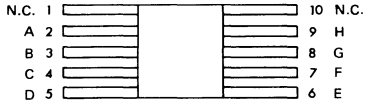
THOMSON-CSF COMPOSANTS

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-99 (CB-11)

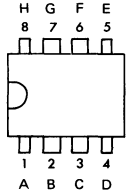


TO-91 (CB-86)



N.C. : Non connecté
No connected

CB-98
CB-176*



* CB-176 Microboîtier : SF.C 2776 UC Marquage 776 C
Micropackage: SF.C 2776 UC Marking 776 C

		TO-99	TO-91	CB-98 CB-176
Equilibrage Offset null	A	1	2	1
Entrée inverseuse Inverting input	B	2	3	2
Entrée non inverseuse Non-inverting input	C	3	4	3
V_{CC}^-	D	4	5	4
Equilibrage Offset null	E	5	6	5
Sortie Output	F	6	7	6
V_{CC}^+	G	7	8	7
Courant de réglage I_{SET}	H	8	9	8

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	V_{ID} (V)	V_I (V) (1)	Durée de court-circuit Short-circuit duration (2)
SF.C2776 M	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	Illimitée Indefinite
SF.C2776 PM	TO-91	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±18	250	±30	±15	
SF.C2776 C	TO-99	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	
SF.C2776 DC	TO-98	0°C, +70°C	−55°C, +125°C	±18	310	±30	±15	
SF.C2776 UC	CB-176*	0°C, +70°C	−55°C, +125°C	±18	310	±30	±15	

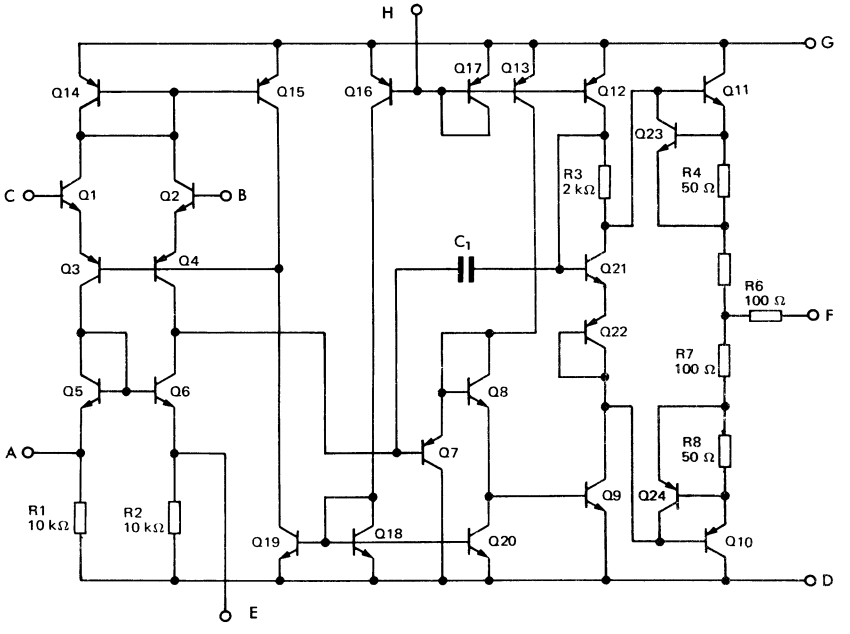
(1) Pour des tensions d'alimentations inférieures à ±15V, la tension d'entrée maximale est égale à la tension d'alimentation.
For supply voltages less than ±15V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.

(2) Le court-circuit peut se produire soit avec la masse soit avec l'alimentation. Cette limite est valable pour des températures boîtier de +125°C (série M) ou +75°C (série C) pour un courant de réglage ≤ 30 µA.
Short-circuit may be to ground or either supply. Rating applies to +125°C package temperature serial M or +75°C serial C ambient temperature for $I_{SET} \leqslant 30\ \mu A$.

* R_{th} = 250°C/W

Les pièces sont soudées sur un support en verre époxy de 6 cm × 3 cm × 0,15 cm avec 30 mm² de cuivre de 35 µm d'épaisseur.
Devices bonded on a 6 cm × 3 cm × 0.15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm² of 35 µm thick copper.

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2776 M $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = \pm 15$ V
SF.C 2776 C $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = \pm 15$ V

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	I_{SET} = 1,5 µA						I_{SET} = 15 µA						UNITES UNITS
			SF.C 2776 M			SF.C 2776 C			SF.C 2776 M			SF.C 2776 C			
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		2	5		2	6		2	5		2	6	mV
					6			7,5			6			7,5	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		0,7	3		0,7	6		2	15		2	25	nA
		$T_{amb} = T_{max}$			5			6			15			25	
		$T_{amb} = T_{min}$			10			10			40			40	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		2	7,5		2	10		15	50		15	50	nA
		$T_{amb} = T_{max}$			7,5			10			50			50	
		$T_{amb} = T_{min}$			20			20			120			100	
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25°C$		50			50			5			5		MΩ
Capacité d'entrée différentielle Differential input capacitance	C_{id}	$T_{amb} = +25°C$		2			2			2			2		pF
Gamme de réglage de la tension de décalage Offset voltage adjustment range	V_{IOmax}	$T_{amb} = +25°C$		9			9			18			18		mV
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_O = \pm 10$ V $R_L \geq 5$ kΩ $T_{amb} = +25°C$								10^5 4.10^5			5.10^4 4.10^5		
		$R_L \geq 75$ kΩ		2.10^5 4.10^5											
		$V_O = \pm 10$ V $R_L \geq 75$ kΩ		$.10^5$			5.10^4			$7,5.10^4$			5.10^4		

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2776 M $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = \pm 15$ V
SF.C 2776 C $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = \pm 15$ V

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	I_{SET} = 1,5 µA						I_{SET} = 15 µA						UNITES UNITS
			SF.C 2776 M			SF.C 2776 C			SF.C 2776 M			SF.C 2776 C			
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX	
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	$T_{amb} = +25°C$		20	25		20	30		160	180		160	190	µA
					30			35			200			200	
Dissipation de puissance Power dissipation	P_{tot}	$T_{amb} = +25°C$			0,75			0,9			5,4			5,7	mW
					0,9			1,05			6			6	
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$T_{amb} = +25°C$ $R_L \geq 5\ k\Omega$							±10	±13		±10	±13		V
		$R_L \geq 75\ k\Omega$	±12	±14		±12	±14								
		$R_L \geq 75\ k\Omega$	±10			±10			±10			±10			
Résistance de sortie Output resistance	R_O	$T_{amb} = +25°C$		5			5			1			1		kΩ
Courant de court-circuit en sortie Output short-circuit current limit	I_{OS}	$T_{amb} = +25°C$		3			3			12			12		mA
Temps de montée Rise time	t_r	$V_I = 20$ mV, $C_L = 100$ pF $R_L \geq 5k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$		1,6			1,6			0,35			0,35		µs
Facteur de rebondissement Overshoot factor	K_{OV}	$V_I = 20$ mV, $C_L = 100$ pF $R_L \geq 5k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$		0			0			10			10		%
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$R_L \geq 5k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$		0,1			0,1			0,8			0,8		V/µs
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}		±10			±10			±10			±10			V
Taux de réjection en mode-commun Common-mode rejection ratio	CMR	$R_S \leq 10k\Omega$	70	90		70	90		70	90		70	90		dB
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$R_S \leq 10k\Omega$		25	150		25	200		25	150		25	200	µV/V

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2776 M $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = \pm 3V$,
SF.C 2776 C $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = \pm 3V$,

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	I_{SET} = 1,5 µA						I_{SET} = 15 µA						UNITES UNITS
			SF.C 2776 M			SF.C 2776 C			SF.C 2776 M			SF.C 2776 C			
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		2	5		2	6		2	5		2	6	mV
					6			7,5			6			7,5	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		0,7	3		0,7	6		2	15		2	25	nA
		$T_{amb} = T_{max}$			5			6			15			25	
		$T_{amb} = T_{min}$			10			10			40			40	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		2	7,5		2	10		15	50		15	50	nA
		$T_{amb} = T_{max}$			7,5			10			50			50	
		$T_{amb} = T_{min}$			20			20			120			100	
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25°C$		50			50			5			5		MΩ
Capacité d'entrée différentielle Differential input capacitance	C_{id}	$T_{amb} = +25°C$		2			2			2			2		pF
Gamme de réglage de la tension de décalage Offset voltage adjustment range	V_{IOmax}	$T_{amb} = +25°C$		9			9			18			18		mV
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_O = \pm 1$ V, $T_{amb} = +25°C$, $R_L \geq 5$ kΩ								5.10^4	2.10^5		$2,5.10^4$	2.10^5	
		$V_O = \pm 1$ V, $T_{amb} = +25°C$, $R_L \geq 75$ kΩ		5.10^4	2.10^5		$2,5.10^4$	2.10^5							
		$V_O = \pm 1$ V, $R_L \geq 5$ kΩ								$2,5.10^4$			$2,5.10^4$		
		$V_O = \pm 1$ V, $R_L \geq 75$ kΩ		$2,5.10^4$			$2,5.10^4$								

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

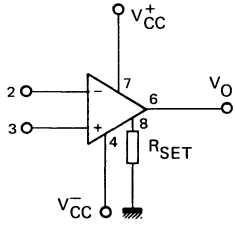
Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

SF.C 2776 M $-55°C < T_{amb} < +125°C$, $V_{CC} = \pm 3V$,
SF.C 2776 C $0°C < T_{amb} < +70°C$, $V_{CC} = \pm 3V$,

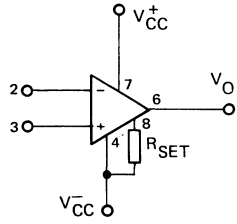
PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	I_{SET} = 1,5 µA						I_{SET} = 15 µA						UNITES UNITS
			SF.C 2776 M			SF.C 2776 C			SF.C 2776 M			SF.C 2776 C			
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX	
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	$T_{amb} = +25°C$		13	20		13	20		130	160		130	170	µA
					25			25			180			180	
Dissipation de puissance Power dissipation	P_{tot}	$T_{amb} = +25°C$		78	120		78	120		780	960		780	1020	µW
					150			150			1080			1080	
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_L \geq 5 k\Omega$							±1,9	±2,1		±2	±2,1		V
		$R_L \geq 75 k\Omega$,	±2	±2,4		±2	±2,4								
Résistance de sortie Output resistance	R_O	$T_{amb} = +25°C$		5			5			1			1		kΩ
Courant de court-circuit en sortie Output short-circuit current limit	I_{OS}	$T_{amb} = +25°C$		3			3			5			5		mA
Temps de montée Rise time	t_r	V_I = 20 mV, C_L = 100 pF $R_L \geq 5 k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$		3			3			0,6			0,6		µs
Facteur de rebondissement Overshoot factor	K_{OV}	V_I = 20 mV, C_L = 100 pF $R_L \geq 5 k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$		0			0			5			5		%
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$R_L \geq 5 k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$		0,03			0,03			0,35			0,35		V/µs
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}		±1			±1			±1			±1			V
Taux de réjection en mode-commun Common-mode rejection ratio	CMR	$R_S < 10 k\Omega$	70	86		70	86		70	86		70	86		dB
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$R_S < 10 k\Omega$		25	150		25	200		25	150		25	200	µV/V

CIRCUITS DE REGLAGE
BIASING CIRCUITS

REGLAGE PAR RESISTANCE
RESISTOR BIASING

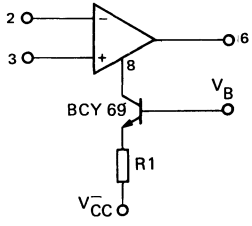


R_{SET} résistance de réglage connectée à la masse
R_{SET} connected to ground

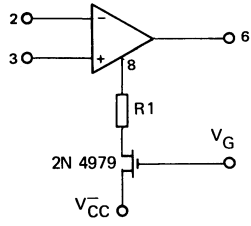


R_{SET} résistance de réglage connectée au V_{CC}^-
R_{SET} connected to V_{CC}^-
Recommandé pour : $V_{CC} \leq \pm 6V$
Recommended for:

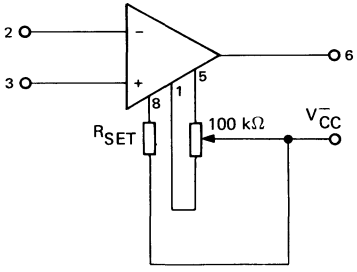
REGLAGE PAR SOURCE DE COURANT A TRANSISTOR
TRANSISTOR CURRENT SOURCE BIASING



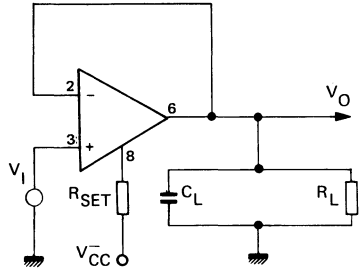
REGLAGE PAR SOURCE DE COURANT A J. FET
FET CURRENT SOURCE BIASING



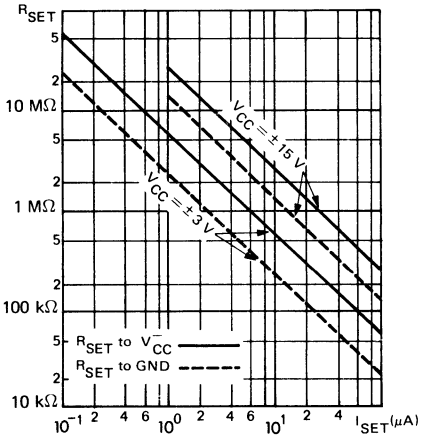
CIRCUIT D'EQUILIBRAGE
VOLTAGE OFFSET NULL CIRCUIT



CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS DE REPONSE
TRANSIENT RESPONSE TIME TEST CIRCUIT



COURANT DE REGLAGE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE REGLAGE
SET CURRENT VERSUS OF SET RESISTOR



EQUATIONS DONNANT LE COURANT DE REGLAGE I_{SET}
I_{SET} EQUATIONS

$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^+ - 0,7 - V_{CC}^-}{R_{SET}}$$

lorsque la résistance de réglage est connectée au V_{CC}^-.
when R_{SET} is connected to V_{CC}^-.

$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^+ - 0,7}{R_{SET}}$$

lorsque la résistance de réglage est connectée à la masse.
when R_{SET} is connected to ground.

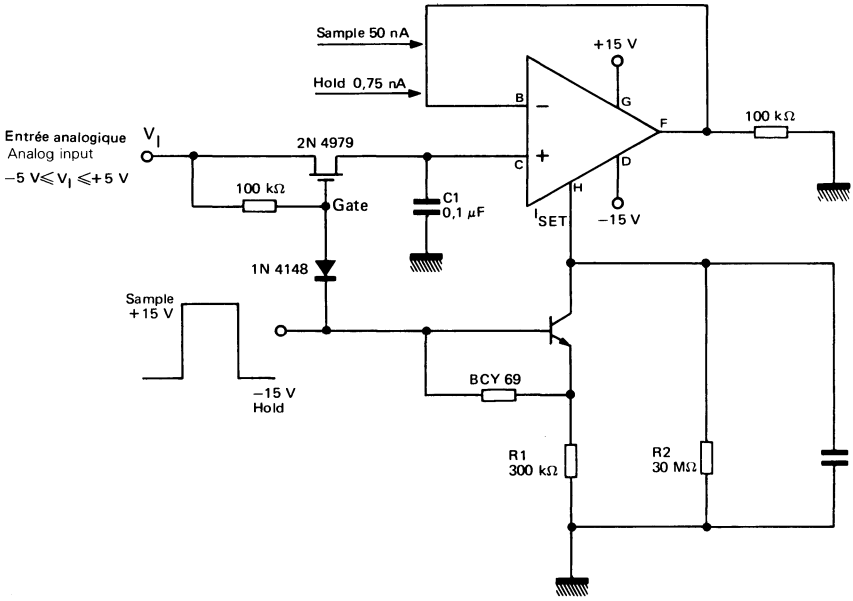
RESISTANCE DE REGLAGE DU COURANT DE REPOS (réunie au V_{CC}^-)
QUIESCENT CURRENT SETTING RESISTOR (I_{SET} to V_{CC}^-)

V_{CC}	I_{SET}	
	1,5 μA	15 μA
± 1,5 V	1,7 MΩ	170 kΩ
± 3 V	3,6 MΩ	360 kΩ
± 6 V	7,5 MΩ	750 kΩ
± 15 V	20 MΩ	2 MΩ

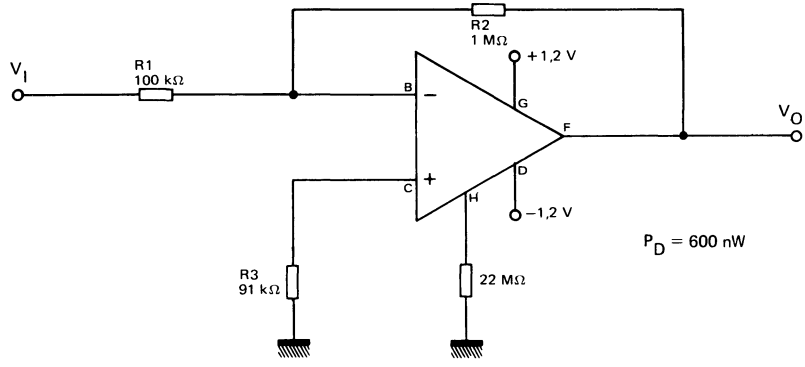
Note : Ce circuit SF.C2776 peut fonctionner avec la résistance de réglage réunie à la masse ou au V_{CC}^-.
The SF.C2776 may be operated with R_{SET} connected to ground or V_{CC}^-.

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

ECHANTILLONNAGE DE PRECISION
HIGH ACCURACY SAMPLE AND HOLD

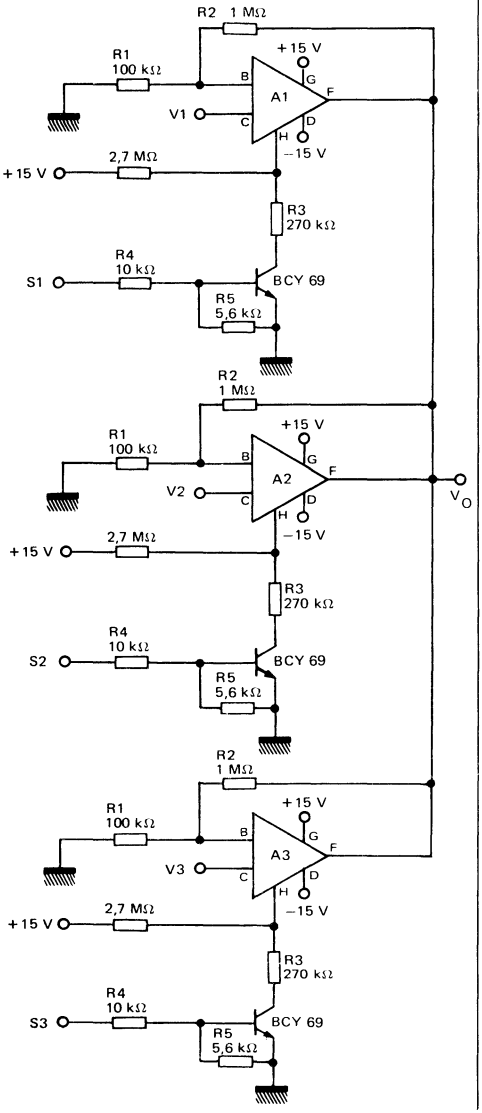


AMPLIFICATEUR FAIBLE CONSOMMATION
NANO-WATT AMPLIFIER

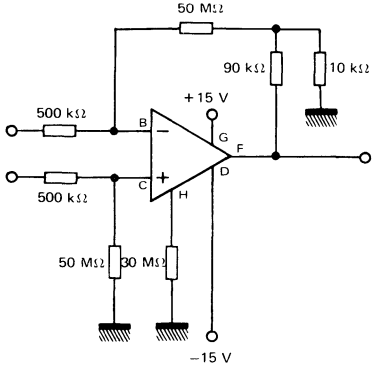


APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

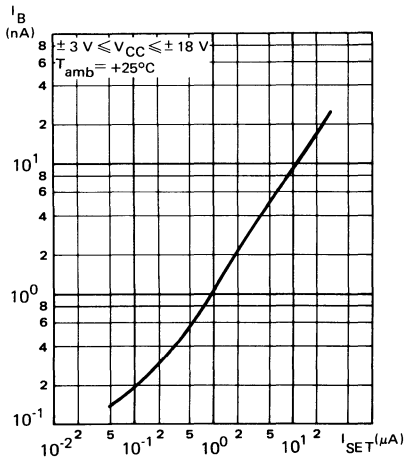
MULTIPLEXEUR SANS TRANSISTOR A EFFET DE CHAMP
MULTIPLEXING AND SIGNAL CONDITIONING WITHOUT FET'S



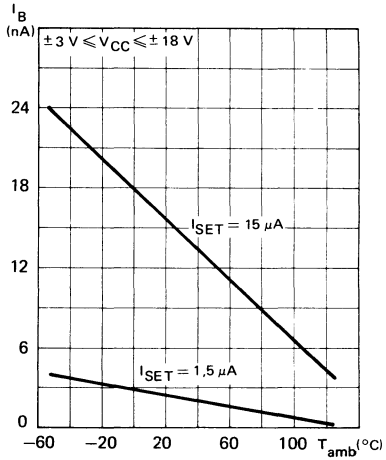
AMPLIFICATEUR A GRANDE IMPEDANCE D'ENTREE
HIGH INPUT IMPEDANCE AMPLIFIER



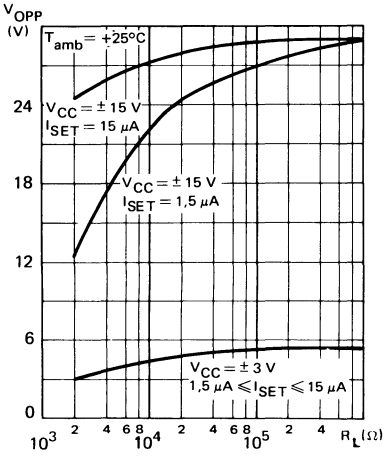
COURANT DE POLARISATION D'ENTREE
INPUT BIAS CURRENT



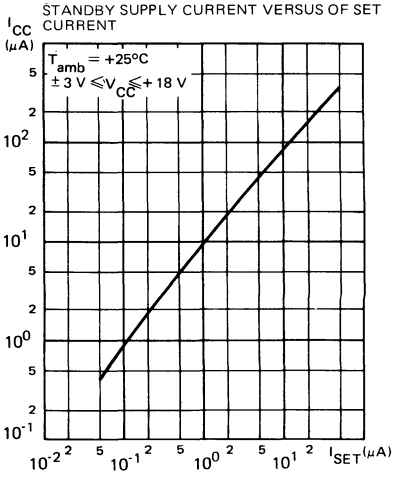
COURANT DE POLARISATION D'ENTREE
INPUT BIAS CURRENT



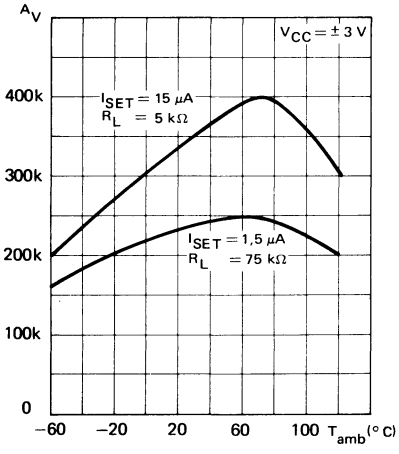
DYNAMIQUE DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE SWING



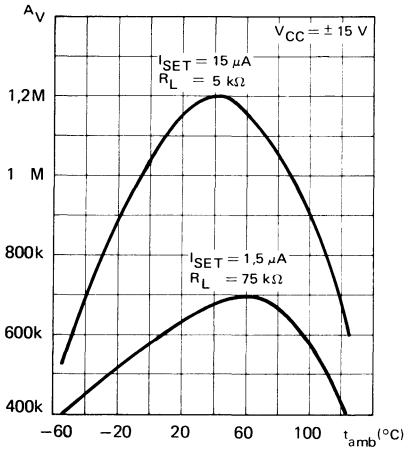
COURANT D'ALIMENTATION EN FONCTION DU COURANT DE REGLAGE
STANDBY SUPPLY CURRENT VERSUS OF SET CURRENT



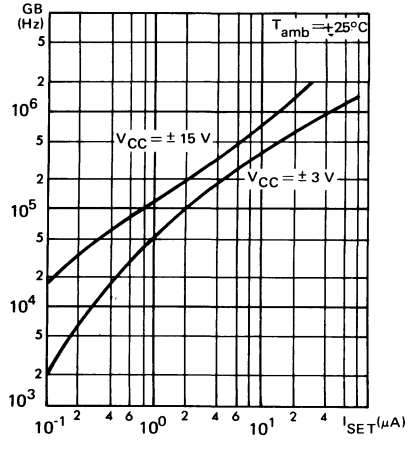
GAIN EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



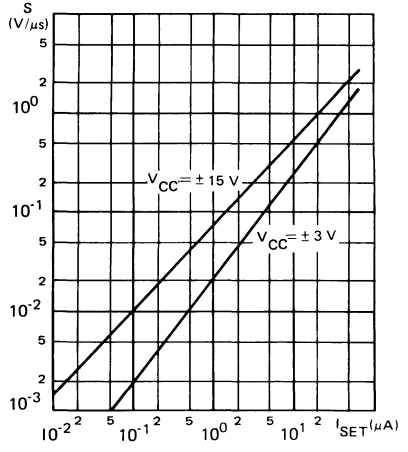
GAIN EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



PRODUIT GAIN-BANDE
GAIN-BANDWIDTH



PENTE MAXIMALE DU SIGNAL DE SORTIE
SLEW RATE



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

SF.C 2861 A, SF.C 2861 B

AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL A HAUTE TENSION
HIGH VOLTAGE OPERATIONAL AMPLIFIER

Le SF.C 2861 est un amplificateur opérationnel d'usage général à structure intégrée monolithique. Il présente un gain en tension élevée ainsi qu'une excellente stabilité en température.

Cet amplificateur a été spécialement conçu pour pouvoir fonctionner à l'intérieur d'une gamme de tension d'alimentation très étendue, pouvant aller jusqu'à ± 50 V, et pour fournir un courant de sortie important (70 mA). De plus, ce dispositif comporte un circuit de protection des entrées et il peut être compensé en fréquence à l'aide d'une seule capacité de 100 pF.

The SF.C 2861 is a general purpose operational amplifier built on a single silicon chip. It provides a high voltage gain and excellent temperature stability.

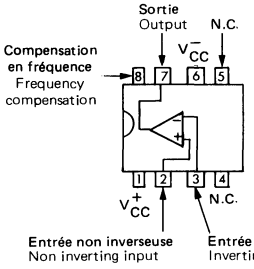
This amplifier was designed specifically to operate over a wide supply voltage range, up to ± 50 V, and to deliver high output current (70 mA). In addition, the device is built with an input protection and can be frequency compensated with a single 100 pF capacitor.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

CB-98

BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE

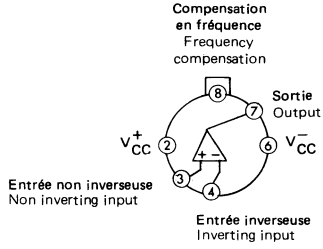




CB-107

BOITIER METAL
METAL CAN





DONNEES PRINCIPALES

- Tension d'alimentation élevée (jusqu'à ± 50 V)
- Courant de sortie 70 mA
- Gain en tension élevé (90 dB TYP.)
- Excellente stabilité en température (DI_{IO} 0,3 nA/°C TYP.)

PRINCIPAL FEATURES

- High supply voltage (up to ± 50 V)
- Output current 70 mA
- High voltage gain (90 dB TYP.)
- Excellent temperature stability (DI_{IO} 0,3 nA/°C TYP.)

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

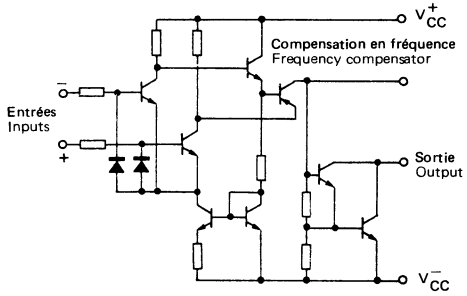
THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot}* (mW)	V_{ID} (V)	V_I (V)	I_{Omax} (mA)	T_{jmax} (°C)
SF.C 2861 AM	CB-107	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	± 50	500	± 2	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2861 BM	CB-107	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	± 40	500	± 2	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2861 AC	CB-107	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	± 50	500	± 2	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2861 BC	CB-107	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	± 40	500	± 2	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2861 ADC	CB-98	0°C, + 70°C	−40°C, +125°C	± 50	500	± 2	$\pm V_{CC}$	70	150
SF.C 2861 BDC	CB-98	0°C, + 70°C	−40°C, +125°C	± 40	500	± 2	$\pm V_{CC}$	70	150

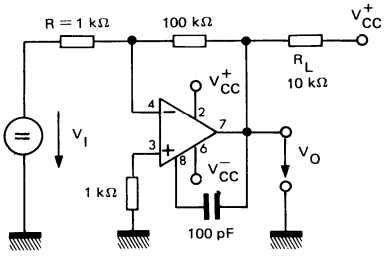
* $R_{th(j\text{-}c)}$ = 45°C/W CB-107 / CB-98 $\quad R_{th(j\text{-}a)}$ = 150°C/W CB-107 / 190°C/W CB-98

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

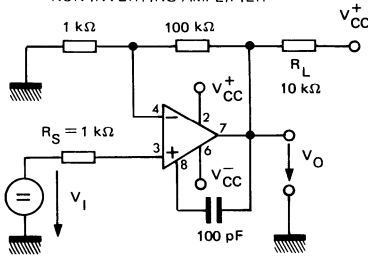


APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

AMPLIFICATEUR INVERSEUR
INVERTING AMPLIFIER



AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR
NON-INVERTING AMPLIFIER



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Spécifications applicables pour :
These specifications apply for :
Sauf indications contraires
Unless otherwise specified

- $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$ pour / for → SF.C 2861 AM, BM
- $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$ → SF.C 2861 AC, BC, ADC, BDC
- $V_{CC} = \pm 50$ V → SF.C 2861 AC, ADC
- $V_{CC} = \pm 40$ V → SF.C 2861 BC, BDC

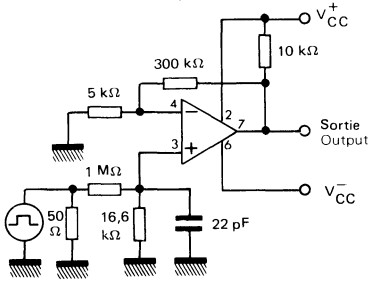
PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2861 AM MIN. TYP. MAX.	SF.C 2861 BM MIN. TYP. MAX	SF.C 2861 AC SF.C 2861 ADC MIN. TYP. MAX.	SF.C 2861 BC SF.C 2861 BDC MIN. TYP. MAX	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_L = 10\ k\Omega$, $R_S = 60\ \Omega$ $T_{case} = 25°C$	2 6	2 6	2 10	2 10	mV
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$R_L = 10\ k\Omega$ $T_{case} = 25°C$	100 200	100 200	150 300	150 300	nA
Courant de polarisation Input bias current	I_B	$T_{case} = 25°C$	0,5 1	0,5 1	0,6 1,2	0,6 1,2	μA
Amplification en tension à fort niveau Large signal voltage gain	A_V	$T_{case} = 25°C$ $R_L = 10\ k\Omega$, f = 1000 Hz	80 96	80 96	75 90	75 90	dB
Courant fourni par l'alimentation positive Positive supply current	I_{CC1}	$T_{case} = 25°C$	1,3 1,8	1,3 1,8	1,5 2	1,5 2	mA
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 60\ \Omega$	6	6	6	6	$\mu V/°C$
Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}	$R_S = 60\ \Omega$	0,3	0,3	0,3	0,3	nA/°C

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

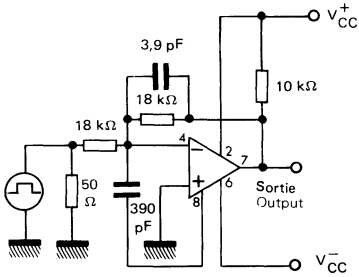
PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2861 AM MIN. TYP. MAX	SF.C 2861 BM MIN. TYP. MAX	SF.C 2861 AC SF.C 2861 ADC MIN. TYP. MAX	SF.C 2861 BC SF.C 2861 BDC MIN. TYP. MAX	UNITES UNITS
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio.	CMR	T_{case} = 25°C R_L = 10 kΩ	70	70	65	65	dB
Impédance d'entrée différentielle Differential input resistance	Z_I	T_{case} = 25°C f = 1000 Hz	200	200	200	200	kΩ
Pente max. du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	T_{case} = 25°C	9	9	9	9	V/μS
Dynamique de la tension de sortie Output voltage swing.	V_{OPP}	T_{case} = 25°C R_L = 2 kΩ R_L =10 kΩ	± 46 ± 48	± 36 ± 38	± 46 ± 48	± 36 ± 38	V
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}	T_{case} = 25°C R_L = 10 kΩ	± 48	± 38	±48	± 38	V
Puissance interne dissipée Internal power dissipation	P_{tot}	T_{case} = 25°C R_L = 10 kΩ	380 430	300 340	400 450	320 360	mW

SCHEMAS DE MESURE
MEASUREMENT DIAGRAMS

AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR
NON-INVERTING AMPLIFIER

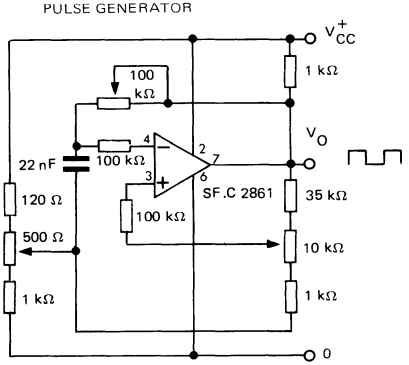


AMPLIFICATEUR INVERSEUR
INVERTING AMPLIFIER

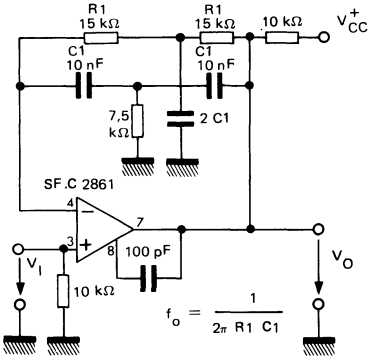


APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

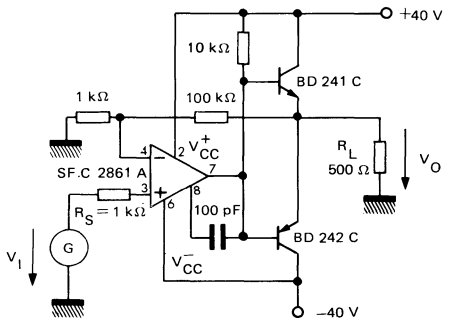
GENERATEUR D'IMPULSIONS
PULSE GENERATOR



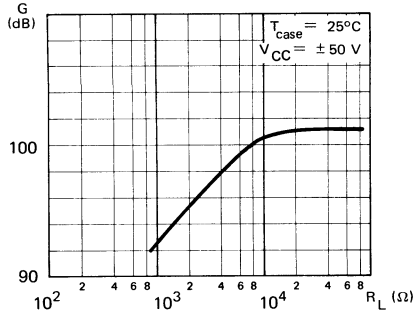
AMPLIFICATEUR SELECTIF
SELECTIVE AMPLIFIER



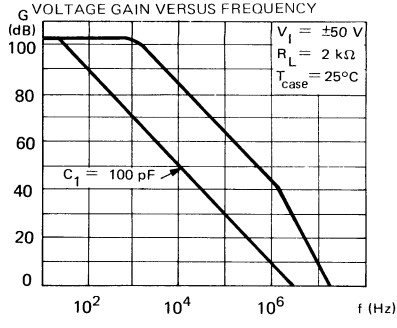
AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE HAUTE TENSION
HIGH VOLTAGE POWER AMPLIFIER



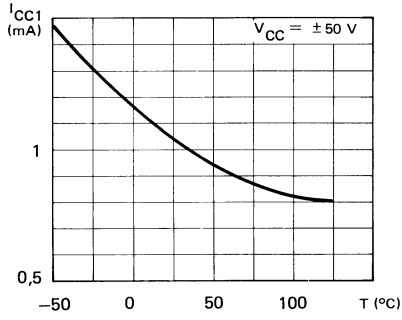
GAIN EN TENSION EN FONCTION DE R_L
VOLTAGE GAIN VERSUS R_L



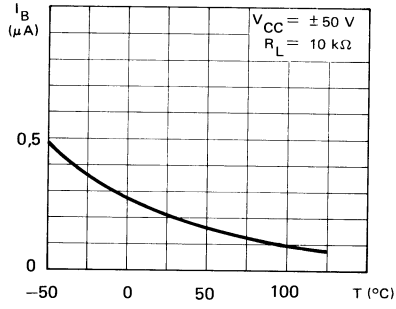
GAIN EN TENSION EN FONCTION DE LA FREQUENCE
VOLTAGE GAIN VERSUS FREQUENCY



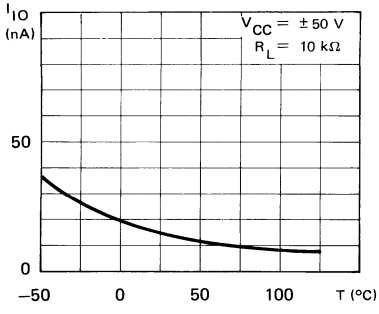
COURANT D'ALIMENTATION POSITIF EN FONCTION DE LA TEMPERATURE
POSITIVE SUPPLY CURRENT VERSUS TEMPERATURE



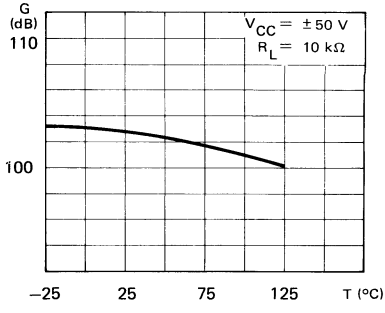
COURANT DE POLARISATION EN FONCTION DE LA TEMPERATURE
INPUT BIAS CURRENT VERSUS TEMPERATURE



COURANT DE DECALAGE A L'ENTREE EN FONCTION DE LA TEMPERATURE
INPUT OFFSET CURRENT VERSUS TEMPERATURE



GAIN EN TENSION EN FONCTION DE LA TEMPERATURE
VOLTAGE GAIN VERSUS TEMPERATURE



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

TDC, TDE, TDB0084

QUADRUPLES AMPLI OP A ENTREES J-FET
QUAD J-FET INPUT OP-AMP

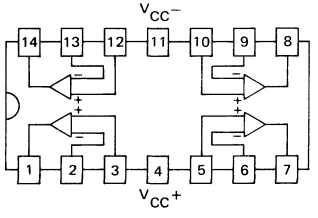
Les circuits TDB0084, TDC0084 sont des quadruples amplificateurs opérationnels dont les étages d'entrée sont constitués par des transistors à effet de champ à jonction. Les transistors à effet de champ et les transistors bipolaires bien appariés sont intégrés sur une même pastille.

Une vitesse de montée rapide, des courants de polarisation et de décalage à l'entrée faibles et un coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée réduit caractérisent ces circuits.

The TDB0084, TDC0084 are high speed quad J-FET input operational amplifier family. Each of these J-FET input operational amplifiers incorporates well matched, high voltage J-FET and bipolar transistors in a monolithic integrated circuit.

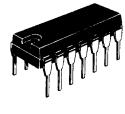
The devices feature high slew rates, low input bias and offset currents, and low offset voltage temperature coefficient.

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)



CB-178 * **TO-116** (CB-2)





***CB-178** Microboîtier : TDB0084 FP
Micropackage

DONNEES PRINCIPALES

- Faible consommation
- Large gamme de tension en mode différentiel et commun
- Faible courant de décalage et de polarisation à l'entrée
- Protection contre court-circuit
- Haute impédance d'entrée... Etage d'entrée à J-FET
- Compensation de fréquence interne
- Pas de verrouillage de la tension de sortie
- Pente du signal de sortie élevée : 13 V/μs typ.

PRINCIPAL FEATURES

- Low power consumption
- Wide common-mode and differential voltage range
- Low input bias and offset current
- Output short-circuit protection
- High input impedance J-FET input stage
- Internal frequency compensation
- Latch up free operation
- High slew rate 13 V/ μs

81 - 42 1/10

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V) (note 1)	P_{tot} (mW) (note 5)	V_{ID} (V) (note 2)	V_I (V) (note 3)	Durée de C/C en sortie Output S/C duration (note 4)
TDC0084-DG▲	TO-116	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	680	±30	±15	Illimitée Indefinite
TDB0084-DG▲	TO-116	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	680	±30	±15	
TDB0084-DP■	TO-116	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	680	±30	±15	
TDB0084-FP■	CB-178*	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	680	±30	±15	
TDE0084-DP■	TO-116	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	±22	680	±30	±15	

*Les pièces sont soudées sur un support en verre époxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm^2 de cuivre de 35 µm d'épaisseur.
Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass epoxy substrate with 30 mm^2 of 35 µm thick copper.

▲Boîtier cerdip ■Boîtier plastique
Cerdip package Plastic package

Note 1 : Toutes les valeurs des tensions indiquées sauf tensions différentielles sont données par rapport au niveau zéro (masse) de la tension d'alimentation. Ce niveau zéro de référence est constitué par le point milieu entre $V_{CC}+$ et $V_{CC}-$.
All voltage values, except differential voltage, are with respect to the zero reference level (ground) of the supply voltages where the zero reference level is the midpoint between $V_{CC}+$ and $V_{CC}-$.

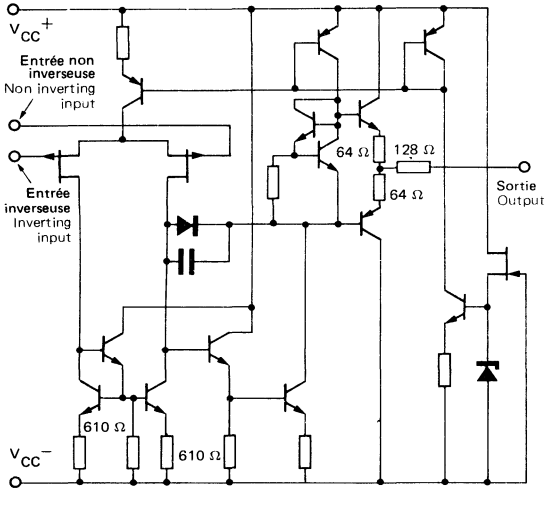
Note 2 : La tension d'entrée différentielle est la tension mesurée sur l'entrée non inverseuse par rapport à l'entrée inverseuse.
Differential voltages are at the non inverting input terminal with respect to the inverting input terminal.

Note 3 : L'amplitude de la tension d'entrée ne doit jamais dépasser soit 15 V soit la tension d'alimentation (la plus faible de ces deux valeurs).
The magnitude of the input voltage must never exceed the magnitude of the supply voltage or 15 volts, whichever is less.

Note 4 : La sortie peut être court-circuitée soit à : la masse ou l'une des deux alimentations. La température et/ou la tension d'alimentation doivent être limitées pour que la puissance dissipée ne dépasse pas la valeur limite.
The output may be shorted to ground or to either supply. Temperature and/or supply voltages must be limited to ensure that the dissipation rating is not exceeded.

Note 5 : Pour un fonctionnement avec une température ambiante supérieure à +25°C voir la courbe de dissipation de puissance.
For operation above +25°C free-air temperature, refer to dissipation derating table.

SCHEMA ELECTRIQUE (chaque amplificateur)
SCHEMATIC (each amplifier)



SCHEMAS DE MESURE
PARAMETERS MEASUREMENT INFORMATION

Fig.1 : AMPLIFICATEUR A GAIN UNITE
UNITY-GAIN AMPLIFIER

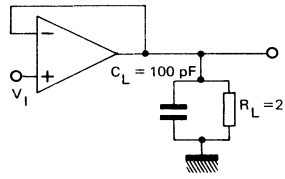
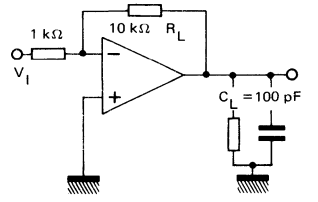


Fig.2 : AMPLIFICATEUR INVERSEUR A GAIN DE 10
GAIN-OF-10 INVERTING AMPLIFIER



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V_{CC} = \pm$ 15 V

Sauf indications contaires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

$-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$ pour / for TDC0084
$-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$ pour / for TDE0084
$0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$ pour / for TDB0084

PARAMETRES / PARAMETERS	SYMBOLES / SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE ** / TEST CONDITIONS	TDC0084 MIN.	TDC0084 TYP.	TDC0084 MAX	TDE0084 MIN.	TDE0084 TYP.	TDE0084 MAX	TDB0084-DP MIN.	TDB0084-DP TYP.	TDB0084-DP MAX	TDB0084-FP MIN.	TDB0084-FP TYP.	TDB0084-FP MAX.	UNITES / UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25°C$ $R_S = 50\ \Omega$		3	6		3	6		5	15		5	15	mV
		$R_S = 50\ \Omega$			9			9			20				mV
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 50\ \Omega$		10			10			10			10		µV/°C
Courant de décalage à l'entrée * Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		5	100		5	100		5	200		5		pA
					20			10			5				nA
Courant de polarisation moyen * Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		30	200		30	200		30	400		30		pA
					50			20			10				nA
Gamme de tension d'entrée en mode commun Input common-mode voltage range	V_I	$T_{amb} = +25°C$	±12			±12			±10			±10			V
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$T_{amb} = +25°C$ $R_L = 10\ k\Omega$	24	27		24	27		24	27		24	27		V
		$R_L \geqslant 10\ k\Omega$	24			24			24			24			V
		$R_L \geqslant 2\ k\Omega$	20	24		20	24		20	24		20	24		V
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$R_L \geqslant 2\ k\Omega$ $V_O = \pm 10\ V$ $T_{amb} = +25°C$	50	200		50	200		25	200		25	200		V/mV
		$R_L \geqslant 2\ k\Omega$ $V_O = \pm 10\ V$	25			25			15			15			V/mV

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

$V_{CC} = \pm$ 15 V

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

$-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$ pour/for TDC0084
$-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$ pour/for TDE0084
$0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$ pour/for TDB0084

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE ** TEST CONDITIONS	TDC0084 MIN. TYP. MAX	TDB0084 MIN. TYP. MAX	TDE0084-DP MIN. TYP. MAX	TDB0084-FP MIN: TYP. MAX	UNITES UNITS
Bande passante faible signal Small signal bandwidth	B	$T_{amb} = +25°C$	3	3	3	3	MHz
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_{amb} = +25°C$	10^{12}	10^{12}	10^{12}	10^{12}	Ω
Taux de réjection en mode-commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S \geqslant 10\ k\Omega$ $T_{amb} = +25°C$	80 86	80 86	70 76	70 76	dB
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio $(\Delta V_{CC} \pm / \Delta V_{IO})$	SVR	$R_S \geqslant 10\ k\Omega$ $T_{amb} = +25°C$	80 86	80 86	70 76	70 76	dB
Courant fourni par les alimentations par amplificateur Supply current (per amplifier)	I_{CC}	$T_{amb} = +25°C$	1,4 2,8	1,4 2,8	1,4 2,8	1,4 2,8	mA
Séparation des canaux Channel separation	V_{o1}/V_{o2}	$A_{VD} = 100$ $T_{amb} = +25°C$	120	120	120	120	dB

* Les courants d'entrée d'un ampli OP à entrée J-FET sont des courants de jonctions en inverse, qui sont sensibles en température. Des techniques de mesure en impulsion doivent être employées pour maintenir la température de jonction le plus près possible de la température ambiante.
Input bias currents of a FET-input operational amplifier are normal junction reverse currents, which are temperature sensitive. Pulse techniques must be used that will maintain the junction temperature as close to the ambient temperature as is possible.

** Toutes les caractéristiques sont spécifiées en condition de boucle ouverte sauf indications contraires.
All characteristics are specified under open-loop conditions unless otherwise noted.

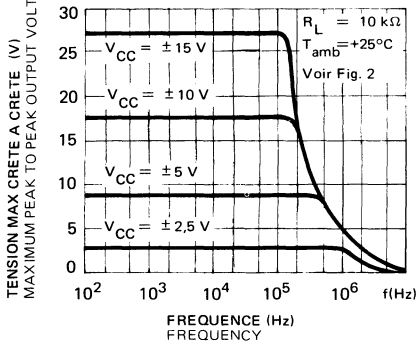
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

$V_{CC} = \pm 15$ V, $T_{amb} = +25°C$

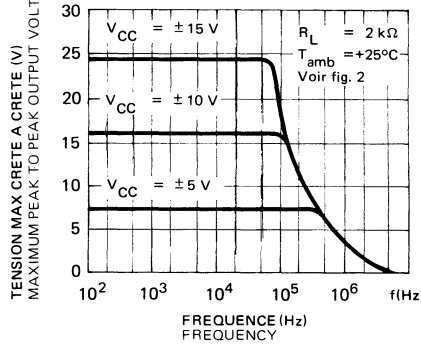
PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC, TDB, TDE MIN. TYP. MAX	UNITES UNITS
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$V_I = 10$ V, $R_L = 2$ kΩ, $C_L = 100$ pF, $A_{VD} = 1$	13	V/μs
Temps de montée Rise time	t_r	$V_I = 20$ mV, $R_L = 2$ kΩ,	0,1	μs
Facteur de rebondissement Overshoot factor	K_{OV}	$C_L = 100$ pF, $A_{VD} = 1$	10 %	
Tension de bruit équivalente à l'entrée Equivalent input noise voltage	v_n	$R_S = 100\ \Omega$, f = 1 kHz	47	$nV/\sqrt{Hz}$

CARACTERISTIQUES TYPIQUES
TYPICAL CHARACTERISTICS

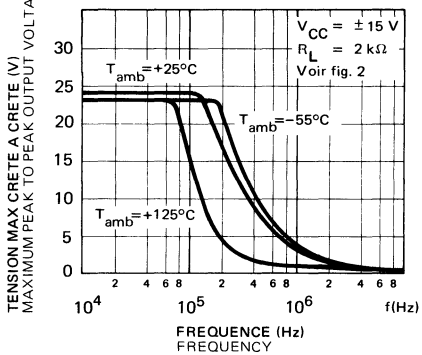
TENSION DE SORTIE MAX CRETE A CRETE EN FONCTION DE LA FREQUENCE
MAXIMUM PEAK TO PEAK OUTPUT VOLTAGE VERSUS FREQUENCY



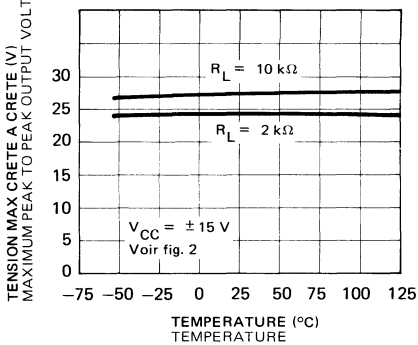
TENSION DE SORTIE MAX CRETE A CRETE EN FONCTION DE LA FREQUENCE
MAXIMUM PEAK TO PEAK OUTPUT VOLTAGE VERSUS FREQUENCY



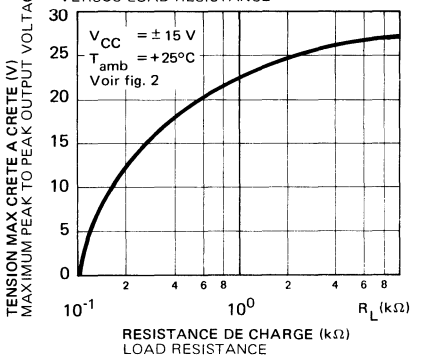
TENSION DE SORTIE MAX CRETE A CRETE EN FONCTION DE LA FREQUENCE
MAXIMUM PEAK TO PEAK OUTPUT VOLTAGE VERSUS FREQUENCY



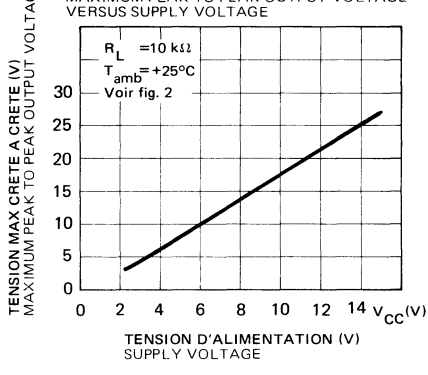
TENSION DE SORTIE MAX CRETE A CRETE EN FONCTION DE LA TEMPERATURE AMBIANTE
MAXIMUM PEAK TO PEAK OUTPUT VOLTAGE VERSUS FREE-AIR TEMPERATURE



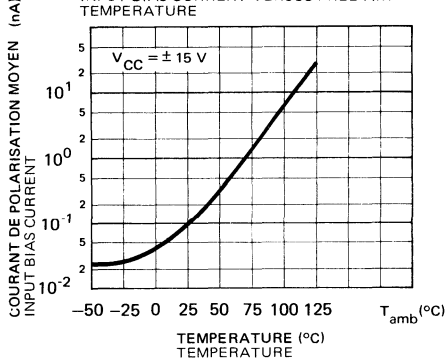
TENSION DE SORTIE MAX CRETE A CRETE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE CHARGE
MAXIMUM PEAK TO PEAK OUTPUT VOLTAGE VERSUS LOAD RESISTANCE



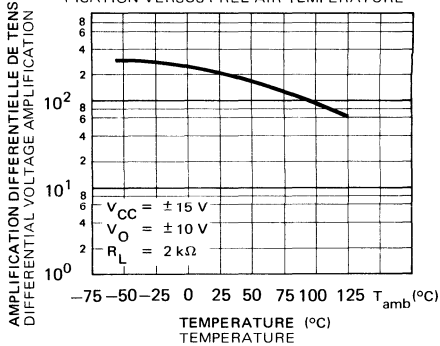
TENSION DE SORTIE MAX CRETE A CRETE EN FONCTION DE LA TENSION D'ALIMENTATION
MAXIMUM PEAK TO PEAK OUTPUT VOLTAGE VERSUS SUPPLY VOLTAGE



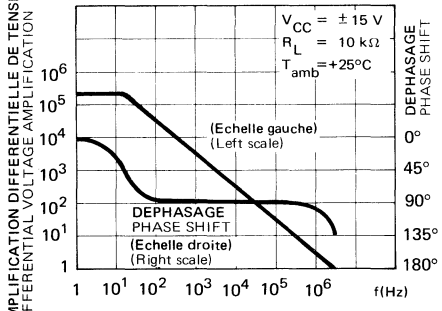
COURANT D'ENTREE EN FONCTION DE LA TEMPERATURE AMBIANTE
INPUT BIAS CURRENT VERSUS FREE-AIR TEMPERATURE



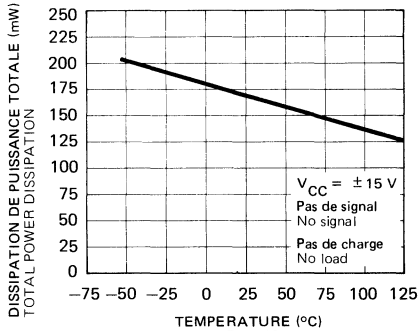
AMPLIFICATION DIFFERENTIELLE DE TENSION, GRANDS SIGNAUX ET DEPHASAGE EN FONCTION DE T_{amb}
LARGE SIGNAL DIFFERENTIAL VOLTAGE AMPLIFICATION VERSUS FREE-AIR TEMPERATURE



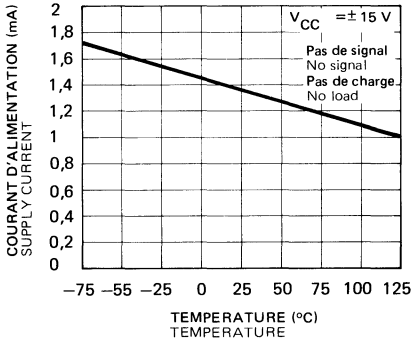
AMPLIFICATION DIFFERENTIELLE DE TENSION, GRANDS SIGNAUX ET DEPHASAGE EN FONCTION DE LA FREQUENCE
LARGE SIGNAL DIFFERENTIAL VOLTAGE AMPLIFICATION AND PHASE SHIFT VERSUS FREQUENCY



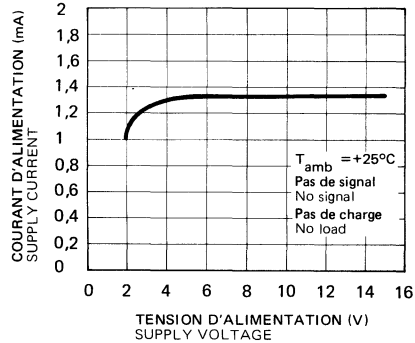
DISSIPATION DE PUISSANCE TOTALE EN FONCTION DE LA TEMPERATURE AMBIANTE
TOTAL POWER DISSIPATION VERSUS FREE-AIR TEMPERATURE



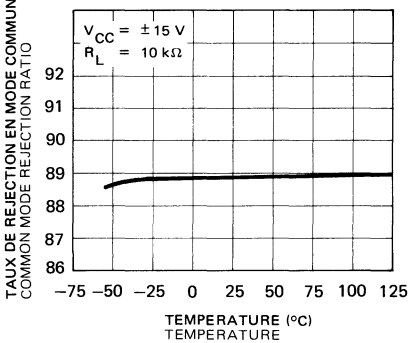
COURANT D'ALIMENTATION POUR AMPLIFICATEUR EN FONCTION DE LA TEMPERATURE AMBIANTE
SUPPLY CURRENT PER AMPLIFIER VERSUS FREE-AIR TEMPERATURE



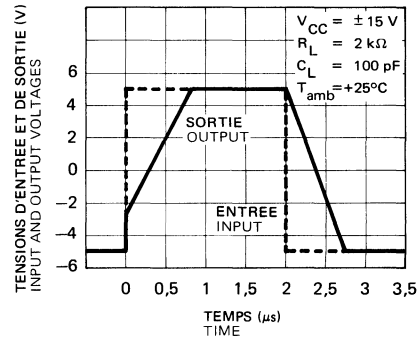
COURANT D'ALIMENTATION POUR AMPLIFICATEUR EN FONCTION DE LA TENSION D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT PER AMPLIFIER VERSUS SUPPLY VOLTAGE



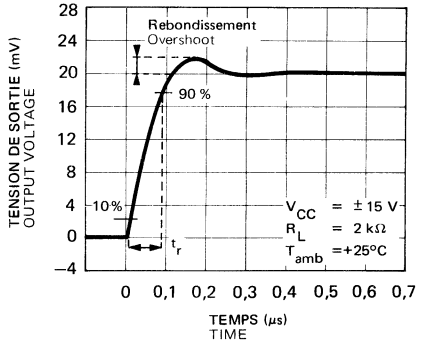
TAUX DE REJECTION EN MODE COMMUN EN FONCTION DE LA TEMPARATURE AMBIANTE
COMMON MODE REJECTION RATIO VERSUS FREE-AIR TEMPERATURE



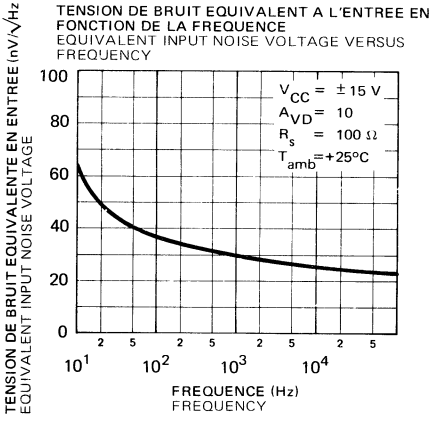
REPONSE IMPULSIONNELLE, GRANDS SIGNAUX (AMPLIFICATEUR SUIVEUR)
VOLTAGE FOLLOWER LARGE SIGNAL PULSE RESPONSE



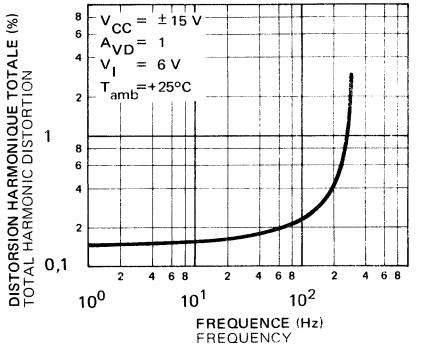
TENSION DE SORTIE EN FONCTION DU TEMPS
OUTPUT VOLTAGE VERSUS TIME



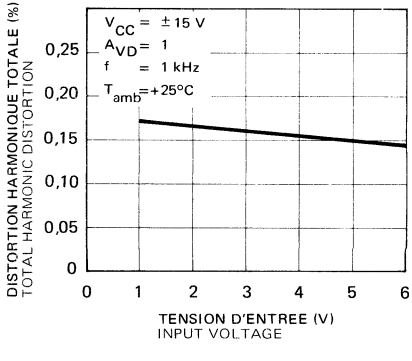
TENSION DE BRUIT EQUIVALENT A L'ENTREE EN FONCTION DE LA FREQUENCE
EQUIVALENT INPUT NOISE VOLTAGE VERSUS FREQUENCY



DISTORSION HARMONIQUE TOTALE EN FONCTION DE LA FREQUENCE
TOTAL HARMONIC DISTORTION VERSUS FREQUENCY

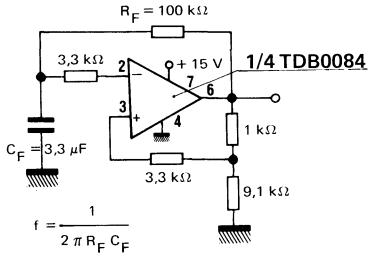


DISTORSION HARMONIQUE TOTALE EN FONCTION DE LA TENSION D'ENTREE
TOTAL HARMONIC DISTORTION VERSUS INPUT VOLTAGE

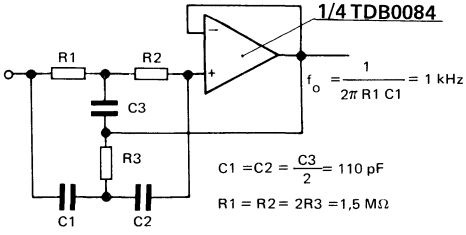


APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

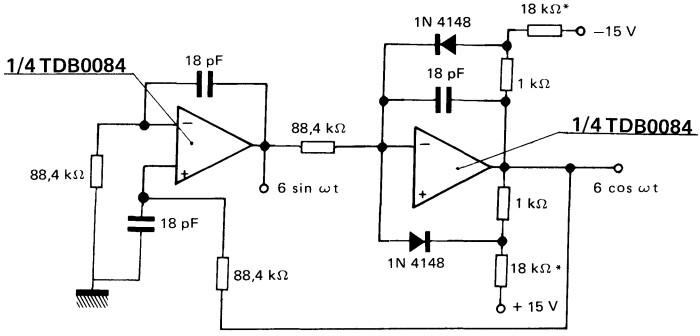
GENERATEUR DE SIGNAUX CARRES (0,5 Hz)
(0,5 Hz) SQUARE WAVE OSCILLATOR



CIRCUIT BOUCHON A Q ELEVE
HIGH Q NOTCH FILTER

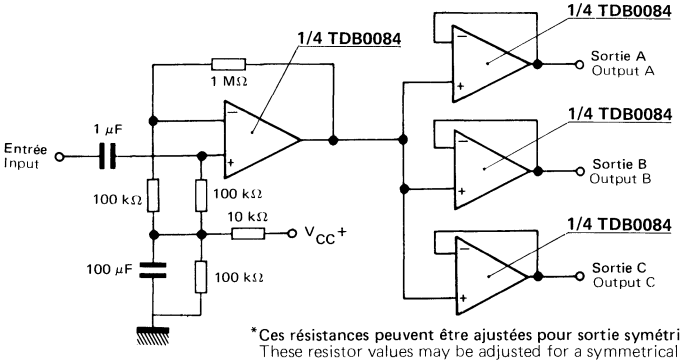


AMPLIFICATEUR DE DISTRIBUTION AUDIO
AUDIO DISTRIBUTION AMPLIFIER



OSCILLATEUR A QUADRATURE
QUADRATURE OSCILLATOR

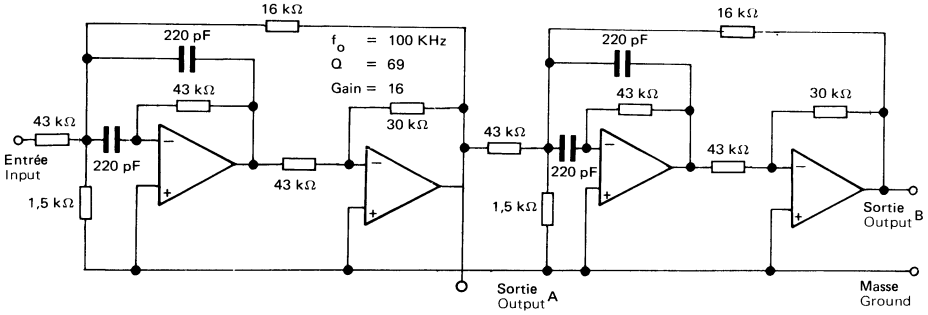
f_o = 100 kHz



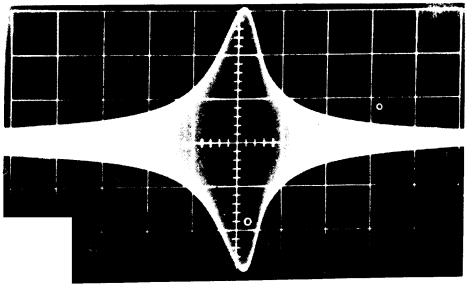
*Ces résistances peuvent être ajustées pour sortie symétrique
These resistor values may be adjusted for a symmetrical output

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

FILTRE DE BANDE A CONTRE REACTION POSITIVE
POSITIVE FEEDBACK BANDPASS FILTER



SORTIE A
OUTPUT A

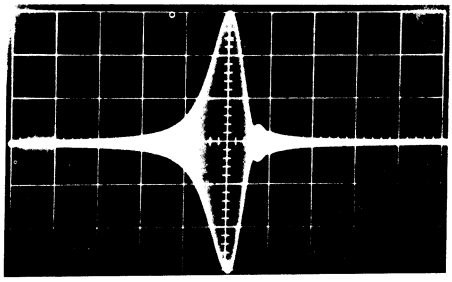


2 kHz/div

FILTRE PASSE BANDE DU 2ème ORDRE
SECOND ORDER BANDPASS FILTER

f_o =100 kHz ; Q =30 ; Gain =4

SORTIE B
OUTPUT B



2 kHz/div.

FILTRE PASSE BANDE EN CASCADE
CASCADED BANDPASS FILTER

f_o =100 kHz ; Q =69 ; Gain =16

THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

TDC, TDE, TDB0124, TDF2902

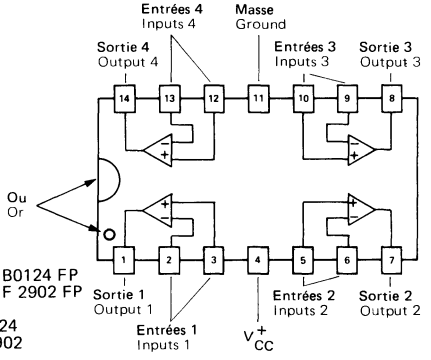
QUADRUPLES AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
QUADRUPLE OPERATIONAL AMPLIFIERS

Ces circuits sont composés de quatre amplificateurs opérationnels indépendants à gain élevé et avec compensation en fréquence intégrée ; il a été étudié spécialement pour les systèmes de contrôle industriel et pour l'électronique automobile. Ces amplificateurs fonctionnent à partir d'une source d'alimentation unique dans une large gamme de tension. Ils peuvent fonctionner aussi à partir d'alimentation fractionnée ; le courant consommé est faible et indépendant de la valeur de la tension d'alimentation.

These circuits consist of four independent, high gain, internally frequency compensated operational amplifiers which were designed specifically for automotive and industrial control systems. They operate from a single power supply over a wide range of voltages. Operation from split power supplies is also possible and the low power supply current drain is independent of the magnitude of the power supply voltage.

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

TO-116 (CB-2) CB-178*



* **CB-178** Microboîtier : TDB0124 FP
Micropackage TDF 2902 FP

Marquage : DB0124
Marking DF 2902

DONNEES PRINCIPALES PRINCIPAL FEATURES

– Amplification en tension	100 dB	– Large voltage gain
– Très faible courant fourni par l'alimentation	800 µA	– Very low supply current drain
– Faible courant de polarisation	45 nA	– Low input bias current
– Faible tension de décalage à l'entrée	2 mV	– Low input offset voltage
– Faible courant de décalage à l'entrée	5 nA	– Low input offset current
Domaine étendu de tension d'alimentation :		Wide power supply range :
– Mono-tension	3 V à to 30 V	– Single supply
– Source symétrique pour TDx0124	±1,5 V à to ±15 V	– Dual supplies for TDx0124
– Mono-tension pour TDF 2902	3 V à to 26 V	– Single supply for TDF 2902

81 - 28 1/12

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

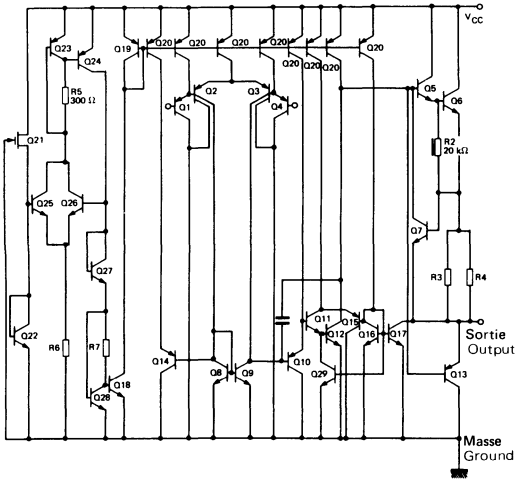
Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW) Note 1	V_{ID} (V)	V_I (V) Note 7	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
TDC0124 DG	TO-116	−55°C, + 125°C	−65°C, + 150°C		500	32		Illimitée pour un ampli. Indefinite for one ampli. V_{CC} = +15 V T_{amb} = +25°C (Note 2)
TDB0124 ADP	TO-116	0°C, + 70°C	−65°C, + 150°C	±16 Ou/or 32	500	32	−0,3 à/to +32	
TDB0124 ADG	TO-116	0°C, + 70°C	−65°C, + 150°C		500	32		
TDB0124 DP	TO-116	0°C, + 70°C	−65°C, + 150°C		500	32		
TDB0124 DG	TO-116	0°C, + 70°C	−65°C, + 150°C		500	32		
TDB0124 FP	CB-178*	0°C, + 70°C	−65°C, + 150°C		400*	32		
TDE0124 DP	TO-116	−25°C, + 85°C	−65°C, + 150°C		500	32		
TDF 2902 DP	TO-116	−40°C, + 85°C	−65°C, + 150°C	26 Ou/or ± 13	500	26	−0,3 à/to +26	Illimitée Indefinite
TDF 2902 FP	CB-178*	−40°C, + 85°C	−65°C, + 150°C		400*	26		

Courant d'entrée pour Input current for $V_I \leqslant -0{,}3\ V_{OL}$: 50 mA

Voir notes page 6
See notes page 6

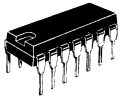
* Les pièces sont soudées sur un support en verre époxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm² de cuivre de 35 µm d'épaisseur.
Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass epoxy substrate with 30 mm² of 35 µm thick copper.

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

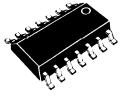


BOITIERS
PACKAGES

TO-116 (CB-2)



CB-178



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for :

TDC0124	$-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$,	$V_{CC} = +5$ V
TDB0124, A	$0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$,	$V_{CC} = +5$ V
TDE0124	$-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$,	$V_{CC} = +5$ V
TDF 2902	$-40°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$,	$V_{CC} = +5$ V

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC0124 TDE0124 Min. Typ. Max.	TDB0124 Min. Typ. Max.	TDB0124 A Min. Typ. Max.	TDF 2902 Min. Typ. Max.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S = 0\ \Omega$, $T_{amb} = +25°C$ (note 4 page 6)	2 5	2 7	2 3	2 7	mV
		$R_S = 0\ \Omega$, (note 4 page 6)	7	9	5	10	mV
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$	3 30	5 50	5 30	5 50	nA
			100	150	75	200	nA
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$, (note 3 page 6)	45 150	45 250	45 100	45 250	nA
			40 300	40 500	40 200	40 500	nA
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = +15$ V, $T_{amb} = +25°C$ $R_L \geqslant 2\ k\Omega$	50 100	25 100	25 100	100	V/mV
		$V_{CC} = +15$ V $R_L \geqslant 2\ k\Omega$	25	15	15	15	V/mV
Courant fourni par les alimentations Supply current $R_L = \infty$ Sur tous les ampli OP / On all OP ampli	I_{CC1}, I_{CC2}	$T_{amb} = +25°C$	0,7 1,2	0,8 1,2	0,8 1,2	0,8 1,2	mA
		$T_{amb} = +25°C$, $V_{CC} = +30$ V*	1,5 3	1,5 3	1,5 3	1,5 3	mA
			0,8 1,2	0,8 1,2	0,8 1,2	0,8 2	mA
		$V_{CC} = +30$ V	1,5 3	1,5 3	1,5 3		mA
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_I$max	$V_{CC} = +30$ V*, $T_{amb} = +25°C$ (note 5 page 6)	0 $V_{CC}-1,5$	0 $V_{CC}-1,5$	0 $V_{CC}-1,5$	0 $V_{CC}-1,5$	V
		$V_{CC} = +30$ V* (note 5 page 6)	0 $V_{CC}-2$	0 $V_{CC}-2$	0 $V_{CC}-2$	0 $V_{CC}-2$	V

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for :

TDC0124	$-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = +5$ V
TDB0124, A	$0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = +5$ V
TDE0124	$-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$, $V_{CC} = +5$ V
TDF 2902	$-40°C \leq T_{amb} \leq +85°C$, $V_{CC} = +5$ V

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC0124 TDE0124 Min. Typ. Max.	TDB0124 Min. Typ. Max.	TDB0124 A Min. Typ. Max.	TDF 2902 Min. Typ. Max.	UNITES UNITS
Courant de sortie Output current	I_O	$V_{CC} = +15$ V, $T_{amb} = +25°C$ $V_I^+ = +1$ V, $V_I^- = 0$ V	20 40	20 40	20 40	20 40	mA
		$V_{CC} = +15$ V $V_I^+ = +1$ V, $V_I^- = 0$ V	10 20	10 20	10 20	10 20	mA
Courant absorbé par la sortie Output current sink	I_{OSK}	$V_{CC} = +15$ V, $T_{amb} = +25°C$ $V_I^+ = 0$ V, $V_I^- = +1$ V	10 20	10 20	10 20	10 20	mA
		$V_O = 200$ mV, $T_{amb} = +25°$ $V_I^+ = 0$ V, $V_I^- = +1$ V	0,012 0,05	0,012 0,05	0,012 0,05		mA
		$V_{CC} = +15$ V $V_I^+ = 0$ V, $V_I^- = +1$ V	5 8	5 8	5 8	5 8	mA
Courant de court-circuit en sortie Output short-circuit current limit	I_{OS}	$T_{amb} = +25°C$	40 60	40 60	40 60	40 60	mA
Taux de rejection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$T_{amb} = +25°C$	65 100	65 100	65 100	100	dB
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 0\ \Omega$	7	7	7 30	7	µV/°C
Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}		10	10	10 300	10	pA/°C

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for :

TDC0124 $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$, $V_{CC} = +5$ V

TDB0124, A $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$, $V_{CC} = +5$ V

TDE0124 $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $V_{CC} = +5$ V

TDF 2902 $-40°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $V_{CC} = +5$ V

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC0124 TDE0124 Min. Typ. Max.	TDB0124 Min. Typ. Max.	TDB0124 A Min. Typ. Max.	TDF 2902 Min. Typ. Max.	UNITES UNITS
Taux de rejection en mode-commun Common mode rejection ratio	CMR	$T_{amb} = +25°C$	70 85	65 70	65 85	50 70	dB
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$V_{CC} = +5$ V, $T_{amb} = +25°C$ $R_L \geqslant 2$ kΩ, ($\geqslant$10 kΩ TDF2902)	0 V ±1,5	0 V ±1,5	0 V ±1,5	0 V ±1,5	V
Couplage entre amplificateurs Amplifier to amplifier coupling		1 kHz $\leqslant$ f $\leqslant$ 20 kHz $T_{amb} = +25°C$, (note 6 page 6)	−120	−120	−120	−120	dB
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OH}	$V_{CC} = +30$ V* $R_L = 2$ kΩ	26	26	26	22	V
	V_{OH}	$V_{CC} = +30$ V* $R_L = 10$ kΩ	27 28	27 28	27 28	23 24	V
	V_{OL}	$R_L \leqslant 10$ kΩ	5 20	5 20	5 20	5 100	mV

*$V_{CC} = +26$ V pour for TDF 2902

Note 1: $R_{th(j-a)} = 175°C/W$ T_j max = +125°C (TDB0124) Pour For T_{case} = +25°C

T_j max = +150°C (TDC, TDE0124, TDF2902) Pour For T_{case} = +50°C

* $R_{th(j-a)} = 250°C/W$ T_j max = +125°C((TDB0124-FP, TDF2902-FP) Pour For T_{case} = +

La dissipation est la valeur totale pour les quatre amplificateurs.
The dissipation is the total of all four amplifiers.

Note 2 : Les courts-circuits entre sortie et V+ peuvent provoquer un échauffement excessif et donc détruire éventuellement le circuit. Le courant maximum de sortie est approximativement de 40 mA indépendamment de la valeur de V+ . Pour des valeurs de tension d'alimentation supérieures à +15 V, des courts-circuits continus peuvent dépasser la puissance dissipée permise et détruire éventuellement le circuit.
Short-circuits from the output to V+ can cause excessive heating and eventual destruction. The maximum output current is approximately 40 mA independant of the magnitude of V+. At values of supply voltage in excess of + 15 V, continuous short-circuits can exceed the power dissipation ratings and cause eventual destruction.

Note 3 : La direction du courant d'entrée est vers l'extérieur du circuit à cause des transistors PNP de l'étage d'entrée. Ce courant est constant, indépendant du niveau de la sortie de telle sorte qu'aucune variation de charge n'est transmise sur les entrées.
The direction of the input current is out of the IC due to the PNP input stage. This current is essentially constant, independent of the state of the output so no loading change exists on the input lines.

Note 4 : $V_O = 1,4\ V$, $R_S = 0\ \Omega$, $+5\ V \leqslant V_{CC} \leqslant +30\ V$, $0 \leqslant V_I \leqslant (V_{CC} - 1,5\ V)$.

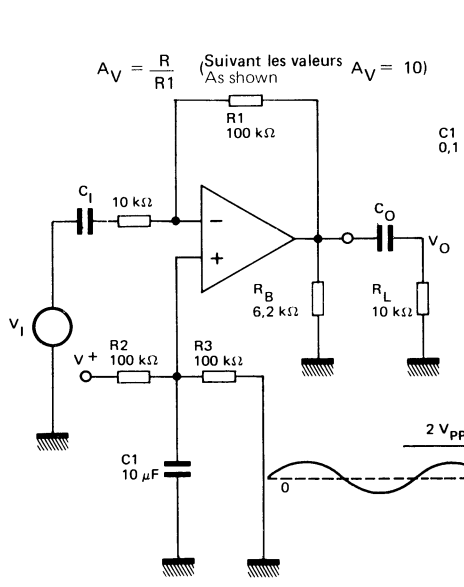
Note 5 : La tension d'entrée en mode-commun ou la tension appliquée à l'une ou l'autre entrée ne devra pas dépasser −0,3 V en négatif. La limite supérieure de la plage de tension en mode commun est (V_{CC} −1,5 V), mais l'une ou l'autre ou les deux entrées peuvent être portées à +32 V sans dommage.
The input common-mode voltage or either input signal voltage should not be allowed to go negative by more than 0,3 V. The upper end of the common-mode voltage range is V_{CC} −1,5 V, but either or both inputs can go to +32 V without damage.

Note 6 : S'assurer que ce couplage n'est pas provoqué par les capacités parasites entre les éléments extérieurs qui seraient trop proches les uns des autres. Ceci peut être détecté de façon claire quand ce couplage capacitif croît avec la fréquence.
Due to proximity of external components, insure that coupling is not originating via stray capacitance between these external parts. This typically can be detected as this type of capacitive coupling increases at higher frequencies.

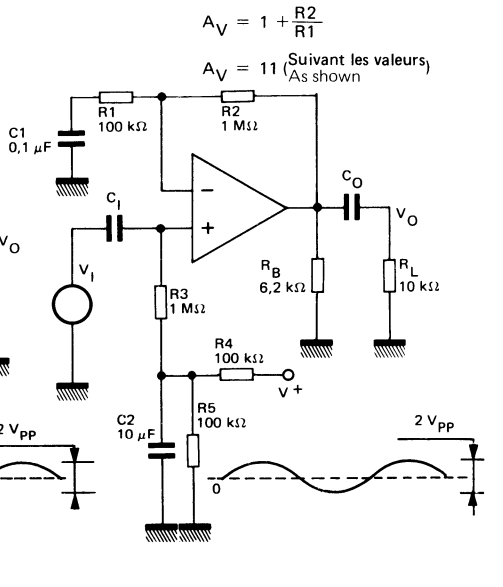
Note 7 : Ce courant d'entrée n'existera que si l'une des entrées est polarisée négativement. Ceci est dû à la jonction collecteur-base des transistors d'entrée PNP qui se polarise en direct et alors agit comme une diode d'écrêtage. En plus de ce fonctionnement en diode, il y a aussi l'action des transistors parasites NPN latéral sur la pastille. Le fonctionnement de ce transistor peut fait que la tension de sortie des amplificateurs opérationnels atteigne un niveau de tension égal à V_{CC} (ou la masse dans le cas d'une forte surcharge) tout le temps qu'une entrée est polarisée négativement. Ceci n'est pas destructif et la sortie reviendra à un état normal quand la tension d'entrée, qui était négative, reviendra à un niveau supérieur à −0,3 V.

This input current will only exist when the voltage at any of the input leads is driven negative. It is due to the collector-base junction of the input PNP transistors becoming forward biased and thereby acting as input diode clamps. In addition to this diode action, there is also lateral NPN parasitic transistor action on the IC chip. This transistor action can cause the output voltages of the op amps to go to the V+ voltage level (or to ground for a large overdrive) for the time duration that an input is driven negative. This is not destructive and normal output states will re-establish when the input voltage, which was negative, again returns to a value greater than −0,3 V_{DC}.

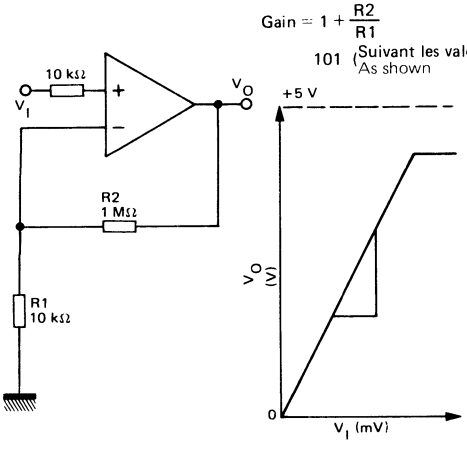
APPLICATIONS TYPIQUES (TENSION D'ALIMENTATION UNIQUE)
TYPICAL SINGLE - SUPPLY APPLICATIONS



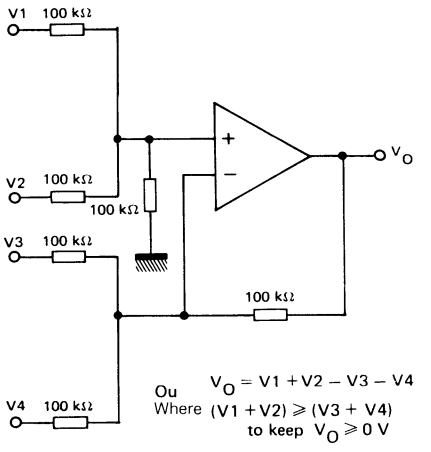
AMPLIFICATEUR INVERSEUR-LIAISON ALTERNATIVE
AC COUPLED INVERTING AMPLIFIER



AMPLIFICATEUR NON-INVERSEUR-LIAISON ALTERNATIVE
AC COUPLED NON INVERTING AMPLIFIER



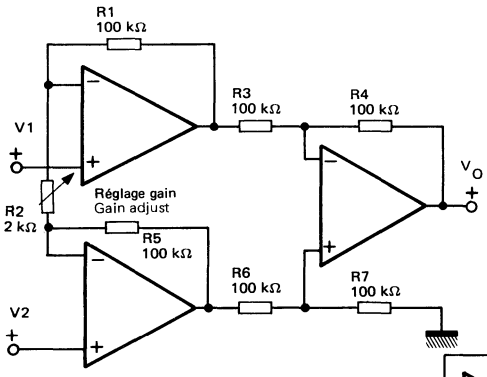
AMPLIFICATEUR SOMMATEUR, TENSION CONTINUE
DC SUMMING AMPLIFIER



AMPLIFICATEUR NON-INVERSEUR, TENSION CONTINUE
NON-INVERTING DC GAIN

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

AMPLIFICATEUR D'INSTRUMENTATION HAUTE IMPEDANCE D'ENTREE GAIN AJUSTABLE
HIGH INPUT Z ADJUSTABLE GAIN DC INTRUMENTATION AMPLIFIER

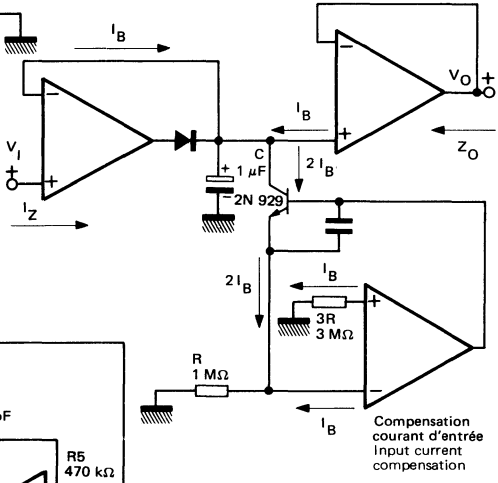


Si / If R1 = R5 et / and R3 = R4 = R6 = R7

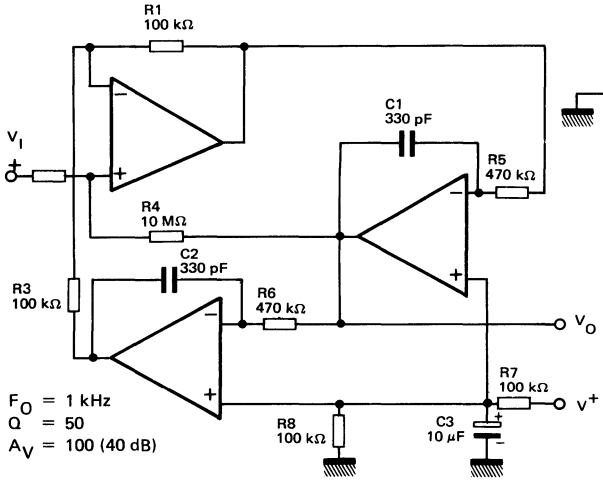
$$V_O = 1 + \frac{2\,R1}{R2}\,(V2 - V1)$$

Suivant les valeurs / As shown $V_O = 101\ (V2 - V1)$

DETECTEUR A FAIBLE DERIVE
LOW DRIFT PEAK DETECTOR

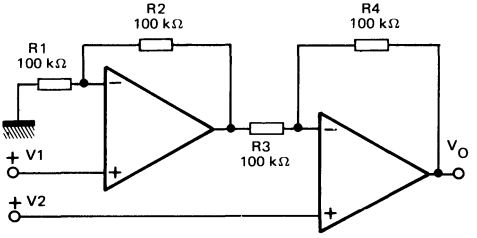


FILTRE ACTIF PASSE-BANDE
ACTIVE BANDPASS FILTER



F_O = 1 kHz
Q = 50
A_V = 100 (40 dB)

APPLICATIONS TYPIQUES (TENSION D'ALIMENTATION UNIQUE)
TYPICAL SINGLE - SUPPLY APPLICATIONS



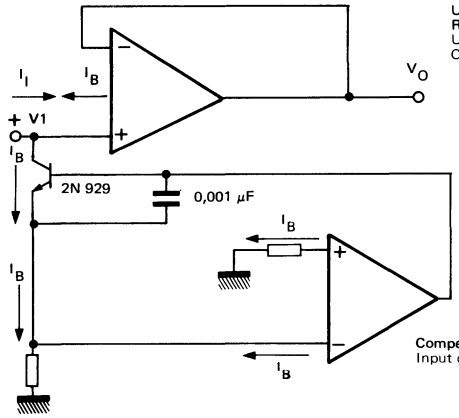
AMPLIFICATEUR DIFFERENTIEL A HAUTE IMPEDANCE D'ENTREE
HIGH INPUT Z, DC DIFFERENTIAL AMPLIFIER

Pour / For $\frac{R1}{R2} = \frac{R4}{R3}$

$$V_O = (1 + \frac{R4}{R3})(V2 - V1)$$

Suivant les valeurs / As shown $V_O = 2(V2 - V1)$

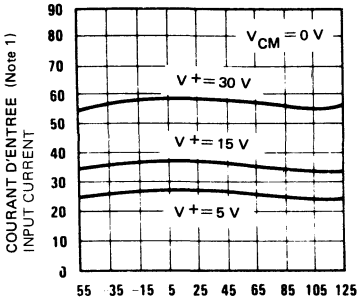
(CMRR dépend de l'appareillement des résistances)
(CMRR depends on this resistor ratio match)



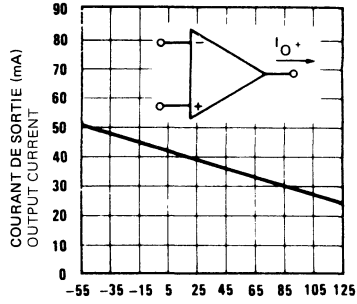
UTILISATION D'AMPLIFICATEURS SYMETRIQUES POUR REDUIRE LE COURANT D'ENTREE
USING SYMMETRICAL AMPLIFIERS TO REDUCE INPUT CURRENT (GENERAL CONCEPT)

Compensation du courant d'entrée
Input current compensation

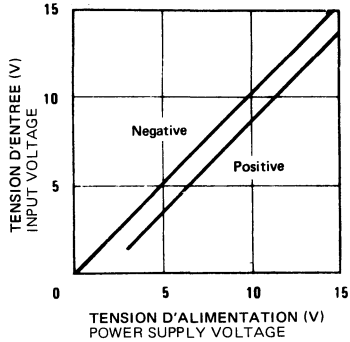
COURANT D'ENTREE (mA)
INPUT CURRENT



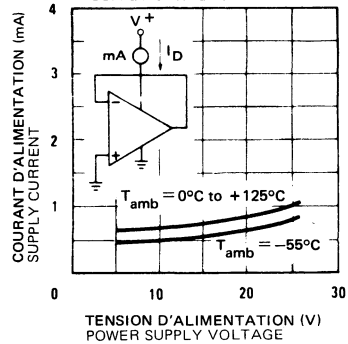
LIMITATION DE COURANT (Note 1)
CURRENT LIMITING



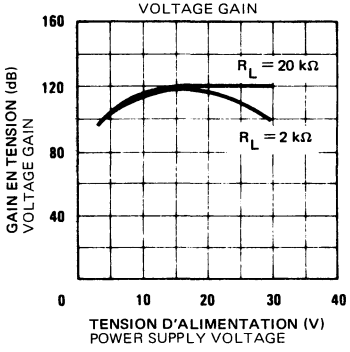
DOMAINE DE TENSION D'ENTREE
INPUT VOLTAGE RANGE



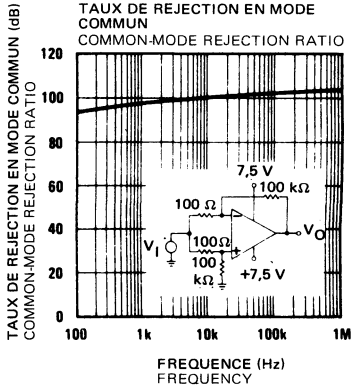
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN

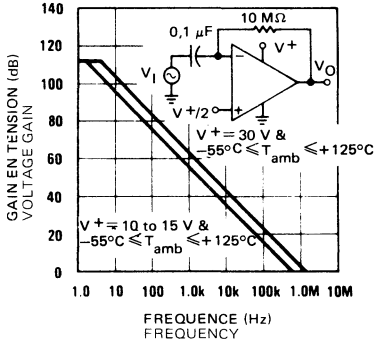


TAUX DE REJECTION EN MODE COMMUN
COMMON-MODE REJECTION RATIO

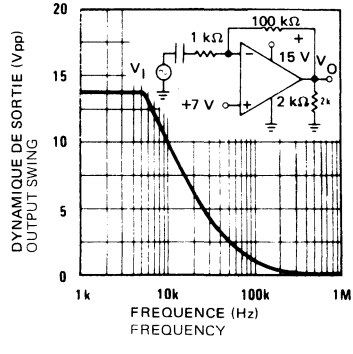


Note 1 : TDC0124 $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$
TDB0124,A $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$
TDF 2902 $-40°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$

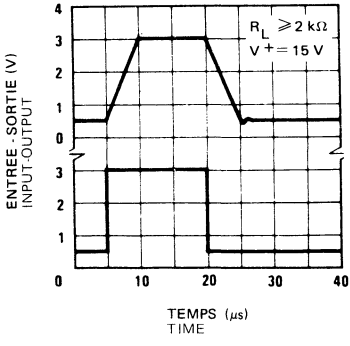
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



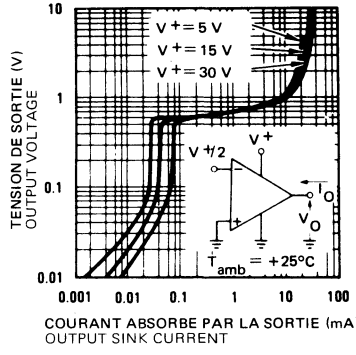
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE



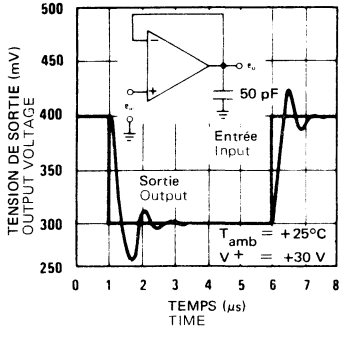
REPONSE IMPULSIONNELLE (AMPLIFICATEUR SUIVEUR)
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE



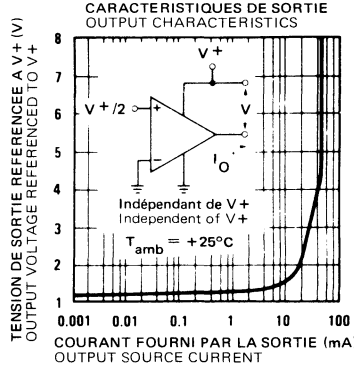
CARACTERISTIQUES DE SORTIE
OUTPUT CHARACTERISTICS



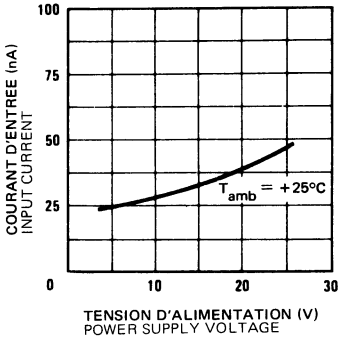
REPONSE IMPULSIONNELLE (PETITS SIGNAUX)
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE
(SMALL SIGNAL)



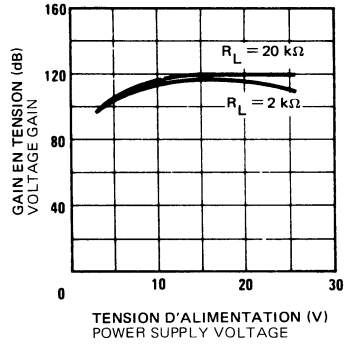
CARACTERISTIQUES DE SORTIE
OUTPUT CHARACTERISTICS



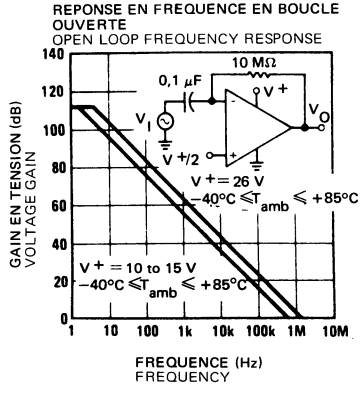
COURANT D'ENTREE
INPUT CURRENT



GAIN EN TENSION (dB)
VOLTAGE GAIN



REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



QUADRUPLES AMPLI OP PROGRAMMABLES
PROGRAMMABLE QUAD OPERATIONAL AMPLIFIERS

Le TDx0146 est composé de quatre amplificateurs opérationnels indépendants, programmables, à gain élevé, faible consommation et compensation de fréquence intégrée. Grâce à deux résistances extérieures (R_{SET}) l'utilisateur peut ajuster le produit gain-bande, la pente maximale du signal de sortie, le courant d'alimentation, le courant de décalage ou de polarisation à l'entrée ou le bruit à l'entrée. Il peut ainsi sacrifier le courant d'alimentation au profit de la bande passante ou optimiser le facteur de bruit pour une résistance de source donnée. De même d'autres caractéristiques de l'amplificateur peuvent être adaptées à l'utilisation.

Le brochage du TDx0146 est identique, exception faite des deux broches de programmation situées à une extrémité du boîtier, à celui du TDx0124 ou du TDx0148.

EQUATIONS DE PROGRAMMATION :
Courant total d'alimentation = 1,4 mA (I_{SET} = 10 μA)
Produit gain bande = 1 MHz (I_{SET} = 10 μA)
Pente maximale du signal de sortie 0,4 V/μs (I_{SET} = 10μA)
Courant de polarisation à l'entrée $\simeq$ 50 nA (I_{SET} = 10 μA)
I_{SET} = courant entrant broches 8 et 9 (voir schéma)

$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^{+} - V_{CC}^{-} - 0{,}6V}{R_{SET}}$$

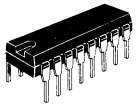
The TDx0146 consists of four independent, high gain, internally compensated, low power programmable amplifiers. Two external resistors (R_{SET}) allow the user to program the gain-bandwith product, slew rate, supply current, input bias current, input offset current and input noise. For exemple the user can trade-off supply current for bandwidth or optimise noise figure for a given source resistance. In a similar way other amplifier characteristics can be tailored to the application.

Except for the two programming pins at the end of the package the TDx0146 pin out is the same as the TDx0124 and TDx0148.

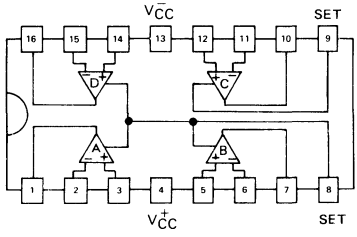
PROGRAMMING EQUATIONS:
Total supply current = 1.4 mA (I_{SET} = 10 μA)
Gain bandwith product = 1 MHz (I_{SET} = 10 μA)
Slew rate = 0.4 V/μs (I_{SET} = 10μA)
Input bias current $\simeq$ 50 nA (I_{SET} = 10 μA)
I_{SET} = current in to pin 8, pin 9 (see schematic diagramm)

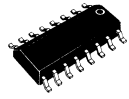
$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^{+} - V_{CC}^{-} - 0{,}6V}{R_{SET}}$$

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)



CB-79





CB-235*

*CB-235 : Microboîtier : TDB0146FP Marquage : DB0146
Micropackage : TDB0146FP Marking : DB0146

DONNEES PRINCIPALES
- Caractéristiques électriques programmables
- Fonctionnement possible sur pile
- Faible courant d'alimentation (350 μA/ampli)
- Produit gain bande 1 MHz
- Grand gain statique en tension 120 dB
- Faible tension de bruit 28 nV/$\sqrt{Hz}$
- Large plage de tension d'alimentation $\pm$1,5 à $\pm$22 V
- Etages de sortie en classe A B. Pas de distorsion de raccordement
- Entrées et sorties protégées contre les surcharges

PRINCIPAL FEATURES
- Programmable electrical characteristics
- Battery powered operation
- Low supply current (350 μA/amplifier)
- Gain bandwidth product 1 MHz
- Large dc voltage gain 120 dB
- Low noise voltage 28 nV/$\sqrt{Hz}$
- Wide power supply range $\pm$1.5 to $\pm$22 V
- Class A B output stage. No cross-over distorsion
- Overload protection for inputs and outputs

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	V_{ID} (V) (1)	V_{Imax} (V) (1)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
TDC0146DG▲	CB-79	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	900	±30	±15	Illimitée Indefinite (Note 2)
TDE0146DP ■	CB-79	−25°C,+ 85°C	−65°C, + 150°C	±18	500	±30	±15	
TDB0146DG ▲	CB-79	− 0°C,+ 70°C	−65°C, + 150°C	±18	900	±30	±15	
TDB0146DP ■	CB-79	− 0°C,+ 70°C	−65°C, + 150°C	±18	500	±30	±15	
TDB0146FP ■	CB-235*	− 0°C,+ 70°C	−65°C, + 150°C	±18	500	±30	±15	

■ Boîtier plastique
Plastic package

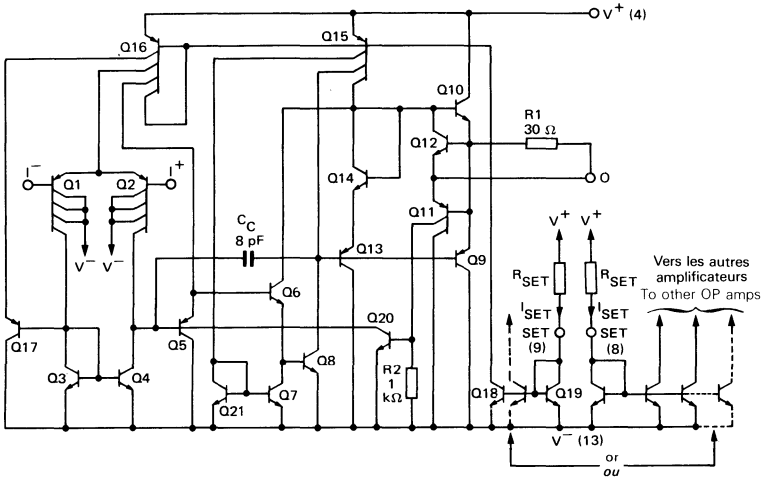
▲ Boîtier Cerdip
Cerdip package

Note 1 : Pour les tensions d'alimentation inférieures à ± 15 V , la tension d'entrée limite absolue est égale à la tension d'alimentation.
For supply voltage less than ± 15 V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.

Note 2 : La sortie de l'un quelconque des amplificateurs peut être indéfiniment en court-circuit avec la masse. Toutefois, plusieurs sorties ne doivent pas être réunies en même temps à la masse, ceci entraînerait un dépassement de la température limite de jonction.
Any of the amplifier outputs can be shorted to ground indefinitly; however more than one should not be simultaneously shorted as the maximum junction temperature will be exceeded.

Note 3 : $*R_{th} = 250°C$.
Les pièces sont soudées sur un support en verre époxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm² de cuivre de 35 µm d'épaisseur.
Devices bonded on a 6 cm x 0,15 cm glass epoxy substrate with 30 mm² of 35 µm thick copper.

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

TDC 0146 $-55\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\,°C$, $V_{CC} = \pm 15\,V$, $I_{SET} = 10\,\mu A$
TDB 0146 $0\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\,°C$, $V_{CC} = \pm 15\,V$, $I_{SET} = 10\,\mu A$
TDE0146 $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $V_{CC} = +15\,V$, $I_{SET} = 10\,\mu A$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC0146			TDB0146 TDE0146			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S \leqslant 50\Omega$, $T_{amb} = +25\,°C$		0,5	5		0,5	6	mV
		$R_S \leqslant 50\Omega$		0,5	6		0,5	7,5	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25\,°C$		2	20		2	100	nA
				2	25		2	100	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25\,°C$		50	100		50	250	nA
				50	100		50	250	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$\Delta V_O = \pm 10\,V$, $T_{amb} = +25\,°C$ $R_L = 10\,k\Omega$	100	1000		50	1000		V/mV
		$\Delta V_O = \pm 10\,V$, $R_L = 10\,k\Omega$	50	1000		25	1000		
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	$T_{amb} = +25\,°C$		1,4	2		1,4	2,5	mA
				1,5	2		1,5	2,5	
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}	$T_{amb} = +25\,°C$	$\pm 13,5$	± 14		$\pm 13,5$	± 14		V
			$\pm 13,5$	± 14		$\pm 13,5$	± 14		
Courant de court-circuit en sortie Output short-circuit current limit	I_{OS}	$T_{amb} = +25\,°C$	5	20	30	5	20	30	mA

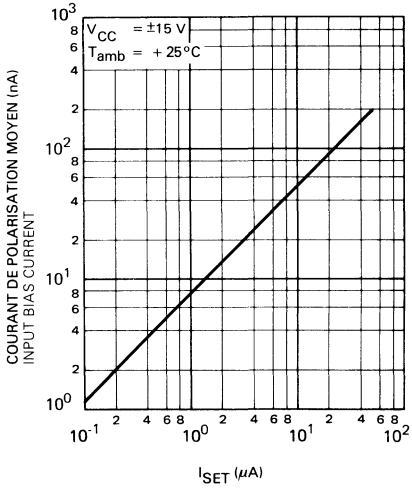
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

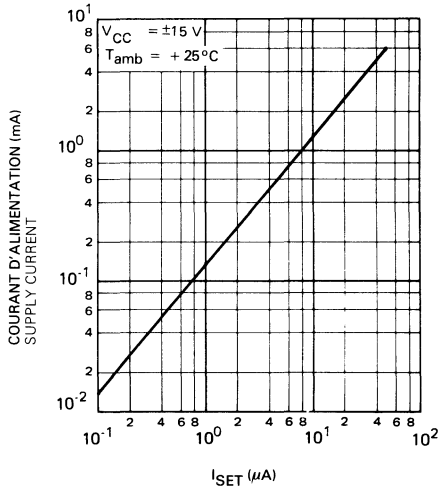
TDC 0146 $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = \pm 15V$, $I_{SET} = 10\,\mu A$
TDB 0146 $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = \pm 15V$, $I_{SET} = 10\,\mu A$
TDE0146 $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $V_{CC} = +15V$, $I_{SET} = 10\,\mu A$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC0146			TDB0146 TDE0146			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$R_S \leq 10k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$	80	100		74	100		dB
		$R_S \leq 50\Omega$	76	100		74	100		
Taux de réjection en mode-commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S \leq 10k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$	80	100		70	100		dB
		$R_S \leq 50\Omega$	70	100		70	100		
Résistance d'entrée Input resistance	R_I	$T_{amb} = +25°C$		1			1		MΩ
Capacité d'entrée Input capacitance	C_I	$T_{amb} = +25°C$		2			2		pF
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_L \geqslant 10k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$	±12	±14		±12	±14		V
		$R_L \geqslant 10k\Omega$	±12	±14		±12	±14		
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$T_{amb} = +25°C$		0,4			0,4		V/μs
Produit gain-bande Gain bandwidth product	G_B	$T_{amb} = +25°C$	0,8	1,2		0,5	1,2		MHz
Marge de phase Phase margin		$C_L = 100$ pF, $T_{amb} = +25°C$		60			60		degré
Tension de bruit équivalente à l'entrée Equivalent input noise voltage	V_n	f = 1 kHz, $T_{amb} = +25°C$		28			28		$nV/\sqrt{Hz}$
Séparation des canaux Channel separation	V_{o1}, V_{o2}	$\Delta V_0 = 0\,V \overset{à}{to} \pm 12V$ $R_L \geqslant 10k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$		120			120		dB

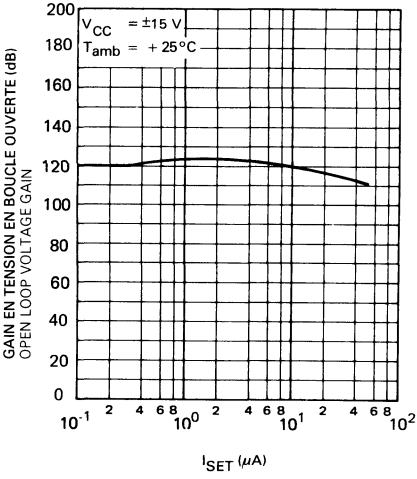
COURANT DE POLARISATION MOYEN
INPUT BIAS CURRENT



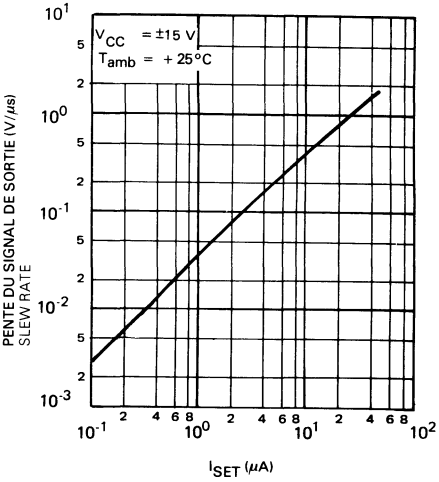
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



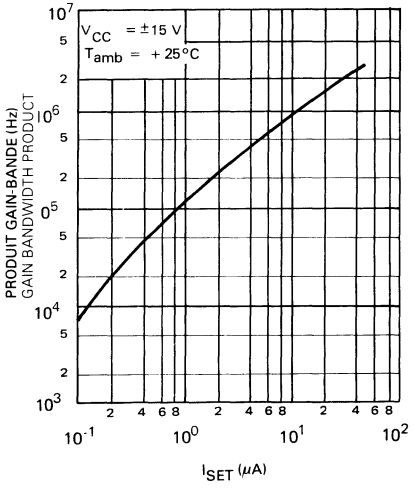
GAIN EN TENSION EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



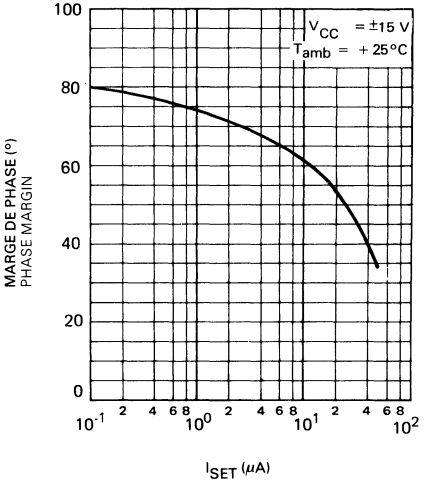
PENTE DU SIGNAL DE SORTIE
SLEW RATE



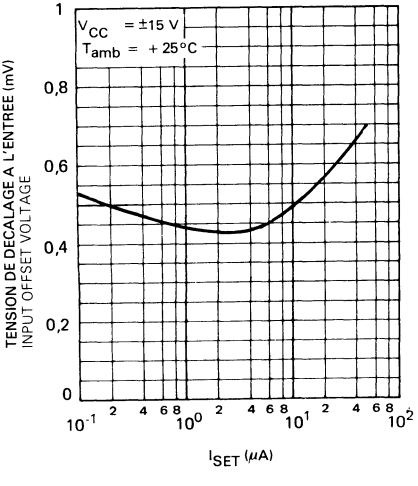
PRODUIT GAIN-BANDE
GAIN BANDWIDTH PRODUCT



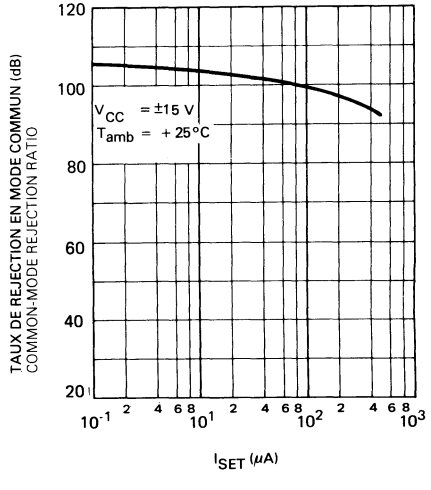
MARGE DE PHASE
PHASE MARGIN



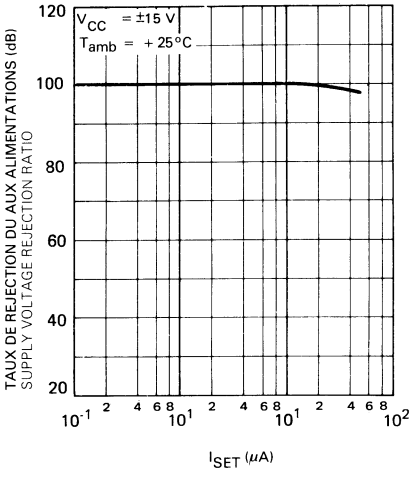
TENSION DE DECALAGE A L'ENTREE
INPUT OFFSET VOLTAGE



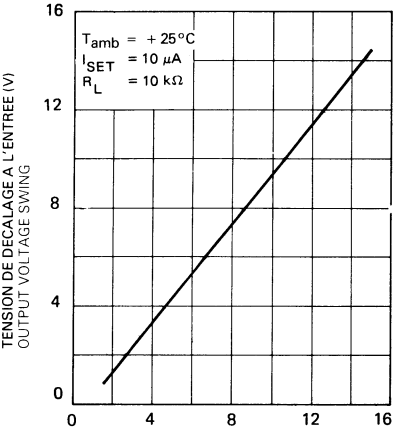
TAUX DE REJECTION EN MODE COMMUN
COMMON-MODE REJECTION RATION



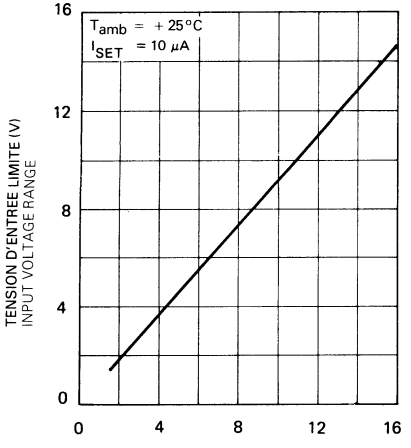
TAUX DE REJECTION DU AUX ALIMENTATIONS
SUPPLY VOLTAGE REJECTION RATIO



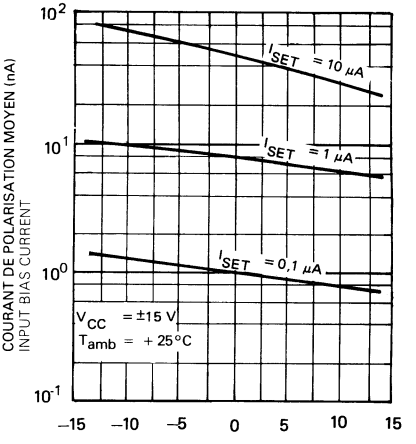
DYNAMIQUE DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE SWING



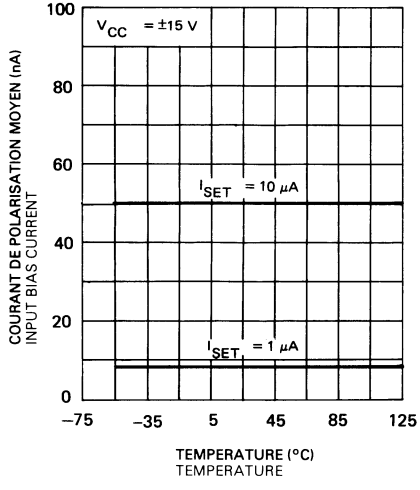
TENSION D'ENTREE LIMITE
INPUT VOLTAGE RANGE



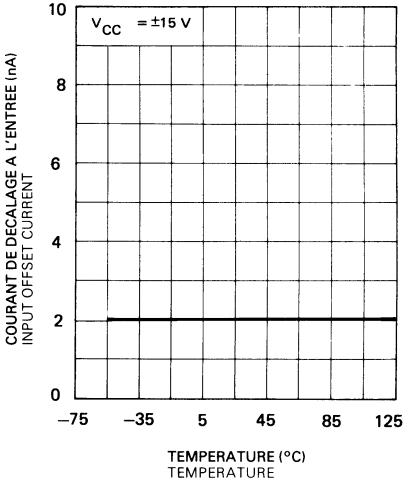
COURANT DE POLARISATION MOYEN
INPUT BIAS CURRENT



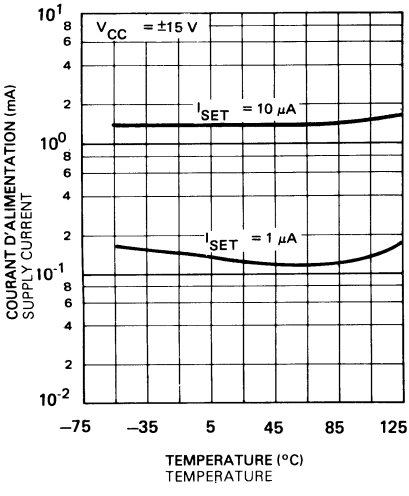
COURANT DE POLARISATION MOYEN
INPUT BIAS CURRENT



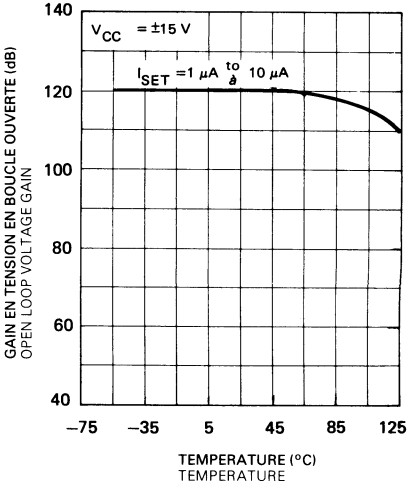
COURANT DE DECALAGE A L'ENTREE
INPUT OFFSET CURRENT



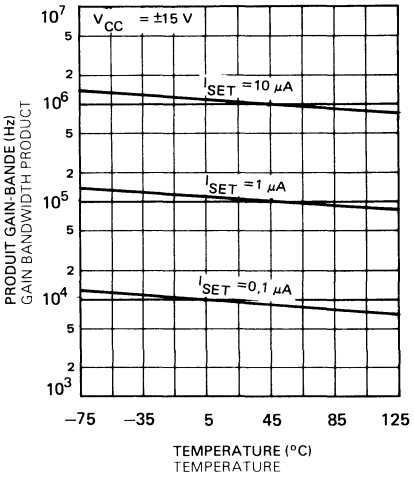
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



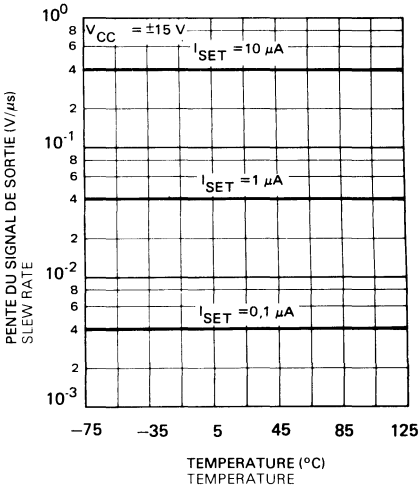
GAIN EN TENSION EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



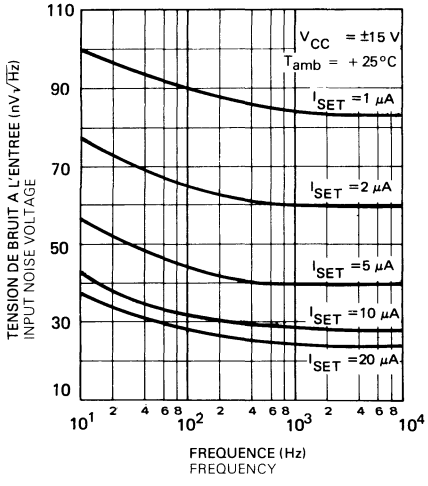
PRODUIT GAIN-BANDE
GAIN BANDWIDTH PRODUCT



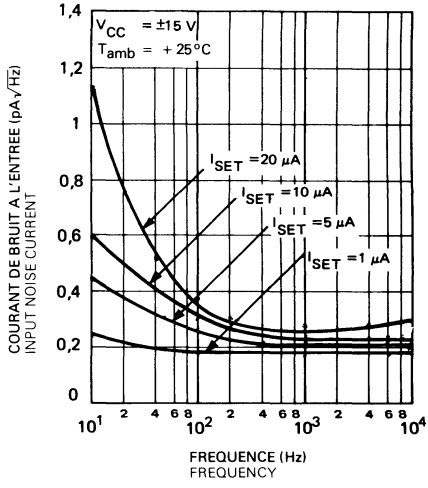
PENTE DU SIGNAL DE SORTIE
SLEW RATE



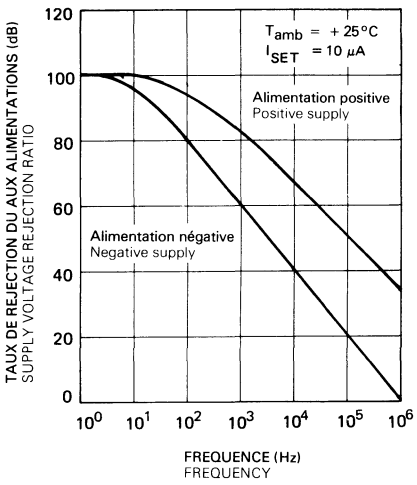
TENSION DE BRUIT A L'ENTREE
INPUT NOISE VOLTAGE



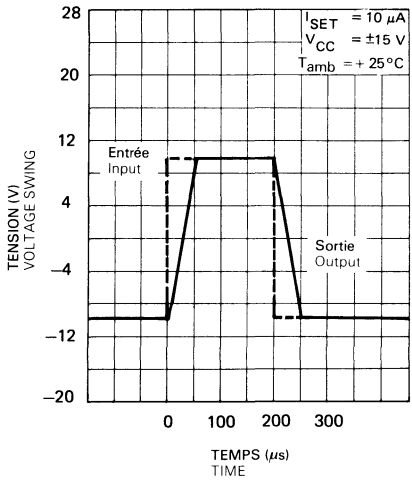
COURANT DE BRUIT A L'ENTREE
INPUT NOISE CURRENT



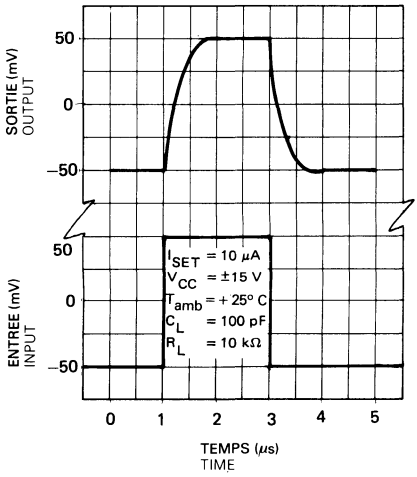
TAUX DE REJECTION DU AUX ALIMENTATIONS
SUPPLY VOLTAGE REJECTION RATIO



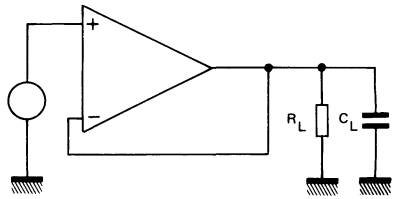
AMPLIFICATEUR SUIVEUR REPONSE EN IMPULSION
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE



AMPLIFICATEUR SUIVEUR REPONSE TRANSITOIRE
VOLTAGE FOLLOWER TRANSIENT RESPONSE



CIRCUIT DE TEST DE LA REPONSE TRANSITOIRE
TRANSIENT REPONSE TEST CIRCUIT



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

TDC,TDE,TDB0148
TDC,TDE,TDB0149

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
OPERATIONAL AMPLIFIERS

Le TDx 0148 comprend quatre amplificateurs opérationnels indépendants. Ces amplificateurs ont des caractéristiques fonctionnelles identiques à celles du SF.C 2741 : gain élevé, compensation de fréquence interne, faible puissance consommée. Le courant d'alimentation total pour les quatre amplificateurs est comparable au courant d'alimentation d'un seul SF.C 2741. De plus, les courants de décalage et de polarisation de l'entrée sont beaucoup plus faibles que pour un SF.C 2741. Une excellente séparation des amplificateurs a été obtenue en polarisant séparément chaque amplificateur et en utilisant une implantation du circuit qui minimise les couplages thermiques.

La série TDx0149 a les mêmes caractéristiques que le TDx0148 Avec un produit gain-bande de 4 MHZ.

Le TDx 0148 peut être utilisé toutes les fois que plusieurs SF.C 2741 sont nécessaires et dans les applications dans lesquelles l'appariement des amplificateurs où une densité importante sont nécessaires.

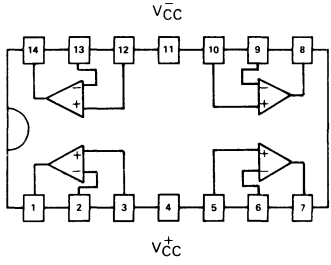
The TDx0148 consists of four independent, high gain internally compensated, low power operational amplifiers which have been designed to provide functional characteristics identical to those of the familiar SF.C 2741 operational amplifier. In addition the total supply current for all four amplifiers is comparable to the supply current of a single SF.C 2741 type op amp. Other features include input offset currents and input bias current which are much less than those of a standard SF.C 2741. Also, excellent isolation between amplifiers has been archived by independently biasing each amplifier and using layout techniques which minimize thermal coupling.

The TDx 0149 series has the same features as the TDx0148 plus a gain bandwidth product of 4 MHz at a gain or greater.

The TDx 0148 can be used any where multiple SF.C 2741 type amplifiers are being used and in applications where amplifier matching or high packing density is required.

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

TO-116 (CB-2)
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE



DONNEES PRINCIPALES

- Faible courant d'alimentation 0,6 mA/Ampli
- Etage de sortie en classe A B, pas de distorsion de raccordement.
- Brochage compatible avec le TDx0124
- Faible tension de décalage à l'entrée 1 mV
- Faible courant de décalage à l'entrée 4 nA
- Faible courant de polarisation à l'entrée 30 nA
- Produit gain-bande 1 MHz
- Grande séparation entre les amplificateurs 120 dB
- Entrées et sorties protégées contre les surcharges

PRINCIPAL FEATURES

- Low supply current 0,6 mA/Amplifier
- Class A B output stage-no crossover distorsion.
- Pin compatible with the TDx0124
- Low input offset voltage 1 mV
- Low input offset current 4 nA
- Low input bias current 30 nA
- Gain bandwidth product 1 MHz
- High degree of isolation between amplifiers 120 dB
- Overload protection for inputs and outputs

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW) (Note 1)	V_{ID} (V)	V_I (V)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
TDC0148 DG ▲	TO-116	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	500	±44	±22	Illimitée Indefinite (Note 2)
TDB0148 DG ▲	TO-116	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	500	±36	±18	
TDB0148 DP ■	TO-116	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	500	±36	±18	
TDE0148-DP ■	TO-116	−25°C, +85°C	−65°C, +150°C	±18	500	±36	±18	
TDC0149 DG ▲	TO-116	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	500	±44	±22	
TDB0149 DG ▲	TO-116	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	500	±36	±18	
TDB0149 DP ■	TO-116	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	500	±36	±18	
TDE0149-DP ■	TO-116	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	±18	500	±36	±18	

▲ Boîtier Cerdip
Cerdip package

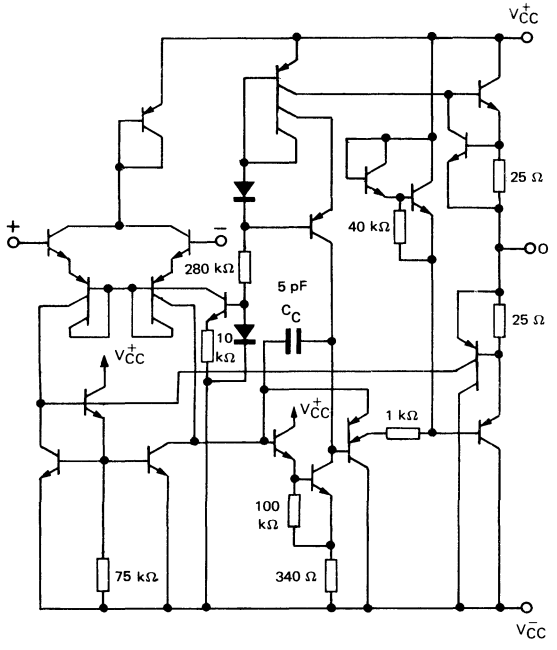
■ Boîtier plastique
Plastic package

● Boîtier céramique
Ceramic package

Note 1 : Pour les tensions d'alimentation inférieures à la valeur maximale, la tension d'entrée limite absolue est égale à la tension d'alimentation.
For supply voltage less than maximum value, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.

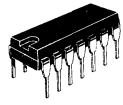
Note 2 : La sortie de l'un quelconque des amplificateurs peut être indéfiniment en court-circuit avec la masse. Toutefois , plusieurs sorties ne doivent pas être réunies en même temps à la masse, cela entraînerait un dépassement de la température limite de jonction.
Any of the amplifier outputs can be shorted to ground indefinitely ; however, more than one should not be simultaneously shorted as the maximum junction temperature will be exceeded.

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



BOITIER
PACKAGE

TO-116
(CB-2)



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

TDC 0148, TDC 0149 $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,
TDB 0148, TDB 0149 $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,
TDE0148, TDE0149 $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $V_{CC} = +15\ V$

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 0148/TDC 0149			TDB 0148, TDB 0149 TDE0148, TDE0149			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S \leq 10k\Omega$		1	5		1	6	mV
		$R_S \leq 10k\Omega$			6			7,5	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		4	25		4	50	nA
					75			100	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		30	100		30	200	nA
					325			400	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_O = \pm 10\ V$, $T_{amb} = +25\ °C$ $R_L \leq 2\ k\Omega$	50	160		25	160		V/mV
		$V_O = \pm 10\ V$ $R_L \leq 2\ k\Omega$	25			15			
Courant fourni par les alimentations pour les quatre amplificateurs Supply current (four amplifiers)	I_{CC}	$T_{amb} = +25°C$		2,4	3,6		2,4	4,5	mA
Tension d'entrée limite input voltage range	$V_{I\ max}$		± 12			± 12			V
Courant de court-circuit en sortie Output short-circuit current limit	I_{OS}			25			25		mA

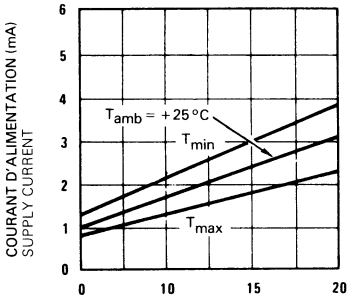
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

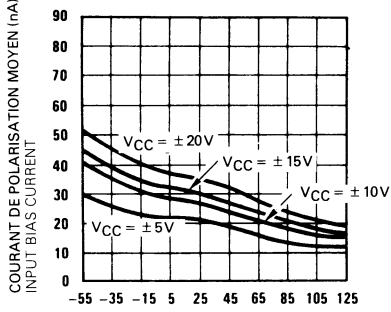
TDC 0148, TDC 0149 $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,
TDB 0148, TDB 0149 $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,
TDE0148, TDE0149 $-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$, $V_{CC} = +15\ V$

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 0148/TDC 0149			TDB 0148, TDB 0149 TDE0148, TDE0149			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	S_{VR}	$R_S \leq 10\ k\Omega$	77	96		77	96		dB
Taux de réjection en mode-commun Common mode rejection ratio	C_{MR}	$R_S \leq 10\ k\Omega$	70	90		70	90		dB
Résistance d'entrée Input resistance	R_I	$T_{amb} = +25\ °C$	0,8	2,5		0,8	2,5		MΩ
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_L = 2\ k\Omega$	± 10	± 12		± 10	± 12		V
		$R_L = 10\ k\Omega$	± 12	± 13		± 12	± 13		
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	TDC 0148 $A_V = 1$ $T_{amb} = +25°C$		0,5			0,5		V/μs
		TDC 0149 $A_V = 5$ $T_{amb} = +25°C$		2			2		
Séparation des canaux Channel separation	V_{O1}/V_{O2}	$1\ Hz \leq f \leq 20\ kHz$ $T_{amb} = +25°C$		− 120			− 120		dB
Produit gain-bande Gain bandwidth product	G_B	TDC 0148 $A_V = 1$ $T_{amb} = +25°C$		1			1		MHz
		TDC 0149 $A_V = 5$ $T_{amb} = +25°C$		4			4		
Marge de phase Phase margin		TDC 0148 $A_V = 1$ $T_{amb} = +25°C$		60			60		Degrés
		TDC 0149 $A_V = 5$ $T_{amb} = +25°C$		60			60		

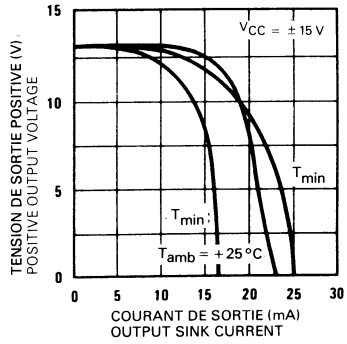
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



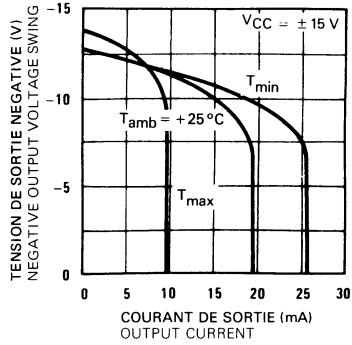
COURANT DE POLARISATION MOYEN
INPUT BIAS CURRENT



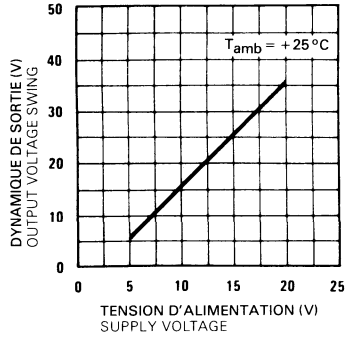
COURANT MAXIMUM POSITIF
POSITIVE CURRENT LIMIT



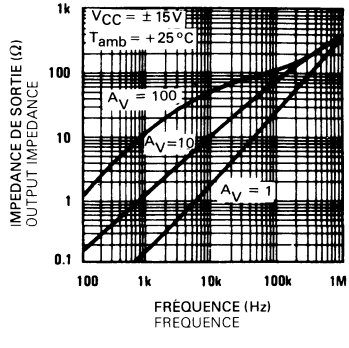
COURANT MAXIMUM NÉGATIF
NEGATIVE CURRENT LIMIT



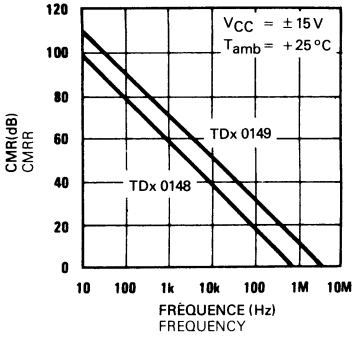
DYNAMIQUE DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE SWING



IMPÉDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE



TAUX DE REJECTION EN MODE COMMUN
COMMON-MODE REJECTION RATIO



RÉPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE

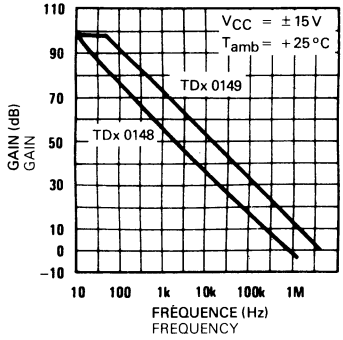
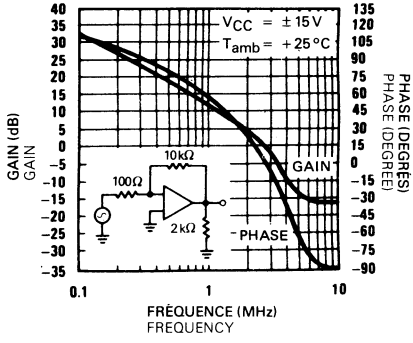


DIAGRAMME DE BODE (TDx 0149)
BODE DIAGRAM



REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE AMPLITUDE
(TDx 0149)
LARGE SIGNAL PULSE RESPONSE

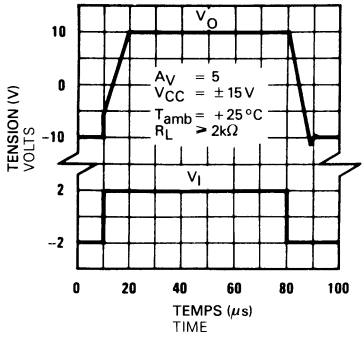
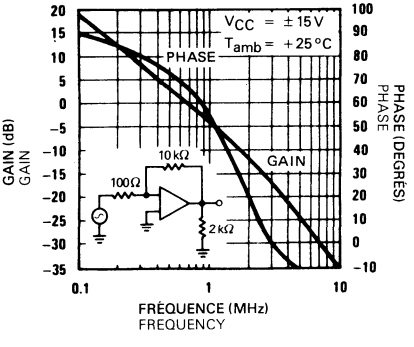
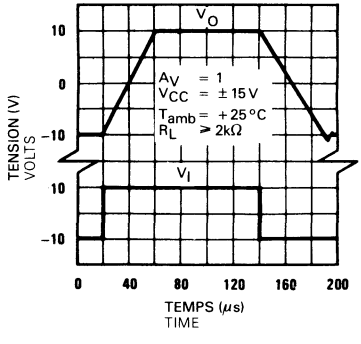


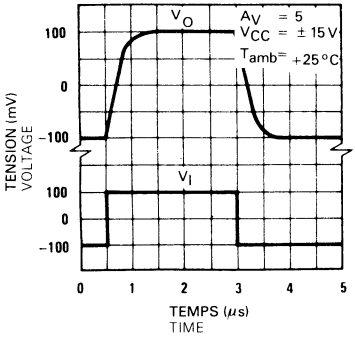
DIAGRAMME DE BODE (TDx 0148)
BODE DIAGRAM



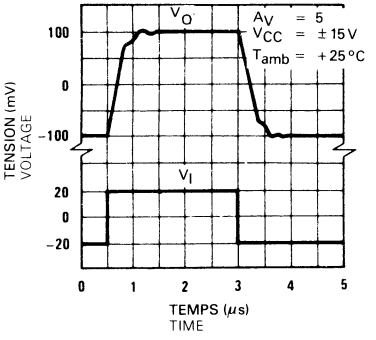
REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE AMPLITUDE
(TDx 0148)
LARGE SIGNAL PULSE RESPONSE



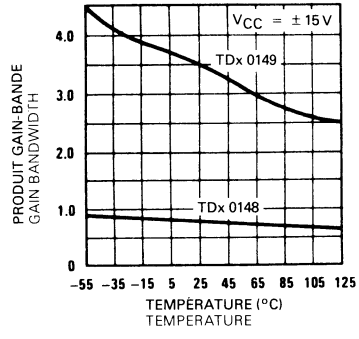
REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE AMPLITUDE
(TDx 0148)
SMALL SIGNAL PULSE RESPONSE



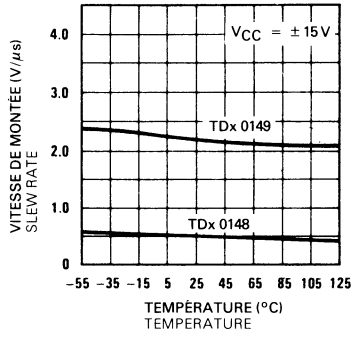
REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE AMPLITUDE
(TDx 0149)
SMALL SIGNAL PULSE RESPONSE



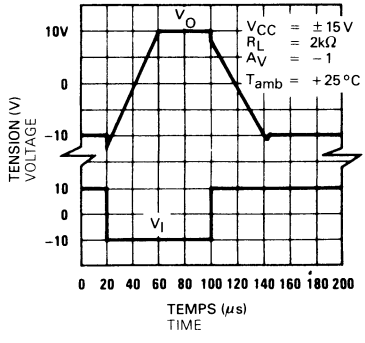
PRODUIT GAIN-BANDE (MHz)
GAIN BANDWIDTH



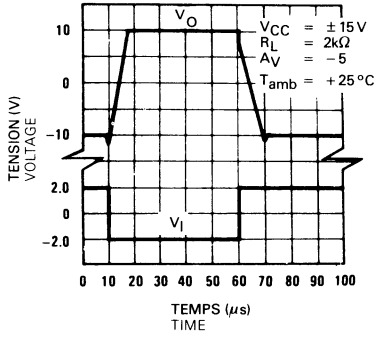
VITESSE DE MONTÉE
SLEW RATE



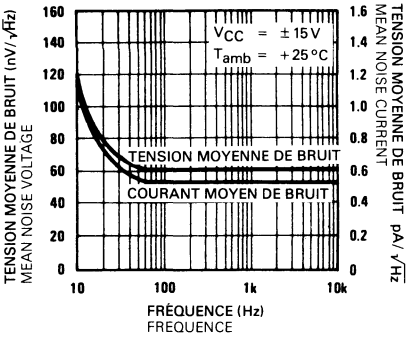
REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE AMPLITUDE
(TDx 0148)
INVERTING LARGE SIGNAL PULSE RESPONSE



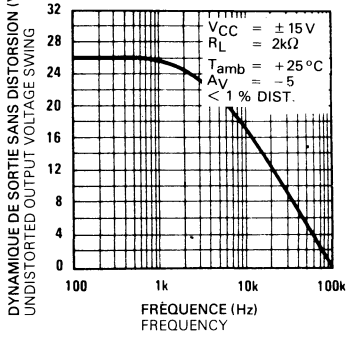
REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE AMPLITUDE
(TDx 0149)
INVERTING LARGE SIGNALPULSE RESPONSE



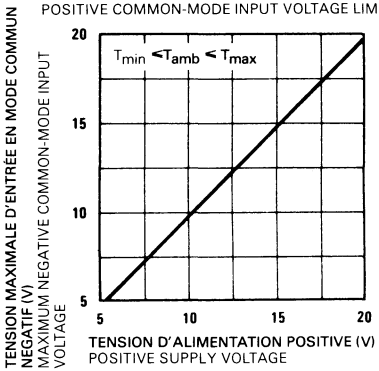
TENSION DE BRUIT ET COURANT DE BRUIT A L'ENTRÉE
INPUT NOISE VOLTAGE AND NOISE CURRENT



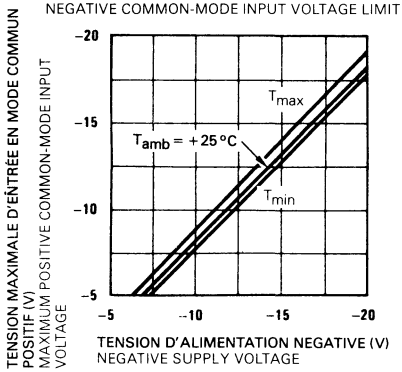
DYNAMIQUE DE SORTIE SANS DISTORSION
UNDISTORTED OUTPUT VOLTAGE SWING



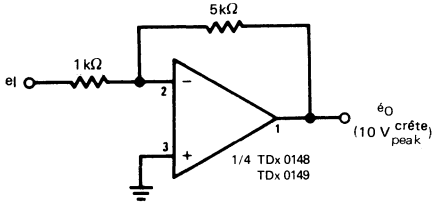
TENSION MAXIMALE D'ENTRÉE EN MODE COMMUN POSITIF
POSITIVE COMMON-MODE INPUT VOLTAGE LIMIT

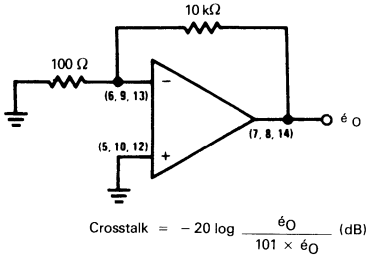


TENSION MAXIMALE D'ENTRÉE EN MODE COMMUN NEGATIF
NEGATIVE COMMON-MODE INPUT VOLTAGE LIMIT



MONTAGES DE TESTS
TEST CIRCUITS





$$\text{Crosstalk} = -20 \log \frac{é_O}{101 \times é_O} \text{ (dB)}$$

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
OPERATIONAL AMPLIFIERS

Ces amplificateurs opérationnels à étage d'entrée à transistors à effet de champ à jonction sont réalisés en intégrant sur la même pastille des transistors à effet de champ haute tension et des transistors bipolaires.

Ils sont caractérisés par de faibles courants de polarisation et de décalage sur les entrées, faible tension de décalage à l'entrée et une faible dérive de cette tension ainsi qu'un réglage de cette tension qui ne dégrade ni sa dérive, ni le taux de réjection en mode commun.

Ils présentent, en outre, une forte pente du signal de sortie, une large bande passante, une temps d'établissement extrêmement rapide, de faibles tensions et courants de bruit, et un coude du bruit en 1/F très bas

Applications typiques :

- Intégrateurs rapides de précision
- Convertisseurs analogique-digital ou digital-analogique rapides
- Amplificateurs de puissance à haute impédance
- Amplificateurs à large bande, faible bruit et faible dérive
- Amplificateur logarithmique
- Amplificateurs de courant photo-électrique
- Circuits "Sample and Hold".

These circuits are monolithic J.FET input operational amplifiers incorporating well matched high voltage J.FETs on the same chip with standard bipolar transistors.

These amplifiers feature low inputs bias and offset currents, low input offset voltage and input offset voltage drift, coupled with offset adjust which does not degrade drift or common mode rejection.

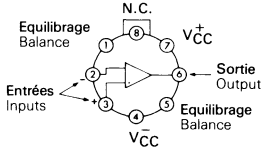
The devices are also designed for high slew rate, wide bandwidth, extremely fast settling time, low voltages and currents noise and a low 1/F noise corner.

Typical applications :

- Precision high speed integrators
- Fast D/A or A/D converters
- High impedance buffers
- Wideband, low noise, low drift amplifiers
- Logarithmic amplifiers
- Photocell amplifiers
- Sample and Hold circuits.

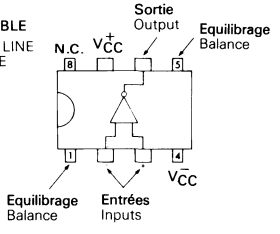
BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN



La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 is connected to case

CB-98
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE



DONNEES PRINCIPALES

Remplace les amplificateurs opérationnels à transistors à effet de champ en modules ou en hybrides. Des transistors à effet de champ à jonction robustes permettent une manipulation sans destruction contrairement aux transistors à effet de champ MOS.

Particulièrement bien adaptés pour les applications nécessitant un faible bruit que l'impédance de la source soit basse ou haute avec un coude de la courbe de bruit en 1/F très bas.

Le réglage de la tension de décalage ne dégrade ni la dérive, ni le taux de réjection en mode commun comme dans la majorité des amplificateurs monolithiques.

La configuration de l'étage de sortie permet l'utilisation de charge fortement capacitive (10000 pF) sans problème de stabilité.

Ces circuits possèdent une compensation interne et peuvent supporter une tension différentielle élevée à l'entrée.

PRINCIPAL FEATURES

Replace hybrid and module FET op amps Rugged JFETs allow blow-out free handling compared with MOS FET input devices.

Excellent for low noise applications using either high or low source impedance - very low 1/F corner.

Offset voltage adjust does not degrade drift or common mode rejection as in most monolithic amplifiers.

New output stage allows use of large capacitive loads (10000 pF) without stability problems.

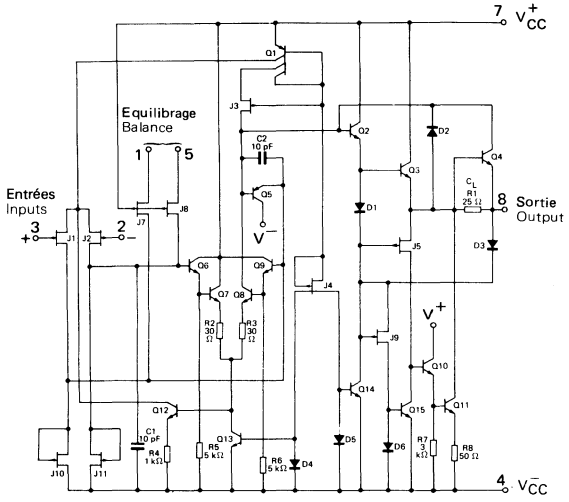
Internal compensation and large differential input voltage capacity.

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

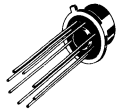
Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW) (Note 1)	V_{ID} (V)	V_I (V) (Note 2)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
TDB 0155-CM	TO-99	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB 0155-DP	CB-98	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB 0155A-CM	TO-99	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB 0155A-DP	CB-98	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB 0156-CM	TO-99	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB 0156-DP	CB-98	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB 0156A-CM	TO-99	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB 0156A-DP	CB-98	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB 0157-CM	TO-99	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 16	Illimitée Continuous
TDB 0157-DP	CB-98	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB 0157A-CM	TO-99	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB 0157A-DP	CB-98	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 16	
TDC 0155-CM	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	± 22	670	± 40	± 20	
TDC 0155A-CM	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	± 22	670	± 40	± 20	
TDC 0156-CM	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	± 22	670	± 40	± 20	
TDC 0156A-CM	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	± 22	670	± 40	± 20	
TDC 0157-CM	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	± 22	670	± 40	± 20	
TDC 0157A-CM	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	± 22	670	± 40	± 20	
TDE 0155-CM	TO-99	−25°C, +85°C	−65°C, +150°C	± 22	570	± 40	± 20	
TDE 0156-CM	TO-99	−25°C, +85°C	−65°C, +150°C	± 22	570	± 40	± 20	
TDE 0157-CM	TO-99	−25°C, +85°C	−65°C, +150°C	± 22	570	± 40	± 20	

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



BOITIERS
PACKAGES

TO-99
(CB-11)



CB-98



CONSEILS D'UTILISATION
APPLICATIONS HINTS

Ces circuits intégrés sont des amplificateurs opérationnels dont les étages d'entrée sont constitués par des transistors à effet de champ à jonction possédant une tension de claquage élevée entre grille et source ou drain ce qui élimine la nécessité de diodes de protection sur les entrées. Par suite, des tensions différentielles d'entrée élevées peuvent être appliquées à ces circuits sans augmentation importante des courants d'entrée. La tension différentielle d'entrée maximale est indépendante des tensions d'alimentation toutefois la tension négative sur l'une ou l'autre entrée ne doit pas dépasser la tension d'alimentation négative car cela entraînerait une augmentation trop élevée du courant d'entrée pouvant provoquer la destruction du circuit.

The TDC 0155, 0156, 0157 series are op amps with JFET input devices. These JFETs have large reverse breakdown voltages from gate to source or drain eliminating the need of clamps across the inputs. Therefore large differential input voltages can easily be accommodated without a large increase of input currents. The maximum differential input voltage is independent of the supply voltages. However, neither of the negative input voltages should be allowed to exceed the negative supply as this will cause large currents to flow which can result in a destroyed unit.

Dépasser la limite négative de tension d'entrée en mode commun sur l'une ou l'autre entrée provoque une inversion de phase sur la sortie et force cette sortie à l'état haut ou bas correspondant. Dépasser cette limite négative sur les 2 entrées force la sortie à l'état haut, mais en aucun cas il n'y a verrouillage puisque le retour de la tension d'entrée en mode commun remet l'étage d'entrée et par conséquent le circuit en mode opératoire normal.

Exceeding the negative common-mode limit on either input will cause a reversal of the phase to the output and force the amplifier output to the corresponding high or low state. Exceeding the negative common-mode limit on both inputs will force the amplifier output to a high state. In neither case does a latch occur since raising the input back within the common-mode range again puts the input stage and thus the amplifier in a normal operating mode.

Dépasser la limite positive de tension d'entrée en mode commun sur une entrée ne change pas la phase mais si les deux entrées dépassent cette limite la sortie est forcée à l'état haut.

Exceeding the positive common-mode limit on a single input will not change the phase of the output however, if both inputs exceed the limit, the output of the amplifier will be forced to a high state.

Ces amplificateurs fonctionnent normalement avec une tension d'entrée en mode commun égale à la tension d'alimentation positive mais en fait, cette tension peut dans toute la gamme de température de fonctionnement être dépassée d'environ 100 mV, valeur indépendante de la tension d'alimentation. La tension d'alimentation positive peut, par suite, être utilisée comme référence sur une entrée comme par exemple pour un générateur ou un limiteur de courant.

These amplifiers will operate with the common-mode input voltage equal to the positive supply. In fact, the common-mode voltage can exceed the positive supply by approximately 100 mV independant of supply voltage and over the full operating temperature range. The positive supply can therefore be used as a reference on an input as, for example, in a supply current monitor and/or limiter.

Des précautions doivent être prises pour que la polarité des alimentations ne soit jamais inversée, et que le circuit ne soit pas mis à l'envers dans son support sinon, un courant illimité traverse la diode directe ainsi formée et peut fondre des métallisations internes et détruire le circuit.

Precautions should be taken to ensure that the power supply for the integrated circuit never becomes reversed in polarity or that the unit is not inadvertently metalled backwards in a socket as an unlimited current surge through the resulting forward diode within the IC could cause fusing of the internal conductors and result in a destroyed unit.

Les transistors à effet de champ des étages d'entrée étant de type à jonction (et non des MOS) aucune précaution particulière n'est à prendre pour la manipulation de ces circuits.

Because these amplifiers are JFET rather than MOSFET input op amps they do not require special handling.

Les courants de polarisation de ces amplificateurs sont fixés par les courants de source des transistors à effet de champ. Par suite les courants de drain sont pratiquement indépendants des tensions d'alimentation.

All of the bias currents in these amplifiers are set by FET currents source. The drain currents for the amplifiers are therefore essentially independent of supply voltages.

Comme pour la majorité des amplificateurs il faut prendre grand soin à l'emplacement des conducteurs, des composants extérieurs ou des découplages des alimentations pour assurer la stabilité. Par exemple, le corps d'une résistance reliant la sortie à une entrée doit être placé le plus près possible de l'entrée pour minimiser l'effet de "capteur" et augmenter la fréquence du pôle de contre-réaction en réduisant au minimum la capacité entre l'entrée et la masse.

As with most amplifiers, care should be taken with lead dress, components placement and supply decoupling in order to ensure stability. For example, resistors from the output to an input should be placed with the body close to the input to minimize "pickup" and maximize the frequency of the feedback pole by minimizing the capacitance from the input to ground.

Un pôle de contre réaction est créé lorsque la contre réaction est résistive. La résistance et la capacité parallèles entre l'entrée du circuit (en général l'entrée inverseuse) et la masse, fixent la fréquence du pôle. En général, cette fréquence est beaucoup plus élevée que la fréquence à 3 dB prévue pour le gain en boucle fermée et par conséquent n'a que peu d'influence sur la marge de stabilité. Toutefois, si cette fréquence est inférieure à six fois la fréquence à 3 dB une capacité doit être placée entre la sortie et l'entrée de l'amplificateur. La valeur de cette capacité additionnelle doit être telle que la constante de temps RC de cette capacité et de la résistance en parallèle soit plus grande ou au moins égale à la constante de temps du pôle de contre réaction initial.

A feedback pole is created when the feedback around any amplifier is resistive. The parallel resistance and capacitance from the input of the device (usually the inverting input) to ac ground set the frequency of the pole. In many instances the frequency of this pole is much greated than the expected 3 dB frequency of the closed loop gain and consequently there is negligible effect on stability margin. However, if the feedback pole is less than approximately six times the expected 3 dB frequency a lead capacitor should be placed from the output to the input of the op amp. The value of the added capacitor should be such that the RC time constant of this capacitor and the resistance it parallels is greated than or equal to the original feedback pole time constant.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

TDC 0155, TDC 0156, TDC 0157
TDC 0155A, TDC 0156A, TDC 0157A : $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $\pm 15V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$

TDE 0155, TDE 0156, TDE 0157 : $-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$, (Note 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		TDC 0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	TDC0155 A, 0156 A, 0157 A MIN. TYP. MAX.	TDE 0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S = 50\Omega$, $T_{amb} = +25°C$		3 5	1 2	3 5	mV
		$R_S = 50\Omega$		7	2,5	6,5	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_j = +25°C$ (note 5)		3 20	3 10	3 20	pA
		$T_j \leq T_{max}$ (note 5)		20	10	1	nA
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_j = +25°C$ (note 5)		30 100	30 50	30 100	pA
		$T_j \leq T_{max}$ (note 5)		50	25	5	nA
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = \pm 15$ V, $T_{amb} = +25°C$ $V_{OPP} = \pm 10$ V, $R_L = 2$ kΩ		50 200	50 200	50 200	V/mV
		$V_{CC} = \pm 15$ V $V_{OPP} = \pm 10$ V, $R_L = 2$ kΩ		25	25	25	
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	$V_{CC} = \pm 15$ V $T_{amb} = +25°C$	0155	2 4	2 4	2 4	mA
			1056	5 7	5 7	5 7	
			0157	5 7	5 7	5 7	
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I\ max}$	$V_{CC} = \pm 15$ V		$\pm 11\ {}^{+15,1}_{-12}$	$\pm 11\ {}^{+15,1}_{-12}$	$\pm 11\ {}^{+15,1}_{-12}$	V
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	(note 6)		85 100	85 100	85 100	dB

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

TDC 0155, TDC 0156, TDC 0157
TDC 0155A, TDC 0156A, TDC 0157A } $-55\,°C \leq T_{amb} \leq +125\,°C$, $\pm 15\,V \leq V_{CC} \leq \pm 20\,V$

TDE 0155, TDE 0156, TDE 0157 $-25\,°C \leq T_{amb} \leq +85\,°C$, (Note 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		TDC 0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	TDC 0155A, 0156A, 0157A MIN. TYP. MAX.	TDE 0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 50\Omega$ (note 4)		5	3 5	5	$\mu V/°C$
Variation de DV_{IO} en fonction de V_{IO} Change in average temperature coefficient with V_{IO} adjust	$\lvert DV_{IO}/V_{IO} \rvert$	$R_S = 50\,\Omega$		0,5	0,5	0,5	$\mu V/°C$ par per mV
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR			85 100	85 100	85 100	dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_j = +25°C$		10^{12}	10^{12}	10^{12}	Ω
Capacité d'entrée Input capacity	C_I	$V_{CC} = \pm 15$ V, $T_{amb} = +25°C$		3	3	3	pF
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$V_{CC} = \pm 15$ V, $R_L = 10\,k\Omega$		± 12 ± 13	± 12 ± 13	± 12 ± 13	V
		$V_{CC} = \pm 15$ V, $R_L = 2\,k\Omega$		± 10 ± 12	± 10 ± 12	± 10 ± 12	
Pente maximale du signal de sortie Sleve rate	S_{VO}	$V_{CC} = \pm 15$ V $A_V = 1$, $T_{amb} = +25°C$	0155	5	3 5	5	$V/\mu s$
			0156	7,5 12	10 12	7,5 12	
		$V_{CC} = \pm 15$ V $A_V = 5$, $T_{amb} = +25°C$	0157	30 50	40 50	30 50	
Produit gain bande Gain-bandwidth product		$V_{CC} = +15$ V $T_{amb} = +25°C$	0155	2,5	2,5	2,5	MHz
			0156	5	4 4,5	5	
			0157	20	15 20	20	

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

TDC 0155, TDC 0156, TDC 0157
TDC 0155A, TDC 0156A, TDC 0157A
$-55\,°C \leq T_{amb} \leq +125\,°C$,

TDE 0155, TDE 0156, TDE 0157
$-25\,°C \leq T_{amb} \leq +85\,°C$,

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :
$\pm 15\,V \leq V_{CC} \leq \pm 20\,V$
(Note 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		TDC 0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	TDC 0155 A, 0156A, 0157A MIN. TYP. MAX.	TDE 0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Temps d'établissement Settling time		$V_{CC} = \pm 15$ V $T_{amb} = +25°C$ (note 7)	0155	4	4	4	µs
			0156	1,5	1,5	1,5	
			0157	1,5	1,5	1,5	
Tension de bruit équivalente à l'entrée Equivalent input noise voltage	V_n	$V_{CC} = \pm 15$ V, $T_{amb} = +25°C$ $R_S = 100\,\Omega$ f = 1000 Hz	0155	25	20	20	nV/$\sqrt{Hz}$
			0156	15	12	12	
			0157	15	12	12	
		$V_{CC} = \pm 15$ V, $T_{amb} = +25°C$ $R_S = 100\,\Omega$ f = 100 Hz	0155	20	25	25	
			0156	12	15	15	
			0157	12	15	15	
Courant équivalent de bruit Equivalent input noise current	i_n	$V_{CC} = \pm 15$ V, $T_{amb} = +25°C$ f = 100 Hz		0,01	0,01	0,01	pA/$\sqrt{Hz}$
		$V_{CC} = \pm 15$ V, $T_{amb} = +25°C$ f = 1000 Hz		0,01	0,01	0,01	

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

TDB0155, TDB0156, TDB0157 $0\,°C \leq T_{amb} \leq +70\,°C$, $V_{CC} = \pm 15\,V$

TDB0155A, TDB0156A, TDB0157A $0\,°C \leq T_{amb} \leq +70\,°C$, $\pm 15\,V \leq V_{CC} \leq \pm 18\,V$ note 3

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		TDB 0155, 0156, 0157			TDB 0155A, 0156A, 0157A			UNITES UNITS
				MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S = 50\,\Omega$, $T_{amb} = +25°C$			3	10		1	2	mV
		$R_S = 50\,\Omega$				13			2,3	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_j = +25\,°C$ (note 5)			3	50		3	10	pA
		$T_j \leq +70\,°C$ (note 5)				2			1	nA
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_j = +25\,°C$ (note 5)			30	200		30	50	pA
		$T_j \leq +70\,°C$ (note 5)				8			5	nA
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = \pm 15\,V$, $T_{amb} = +25\,°C$ $V_{OPP} = \pm 10\,V$, $R_L = 2\,k\Omega$		25	200		50	200		V/mV
		$V_{CC} = \pm 15\,V$ $V_{OPP} = \pm 10\,V$, $R_L = 2\,k\Omega$		15			25			
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	$V_{CC} = \pm 15\,V$ $T_{amb} = +25\,°C$	TDB 0155		2	4		2	4	mA
			TDB 0156		5	10		5	10	
			TDB 0157		5	10		5	10	
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I\,max}$	$V_{CC} = \pm 15\,V$		± 10	$+15,1$ -12		± 11	$+15,1$ -12		V
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	(note 6)		80	100		85	100		dB

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

TDB0155, TDB0156, TDB0157 $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = \pm 15$ V

TDB0155A, TDB0156A, TDB0157A $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $\pm 15\,V \leq V_{CC} \leq \pm 18$ V note 3

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		TDB 0155, 0156, 0157 MIN.	 TYP.	 MAX.	TDB 0155A, 0156A, 0157A MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Température coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 50\,\Omega$ (note 4)			5			3	5	$\mu V/°C$
Variation de DV_{IO} en fonction de V_{IO} Change in average temperature coefficient with V_{IO} adjust	$\lvert DV_{IO}/V_{IO} \rvert$	$R_S = 50\,\Omega$			0,5			0,5		$\mu V/°C$ par per mV
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR			80	100		85	100		dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_j = +25°C$			10^{12}			10^{12}		Ω
Capacité d'entrée Input capacitance	C_I	$V_{CC} = \pm 15$ V, $T_{amb} = +25°C$			3			3		pF
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$V_{CC} = \pm 15$ V, $R_L = 10\,k\Omega$		±12	±13		±12	±13		V
		$V_{CC} = \pm 15$ V, $R_L = 2\,k\Omega$		±10	±12		±10	±12		
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$V_{CC} = \pm 15$ V $A_V = 1$, $T_{amb} = +25°C$	TDB 0155		5		3	5		$V/\mu s$
			TDB 0156		12		10	12		
		$V_{CC} = \pm 15$ V $A_V = 5$,	TDB 0157		50		40	50		
Produit gain bande Gain-bandwidth product		$V_{CC} = \pm 15$ V $T_{amb} = +25°C$	TDB 0155		2,5			2,5		MHz
			TDB 0156		5		4	4,5		
			TDB 0157		20		15	20		

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

TDB0155, TDB0156, TDB0157 $0\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\,°C$, $V_{CC} = \pm 15\ V$

TDB0155A, TDB0156A, TDB0157A $0\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\,°C$, $\pm 15\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 18\ V$ note 3

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		TDB0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	TDB 0155A, 0156A, 0157A MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Temps d'établissement Settling time		$V_{CC} = \pm 15\ V$ $T_{amb} = +25\,°C$ (note 7)	TDB 0155	4	4	µs
			TDB 0156	1,5	1,5	
			TDB 0157	1,5	1,5	
Tension de bruit équivalente à l'entrée Equivalent input noise voltage	V_n	$V_{CC} = \pm 15\ V$, $T_{amb} = +25\,°C$ $R_S = 100\ \Omega$ f = 1000 Hz	TDB 0155	20	20	$nV/\sqrt{Hz}$
			TDB 0156	12	12	
			TDB 0157	12	12	
		$V_{CC} = \pm 15V$, $T_{amb} = +25\,°C$ $R_S = 100\ \Omega$ f = 100 Hz	TDB 0155	25	25	
			TDB 0156	15	15	
			TDB 0157	15	15	
Courant équivalent de bruit Equivalent input noise current	i_n	$V_{CC} = \pm 15\ V$, $T_{amb} = +25\,°C$ f = 100 Hz		0,01	0,01	$pA/\sqrt{Hz}$
		$V_{CC} = \pm 15\ V$, $T_{amb} = +25\,°C$ f = 1000 Hz		0,01	0,01	

Note 1 :

Pour le boîtier TO-99 la résistance thermique jonction-ambiante est 150° C/W et la résistance thermique jonction-boîtier est 45°C/W ; pour le boîtier CB-98 la résistance thermique jonction-ambiante est 175° C/W.

The TO-99 package must be derated based on a thermal resistance of 150°C/W junction to ambiant or 45°C/W junction to case ; for the DIP package, the device must be derated based on thermal resistance of 175° C/W junction to ambient.

Note 2 :

Sauf indication contraire la tension d'entrée négative maximale ne doit pas dépasser la tension négative d'alimentation.

Unless otherwise specified the absolute maximum negative input voltage is equal to the negative power supply voltage.

Note 3 :

Ces spécifications sont applicables pour : $\pm 15\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 20\ V$, $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$ et haute température $+125°C$ sont applicables pour les TDC 0155 A, 0156 A, 0157 A et TDC 0155, 0156, 0157.
$\pm 15\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 20\ V$, $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$ et haute température $+85°C$ sont applicables pour les TDE 0155, 0156, 0157.
$\pm 15\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 18\ V$, $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$ et haute température $+70°C$ sont applicables pour les TDB 0155 A, 0156 A, 0157 A et $V_{CC} = \pm 15\ V$, $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$ sont applicables pour les TDB 0155, 0156, 0157.
V_{IO}, I_B et I_{OS} sont mesurés à $V_{CM} = 0$.

These specifications apply for $\pm 15\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 20\ V$, $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$ and $T_{HIGH} = +125°C$ unless otherwise stated for the TDC 0155 A, 0156 A, 0157 A and the TDC 0155, 0156, 0157.
For the TDE 0155, 0156, 0157, these specifications apply for $\pm 15\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 20\ V$, $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$ and $T_{HIGH} = +85°C$ unless otherwise stated.
For the TDB 0155 A, 0156 A, 0157 A, these applications apply for $\pm 15\ V \leqslant V_{CC} \leqslant \pm 20\ V$, $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$ and $T_{HIGH} = +70°C$, and for the TDB 0155, 0156, 0157 these applications apply for $V_{CC} = \pm 15\ V$ and $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$.
V_{IO}, I_B and I_{OS} are mesured at $V_{CM} = 0$.

Note 4 :

Le réglage de la tension de décalage à l'entrée ne fait varier que très peu le coefficient de température de cette tension 0,5 μV/°C typique pour chaque mV de réglage à partir de la valeur originale non réglée. Le taux de réjection en mode commun et le gain en tension en boucle ouverte ne sont pas affectés par ce réglage.

The temperature coefficient of the adjusted input offset voltage only a small amount (0,5 μV/°C typically) for each mV of adjustment from its original unadjusted value. Common-mode rejection and open loop voltage gain are also unaffected by offset adjustment.

Note 5 :

Les courants d'entrée sont des courants de fuite de jonction qui approximativement, doublent pour tout accroissement de 10°C de la température de jonction. En raison du temps de test très court, le courant d'entrée est mesuré pour une température de jonction déterminée. En fonctionnement normal, la température de jonction s'élève au-dessus de la température ambiante à cause de la puissance dissipée, P_{tot}, par le circuit. On a $T_j = T_{amb} + R_{th(j\text{-}a)} \times P_{tot}$, où $R_{th(j\text{-}a)}$ est la résistance thermique jonction ambiante du boîtier. L'emploi d'un radiateur est recommandé pour conserver aux courants d'entrée une valeur minimale.

The input bias currents are junction leakage currents which approximately double for every 10°C increase in the junction temperature T_j. Due to limited production test time, the input bias current measured is correlated to junction temperature. In normal operation the junction temperature rises above the ambient temperature as a result of internal power dissipation, P_{tot}. $T_j = T_{amb} + R_{th(j\text{-}a)} \times P_{tot}$, where $R_{th(j\text{-}a)}$ is the thermal resistance from junction to ambient. Use of a heatsink is recommended if input currents are to be kept to a minimum.

Note 6 :

Le taux de réjection dû aux alimentations est mesuré pour une variation simultanée des 2 alimentations.

Supply voltage rejection is measured for both supply magnitudes increasing or decreasing simultaneously, in accordance with common practice.

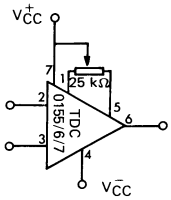
Note 7 :

Le temps d'établissement est défini ici par un montage en inverseur de gain unité avec des résistances de 2 kΩ pour les séries TDC 0155 et TDC 0156. C'est le temps nécessaire pour que la tension d'erreur (tension sur l'entrée inverseuse de l'amplificateur) se trouve à moins de 0,01 % de sa valeur finale, après qu'un échelon de 10 V ait été appliqué à l'entrée. Pour la série TDC 0157 le gain de l'inverseur est de 5 avec une résistance de contre réaction de 2 kΩ, l'échelon de sortie étant de 10 V.

Settling time is defined here, for a unity gain interter connection using 2 kΩ resistors for the TDC 0155, TDC 0156 series. It is the time required for the error voltage (the voltage at the inverting input pin on the amplifier) to settle to winthin 0,01 % of its final value from the time a 10 Vstep input is applied to the inverter. For the TDC 0157 series $A_V = -5$, the feedback resistor from output to input is 2 kΩ and the output step is 10 V.

CIRCUITS TYPES
TYPICAL CIRCUITS

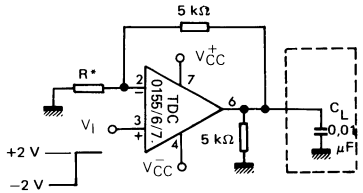
REGLAGE DE V_{IO}
V_{IO} ADJUSTMENT



V_{IO} est réglé avec un potentiomètre de 25 kΩ dont le curseur est relié à V_{CC}^+

V_{IO} is adjusted with a 25 kΩ potentiometer. The potentiometer wiper is connected to V_{CC}^+

FONCTIONNEMENT SUR CHARGE CAPACITIVE
DRIVING CAPACITIVE LOADS



R* = 5 kΩ (TDC0155/0156)
R* = 1,25 kΩ (TDC0157)

Grâce au schéma particulier de l'étage de sortie, ces circuits peuvent fonctionner sur charge capacitive tout en conservant leur stabilité.

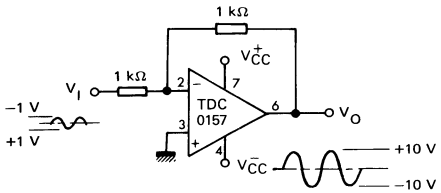
Due to a unique output stage design these amplifiers have the ability to drive large capacitive loads and still maintien stability.

$C_{Lmax} \simeq 0{,}01\ \mu F$

Rebondissement $\leq$ 20 %
Overshoot

Temps d'établissement (t_s) $\simeq 5\ \mu s$
Settling time

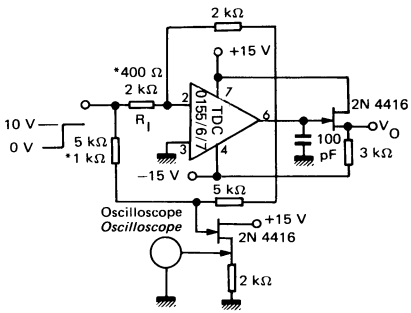
AMPLIFICATEUR GRAND SIGNAL A LARGE BANDE PASSANTE
A LARGE POWER BW AMPLIFIER



Pour une distorsion de 1 % max et une tension en sortie de 20 V crête à crête la bande passante est de 500 kHz.

For distorsion < 1 % and a 20 V p-p V_O swing, power bandwidth is : 500 kHz.

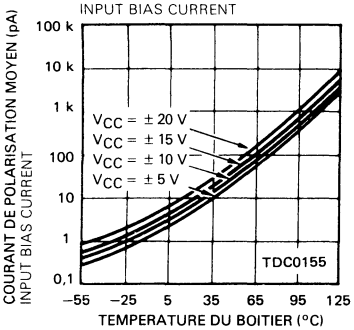
CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS D'ETABLISSEMENT
SETTLING TIME TEST CIRCUIT



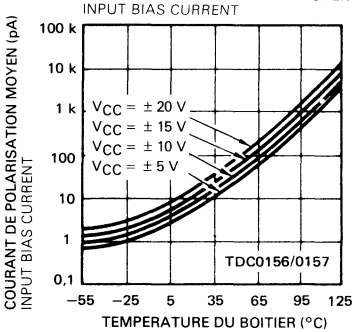
Le temps d'établissement est mesuré comme suit : TDC 0155/0156 amplificateur câblé en inverseur à gain unité, R_I = 2 kΩ. TDC 0157 câblé pour avoir un gain de −5, R_I = 0,4 kΩ.

Settling time is tested with the TDC 0155/0156 connected as unity gain converter R_I = 2 kΩ and TDC 0157 connected for A_V = −5, R_I = 0,4 kΩ.

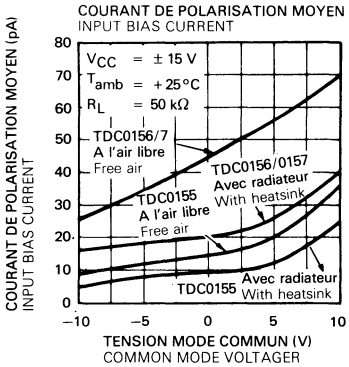
COURANT DE POLARISATION MOYEN
INPUT BIAS CURRENT



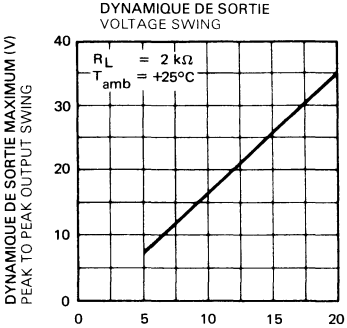
COURANT DE POLARISATION MOYEN
INPUT BIAS CURRENT



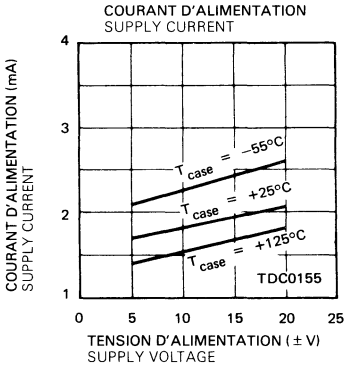
COURANT DE POLARISATION MOYEN
INPUT BIAS CURRENT



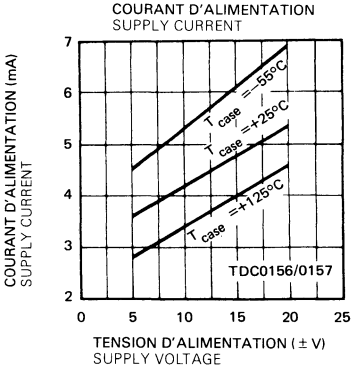
DYNAMIQUE DE SORTIE
VOLTAGE SWING



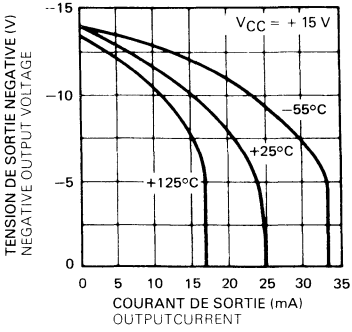
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



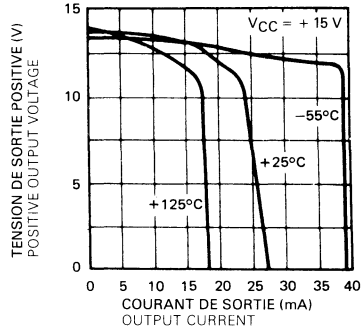
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



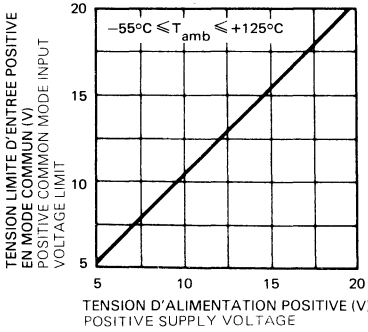
COURANT MAXIMAL NEGATIF
MAXIMUM NEGATIVE CURRENT



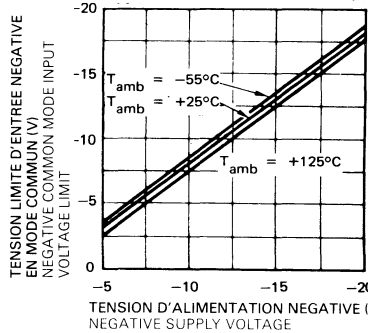
COURANT MAXIMAL POSITIF
MAXIMUM POSITIVE CURRENT



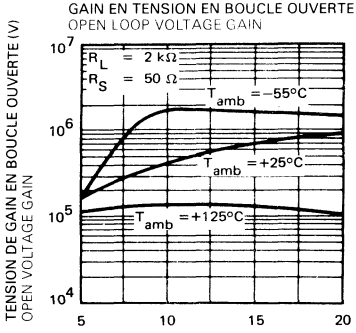
TENSION MAXIMALE D'ENTREE
EN MODE COMMUN POSITIF
MAXIMUM POSITIVE COMMOM-MODE INPUT VOLTAGE



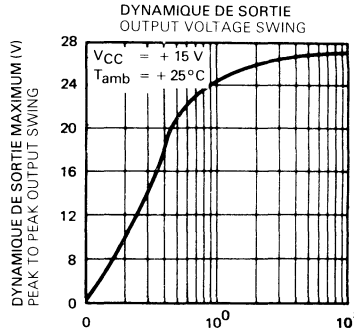
TENSION MAXIMALE D'ENTREE
EN MODE COMMUN NEGATIF
MAXIMUM NEGATIVE COMMON-MODE INPUT VOLTAGE



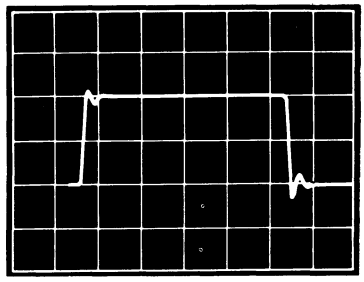
GAIN EN TENSION EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



DYNAMIQUE DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE SWING



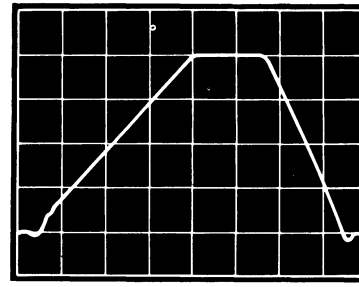
REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE AMPLITUDE TDC 0155 $A_V = +1$
SMALL SIGNAL PULSE RESPONSE



DYNAMIQUE DE SORTIE (50 mV/DIV)
OUTPUT VOLTAGE SWING

TEMPS (0,5 µs/DIV)
TIME

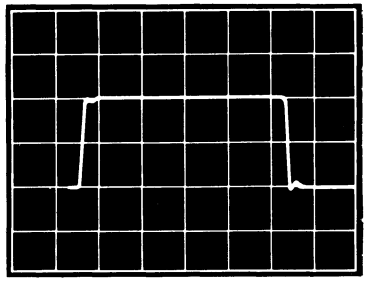
REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE AMPLITUDE TDC 0155 $A_V = +1$
LARGE SIGNAL PULSE RESPONSE



DYNAMIQUE DE SORTIE (5 V/DIV)
OUTPUT VOLTAGE SWING

TEMPS (0,5 µs/DIV)
TIME

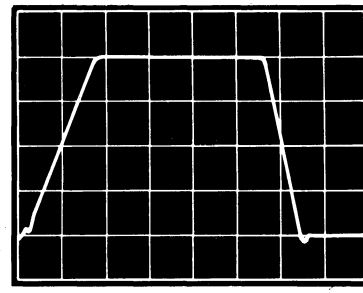
REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE AMPLITUDE TDC 0156 $A_V = +1$
SMALL SIGNAL PULSE RESPONSE



DYNAMIQUE DE SORTIE (50 mV/DIV)
OUTPUT VOLTAGE SWING

TEMPS (0,5 µs/DIV)
TIME

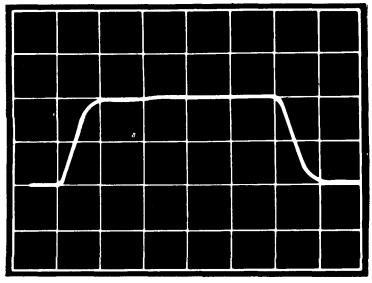
REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE AMPLITUDE TDC 0156 $A_V = +1$
LARGE SIGNAL PULSE RESPONSE



DYNAMIQUE DE SORTIE (5 V/DIV)
OUTPUT VOLTAGE SWING

TEMPS (0,5 µs/DIV)
TIME

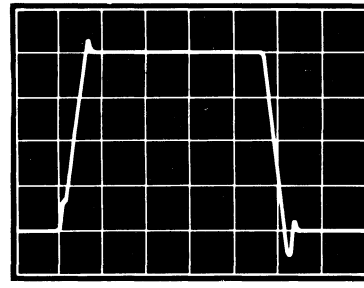
REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE AMPLITUDE TDC 0157 $A_V = +5$
SMALL SIGNAL PULSE RESPONSE



DYNAMIQUE DE SORTIE (50 mV/DIV)
OUTPUT VOLTAGE SWING

TEMPS (0,5 µs/DIV)
TIME

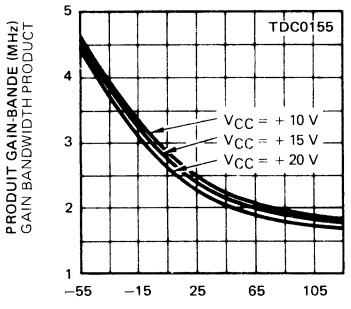
REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE AMPLITUDE TDC 0157 $A_V = +5$
LARGE SIGNAL PULSE RESPONSE



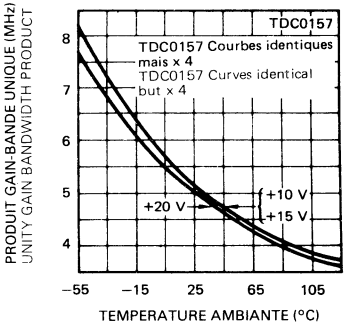
DYNAMIQUE DE SORTIE (5 V/DIV)
OUTPUT VOLTAGE SWING

TEMPS (0,5 µs/DIV)
TIME

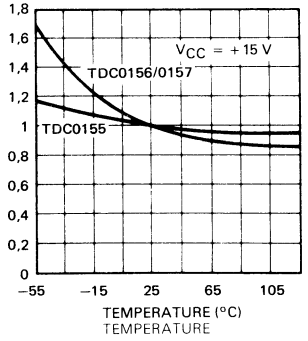
PRODUIT GAIN-BANDE
GAIN BANDWIDTH PRODUCT



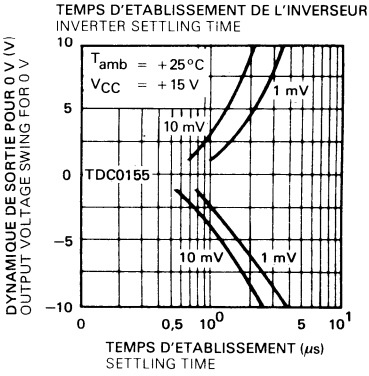
PRODUIT GAIN-BANDE
GAIN BANDWIDTH PRODUCT



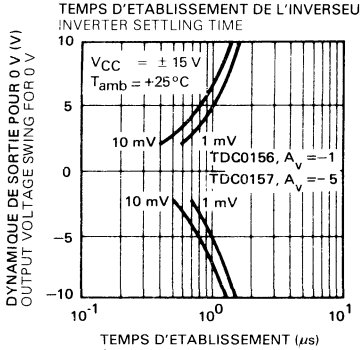
VITESSE DE MONTEE NORMALISEE
NORMALIZED SLEW RATE



TEMPS D'ETABLISSEMENT DE L'INVERSEUR
INVERTER SETTLING TIME



TEMPS D'ETABLISSEMENT DE L'INVERSEUR
INVERTER SETTLING TIME



REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE

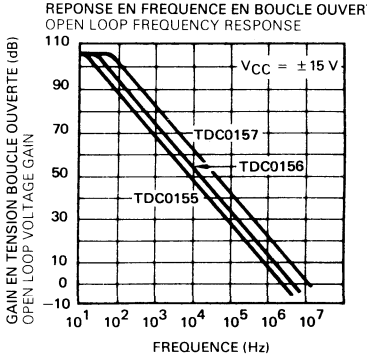
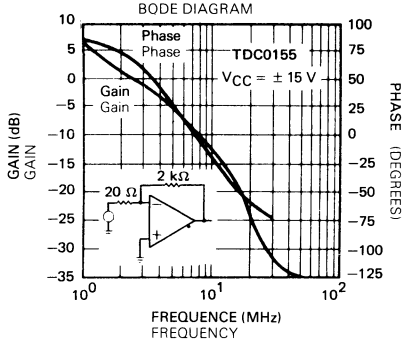


DIAGRAMME DE BODE
BODE DIAGRAM



TAUX DE REJECTION DE L'ALIMENTATION
POWER SUPPLY-REJECTION RATIO

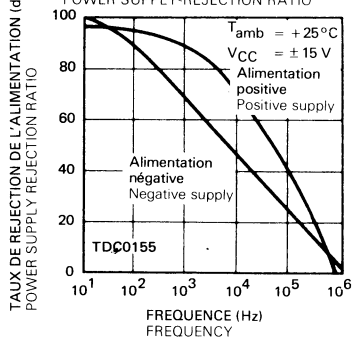
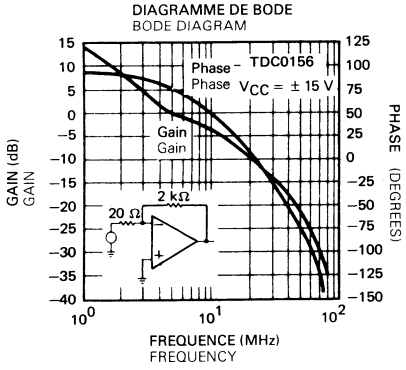


DIAGRAMME DE BODE
BODE DIAGRAM



TAUX DE REJECTION DE L'ALIMENTATION
POWER SUPPLY-REJECTION RATIO

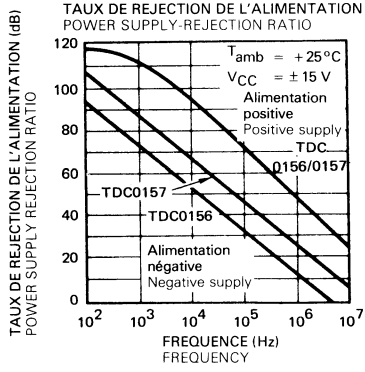
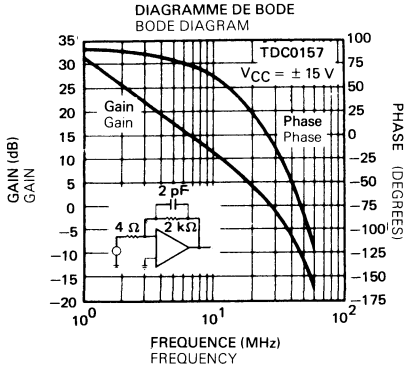
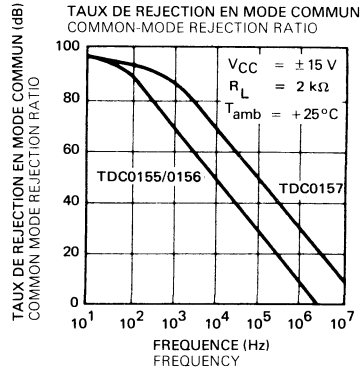


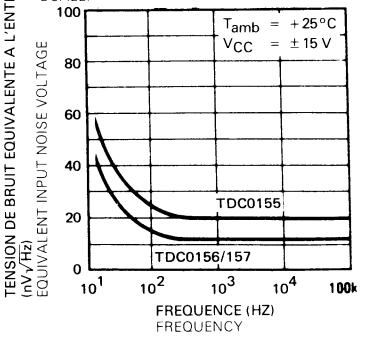
DIAGRAMME DE BODE
BODE DIAGRAM



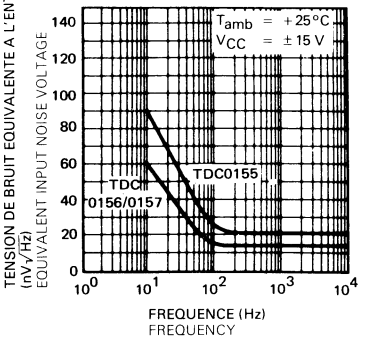
TAUX DE REJECTION EN MODE COMMUN
COMMON-MODE REJECTION RATIO



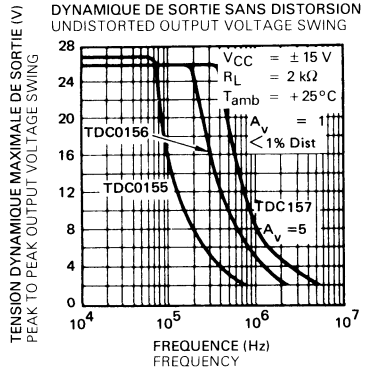
TENSION DE BRUIT EQUIVALENTE A L'ENTREE
(ECHELLE ETENDUE)
EQUIVALENT INPUT NOISE VOLTAGE (EXPANDED SCALE)



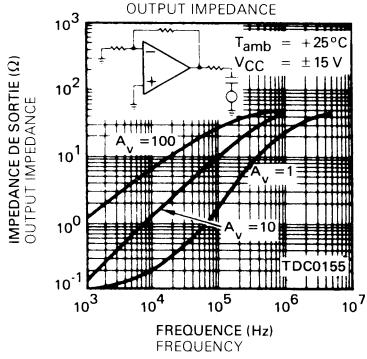
TENSION DE BRUIT EQUIVALENTE A L'ENTREE
EQUIVALENT INPUT NOISE VOLTAGE



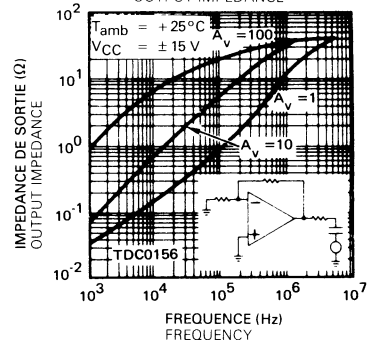
DYNAMIQUE DE SORTIE SANS DISTORSION
UNDISTORTED OUTPUT VOLTAGE SWING



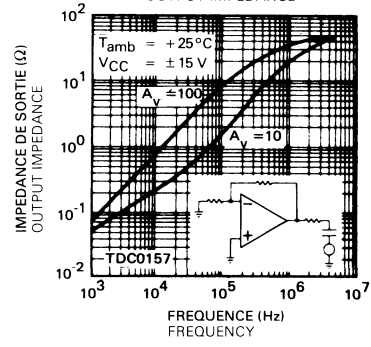
IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE



IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE



IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE



TDC,TDE,TDB0158/TDF2904

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
OPERATIONAL AMPLIFIERS

Ces circuits sont constitués de deux amplificateurs à grand gain, compensés en fréquence indépendante. Ils sont très bien adaptés pour fonctionner avec une seule source d'alimentation dans une large gamme de tension. Le faible courant d'alimentation est indépendant de la tension d'alimentation.

Son domaine d'application comprend les amplificateurs transducteurs, les amplificateurs à courant continu. Tous les circuits conventionnels des amplificateurs opérationnels peuvent être aisément réalisés avec une seule alimentation. Par exemple ces circuits peuvent être utilisés avec l'alimentation +5 V habituelle dans les systèmes logiques et peut donc fournir les interfaces nécessaires sans alimentation supplémentaire.

CARACTERISTIQUES SPECIALES

— En mode linéaire la plage de tension d'entrée en mode commun s'étend jusqu'au 0 et la tension de sortie peut aussi descendre à zéro même si le circuit est alimenté par une seule alimentation.

— Le produit gain-bande est compensé en température.

— Le courant de polarisation à l'entrée est compensé en température.

These circuits consists of two independent, high gain, internally frequency compensated which were designed specifically to operate from a single power supply over a wide range of voltage. The low power supply drain is independent of the magnitude of the power supply voltage.

Application area includes transducer amplifiers, dc gain blocks and all the conventional op-amp circuits which now can be more easily implemented in single power supply systems. For example, these circuits can be directly operated off the standard + 5 V power supply voltage which are used in logic systems and will easily provide the required interface electronics without requiring the additional power supply.

CHARACTERISTICS SPECIAL

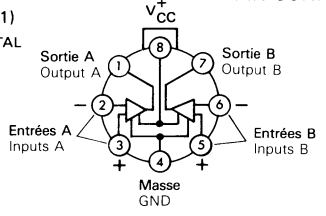
— In the linear mode the input common-mode voltage range includes ground and the output voltage can also swing to ground, even though operated from only a single power supply voltage.

— The gain-bandwidth product is temperature compensated.

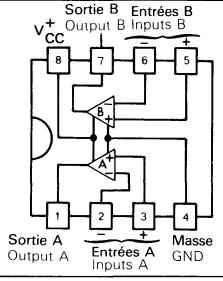
— The input bias current is temperature compensated.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-99(CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN



CB-98 — CB-176



DONNEES PRINCIPALES

— Compensation en fréquence interne
— Gain statique en tension 100 dB
— Produit gain bande élevé 1 MHz (compensé en température)
— Très faible courant d'alimentation (500 μA) indépendant de la tension (1 mW/ ampli à +5 V)
— Faible courant de polarisation d'entrée 45 nA (compensé en température)
— Faible tension de décalage à l'entrée 2 mV
— Faible courant de décalage à l'entrée 5 nA
— Tension d'entrée en mode commun pouvant être nulle
— Plage de la tension d'entrée différentielle égale à la tension d'alimentation
— Grande dynamique de sortie 0 V (V_{CC}^+ − 1,5 V)

PRINCIPAL FEATURES

— Internally frequency compensated
— Large dc voltage gain 100 dB
— Wide bandwidth (unity gain) 1 MHz (temperature compensated)
— Very low supply current drain (500 μA) — essentially independent of supply voltage (1 mW/op-amp at +5 V)
— Low input bias current 45 nA (temperature compensated)
— Low input offset voltage 2 mV
— Low input offset current 5 nA
— Input common-mode voltage range includes ground
— Differential input voltage range equal to the power supply voltage
— Large output voltage swing 0 V (V_{CC}^+ − 1,5 V)

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

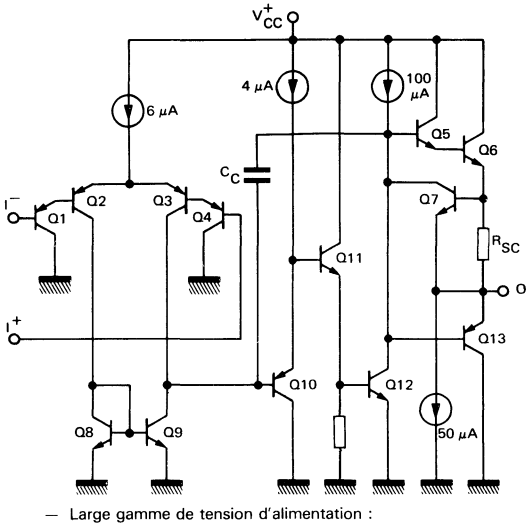
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

▲ Boîtier Cerdip — Cerdip package
■ Boîtier plastique — Plastic package

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC}^+ (V)	P_{tot} (mW)	V_{ID} (V)	V_I (V)	I_I (mA) (1)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
TDC0158CM	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	+32	500	32	−0,3 +32	50	Illimitée Indefinite Note 2
TDC0158DG▲	CB-98	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	+32	500	32	−0,3 +32	50	
TDE0158CM	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	+32	500	32	−0,3 +32	50	
TDB0158CM	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	+32	500	32	−0,3 +32	50	
TDB0158DP■	CB-98	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	+32	500	32	−0,3 +32	50	
TDB0158 FP	CB-176*	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	+32	500	32	−0,3 +32	50	
TDF2904DP■	CB-98	−40°C, + 85°C	−65°C, +150°C	+26	500	26	−0,3 +26	50	
TDF2904 FP	CB-176*	−40°C, + 85°C	−65°C, +150°C	+26	500	26	−0,3 +26	50	

*$R_{th(j-a)}$ = 250°C/W Pièces soudées sur support en verre époxy 6 cm x 3 x 0,15 cm avec 30 mm^2 de cuivre 35 µm d'épaisseur
Devices bonded on a 6 cm x 3 x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm^2 of 35 µm thick copper

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

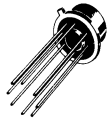


— Large gamme de tension d'alimentation :
- 1 alimentation 3 V à 30 V
- 2 alimentations ± 1,5 V à ± 15 V
} pour TDx0158
- 1 alimentation 3 V à 26 V
- 2 alimentations ± 1,5 V à ± 13 V
} pour TDF 2904

— Wide power supply range :
- single supply 3 V to 30 V
- Dual supplies ± 1,5 V to ± 15V
} for TDx0158
- Single supply 3 V to 26 V
- Dual supplies ± 1,5 V to ± 13 V
} for TDF 2904

BOITIERS
PACKAGES

TO-99
(CB-11)



CB-98



CB-176



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

TDC 0158 $-55\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\,°C$, (Note 3)
TDE 0158 $-25\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\,°C$, (Note 3)
TDB 0158 $0\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\,°C$, (Note 8)
TDF 2904 $-40\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\,°C$, (Note 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC, TDE 0158			TDB 0158			TDF 2904			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$T_{amb} = +25\,°C$, Note 4		±2	±5		±2	±7		±2	±7	mV
		Note 4			±7			±9			±10	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25\,°C$		±3	±30		±5	±50		±5	±50	nA
					±100			±150			±200	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B^+, I_B^-	$T_{amb} = +25\,°C$, Note 5		45	150		45	250		45	250	nA
				40	300		40	500		40	500	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V^+ = 15\,V$, $R_L \geqslant 2\,k\Omega$ $T_{amb} = +25\,°C$	50	100		25	100			100		V/mV
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1}, I_{CC2}	$V^+ = 5\,V$, $R_L = \infty$, $T_{amb} = +25\,°C$		0,7	1,2		0,7	1,2		0,7	1,2	mA
		$V^+ = 30\,V$, $R_L = \infty$ $V^+ = 26\,V$ (TDF2904)		1	2		1	2		1	2	
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}	$V^+ = 30\,V$, Tamb $= +25\,°C$, Note 7 $V^+ = 26\,V$ (TDF2904)	0		$V^+ -1,5$	0		$V^+ -1,5$	0		$V^+ -1,5$	V
		$V^+ = 30\,V$, Note 7 $V^+ = 26\,V$ (TDF2904)	0		$V^+ -2$	0		$V^+ -2$	0		$V^+ -2$	
Courant de sortie Output current	I_O	$V^+ = 15\,V$, $T_{amb} = +25\,°C$ $V_I^+ = 1\,V$, $V_I^- = 0\,V$	20	40		20	40		20	40		mA

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

TDC 0158 $-55\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\,°C$, (Note 3)
TDE 0158 $-25\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\,°C$, (Note 3)
TDB 0158 $0\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\,°C$, (Note 8)
TDF 2904 $-40\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\,°C$, (Note 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC, TDE 0158			TDB 0158			TDF 2904			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Courant fourni par la sortie Output current sink	I_{OSK}	$V^+ = 15\,V$, $T_{amb} = +25°C$ $V_I^- = 1\,V$, $V_I^+ = 0V$	10	20		10	20		10	20		mA
		$V_O = 0{,}2\,V$, $T_{amb} = +25°C$ $V_I^- = 1\,V$, $V_I^+ = 0V$	12	50		12	50					µA
Courant de court-circuit en sortie Output short-circuit current	I_{OS}	$T_{amb} = +25\,°C$, Note 2		40	60		40	60		40	60	mA
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$T_{amb} = +25\,°C$	65	100		65	100		50	100		dB
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}			7			7			7		µV/°C
Coefficient de température moyen du courant de décalage Average temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}			10			10			10		pA/°C
Taux de réjection en mode-commun Common mode rejection ratio	CMR	$T_{amb} = +25\,°C$	70	85		65	70		50	70		dB
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_L = 2\,k\Omega$, $T_{amb} = +25\,°C$ $R_L \geqslant 10\,k\Omega$ (TDF2904)	0	$V^+ -1{,}5$		0	$V^+ -1{,}5$		0	$V^+ -1{,}5$		V
Séparation des canaux Channel separation	V_{o1}/V_{o2}	$1\,kHz \leqslant f \leqslant 20\,kHz$ $T_{amb} = +25\,°C$, Note 6		120			120			– 120		dB

NOTE 1 :

Ce courant d'entrée n'existe que si la tension sur une des entrées devient négative, la jonction collecteur-base du transistor PNP de l'entrée étant polarisée en direct et agissant comme diode d'écrêtage. De plus un transistor latéral NPN parasite existe sur le circuit ce qui bloque la sortie à V_{CC}^+ (ou à la masse pour une valeur de V_I trop négative) pendant le temps où l'entrée est maintenue négative. Ce phénomène n'est pas destructif et l'état normal de la sortie sera rétabli quand la tension d'entrée sera supérieure à $-0,3$ V.

This input current will only exist when the voltage at any of the input leads is driven negative. It is due to the collector-base junction of the input PNP transistor becoming forward biased and thereby acting as input diode clamps. In addition to this diode action, there is also NPN parasitic action on the IC chip. This transistor action can cause the output voltages of the op-amps to go the V_{CC}^+ voltage level (or to ground for a large overdrive) for the time duration that an input is driven negative. This is not destructive and normal output will set up again for input voltage higher than $-0,3$ V.

NOTE 2 :

Des courts circuits entre la sortie et V_{CC}^+ peuvent provoquer un échauffement excessif si $V_{CC}^+ > 15$ V. Le courant maximal de sortie est d'environ 40 mA et indépendant de la valeur de V_{CC}^+. Une dissipation destructive peut être provoquée par le court-circuit simultané des deux amplis.

Short-circuits from the output to V_{CC}^+ can cause excessive heating if $V_{CC}^+ > 15$ V. The maximum output current is approximately 40 mA independent of the magnitude of V_{CC}^+. Destructive dissipation can result from simultaneous short circuit on all amplifiers.

NOTE 3 :

Spécifications applicables pour $-55\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\,°C$ pour le TDC 0158 , $-25\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\,°C$ pour le TDE0158, et $-40\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\,°C$ pour TDF 2904 DP, $V_{CC}^+ = 5$ V sauf indications contraires.

These specifications apply for $-55\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\,°C$ for TDC 0158 , $-25\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\,°C$ for TDE0158, and $-40\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\,°C$ for TDF 2904 DP, $V_{CC}^+ = 5$ V unless otherwise specified.

NOTE 4 :

$V_O \approx 1,4$ V, $R_S = 0$; $5\text{ V} \leqslant V_{CC}^+ \leqslant 30$ V ; $0 \leqslant V_{ICM} \leqslant V_{CC}^+ - 1,5$ V Pour / For TDx0158

$V_O \approx 1,4$ V, $R_S = 0$; $5\text{ V} \leqslant V_{CC}^+ \leqslant 26$ V ; $0 \leqslant V_{ICM} \leqslant V_{CC}^+ - 1,5$ V Pour / For TDF2904-DP

NOTE 5 :

Le courant d'entrée sort du circuit intégré. Il est constant et indépendant de l'état de la sortie, donc les variations de charge n'influent pas sur les entrées.

The direction of the input current is out of the IC. This current is essentially constent, independent of the state of the output so no loading change exists on the input lines.

NOTE 6 :

Un couplage éventuel entre les deux amplificateurs peut être dû aux capacités parasites existant entre des composants extérieurs proches les uns des autres. Cela peut être facilement détecté, ce type de capacité augmentant aux fréquences élevées.

Due to proximity of external components insure that coupling is not originating via stray capacitance between these external parts. This tipically can be detected as this type of capacitance increases at higher frequencies.

NOTE 7 :

La tension d'entrée en mode commun ou tout signal d'entrée ne doit pas être plus négatif que $-0,3$ V. La limite supérieure de la plage de tension d'entrée en mode commun est $V_{CC}^+ - 1,5$ V. Toutefois, une ou les deux entrées peuvent être portées à $+32$ V sans détérioration du circuit.

The input common mode voltage or either input signal voltage should not be allowed to go negative by more than 0,3 V. The upper end of the common mode voltage range is $V^+ - 1,5$V. But either or both inputs can go to $+32$ V without damage.

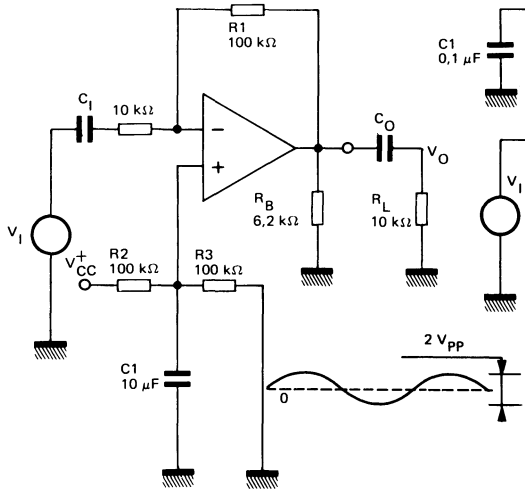
NOTE 8 :

Spécifications applicables pour $-0\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\,°C$, $V_{CC}^+ = 5$ V sauf indications contraires.

These specifications apply for $-0\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\,°C$, $V_{CC}^+ = 5$ V unless otherwise specified.

APPLICATIONS TYPIQUES (TENSION D'ALIMENTATION UNIQUE)
TYPICAL APPLICATIONS (SINGLE SUPPLY VOLTAGE)

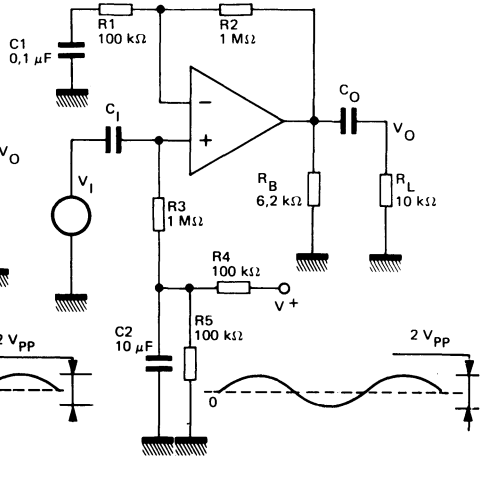
$A_V = \frac{R}{R1}$ (Suivant les valeurs / As shown $A_V = 10$)



AMPLIFICATEUR INVERSEUR - LIAISON ALTERNATIVE
AC COUPLED INVERTING AMPLIFIER

Gain = $1 + \frac{R2}{R1}$

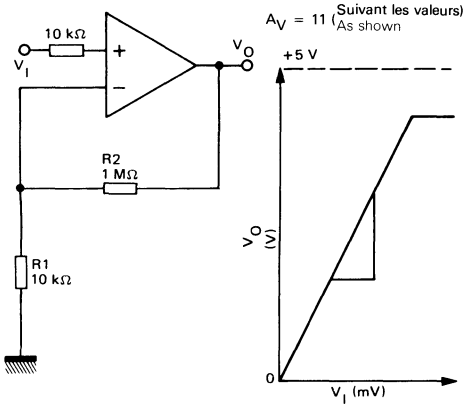
101 (Suivant les valeurs / As shown)



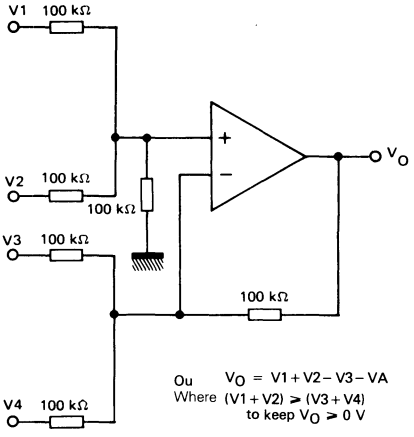
AMPLIFICATEUR NON-INVERSEUR - LIAISON ALTERNATIVE
AC COUPLED NON INVERTING AMPLIFIER

$A_V = 1 + \frac{R2}{R1}$

$A_V = 11$ (Suivant les valeurs / As shown)

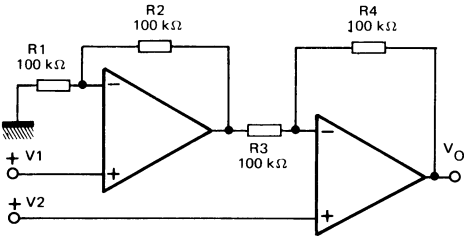


AMPLIFICATEUR SOMMATEUR, TENSION CONTINUE
DC SUMMING AMPLIFIER



AMPLIFICATEUR NON-INVERSEUR, TENSION CONTINUE
NON-INVERTING AMPLIFIER, DC

APPLICATIONS TYPIQUES (TENSION D'ALIMENTATION UNIQUE) (Suite)
TYPICAL APPLICATIONS (SINGLE SUPPLY VOLTAGE) (Continued)



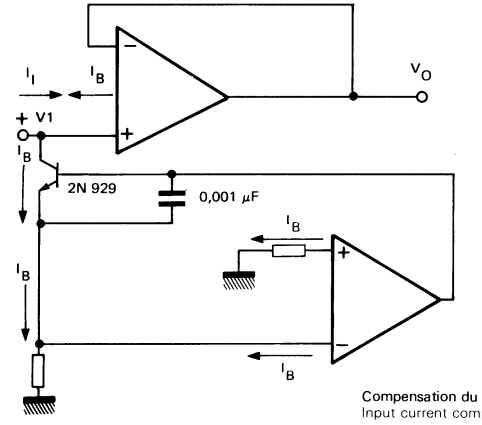
AMPLIFICATEUR DIFFERENTIEL
A HAUTE IMPEDANCE D'ENTREE
HIGH INPUT Z, DIFFERENTIAL AMPLIFIER

Pour / For $\frac{R1}{R2} = \frac{R4}{R3}$

$V_0 = (1 + \frac{R4}{R3})(V2 - V1)$

Suivant les valeurs $V_O = 2\,(V2 - V1)$
As shown

(CMRR dépend de l'appareillement des résistances)
(CMRR depends on this resistor ration match)

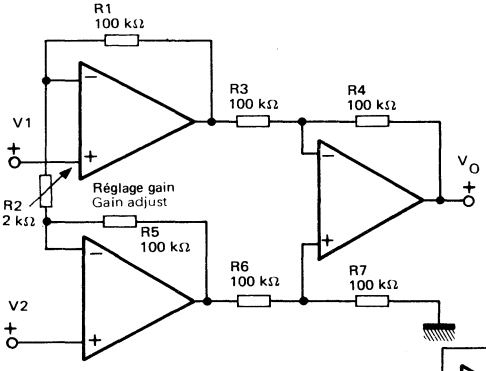


UTILISATION D'AMPLIFICATEURS SYMETRIQUES
POUR REDUIRE LE COURANT D'ENTREE
USING SYMMETRICAL AMPLIFIERS TO REDUCE
INPUT CURRENT (GENERAL CONCEPT)

Compensation du courant d'entrée
Input current compensation

APPLICATIONS TYPIQUES (Suite)
TYPICAL APPLICATIONS (Continued)

AMPLIFICATEUR D'INSTRUMENTATION HAUTE IMPEDANCE D'ENTREE
GAIN AJUSTABLE
HIGH INPUT Z ADJUSTABLE GAIN INSTRUMENTATION AMPLIFIER

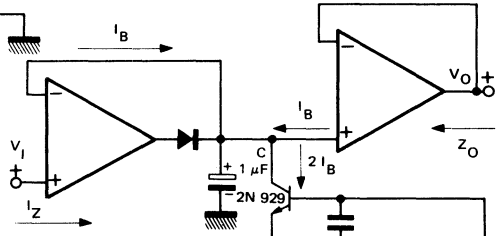


Si / If $R1 = R5$ et / and $R3 = R4 = R6 = R7$

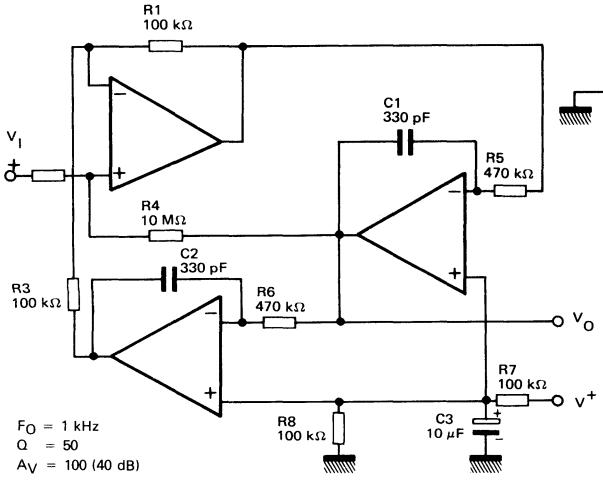
$$V_O = 1 + \frac{2\,R1}{R2}\,(V2 - V1)$$

Suivant les valeurs / As show $V_O = 101\,(V2 - V1)$

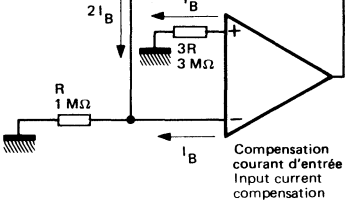
DETECTEUR A FAIBLE DERIVE
LOW DRIFT PEAK DETECTOR



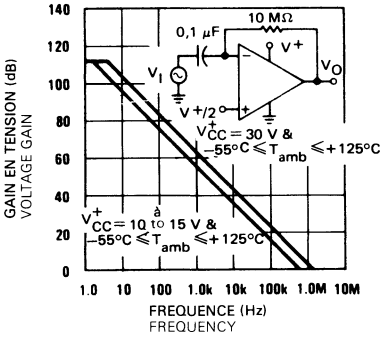
FILTRE ACTIF PASSE-BANDE
ACTIVE BAND-PASS FILTER



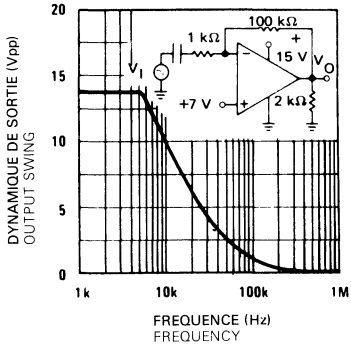
F_O = 1 kHz
Q = 50
A_V = 100 (40 dB)



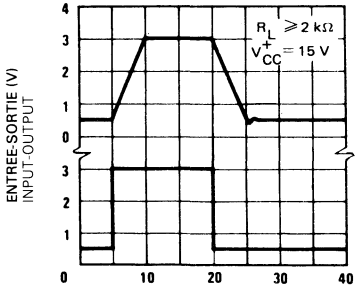
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



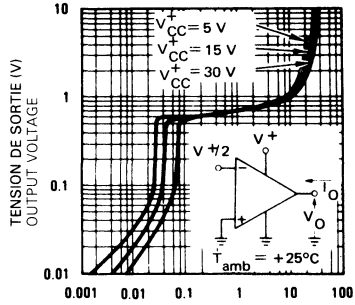
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE



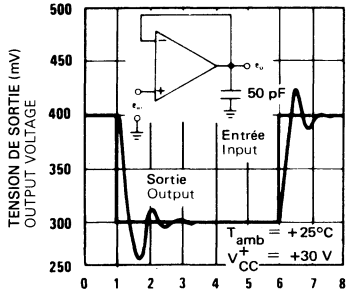
REPONSE IMPULSIONNELLE
(AMPLIFICATEUR SUIVEUR)
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE



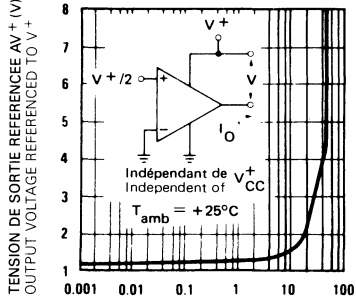
CARACTERISTIQUES DE SORTIE
OUTPUT CHARACTERISTICS



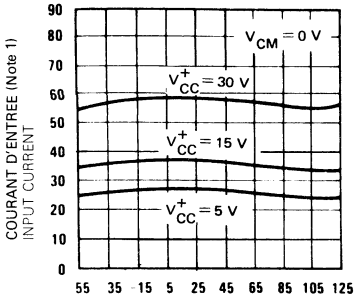
REPONSE IMPULSIONNELLE (PETITS SIGNAUX)
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE
(SMALL SIGNAL)



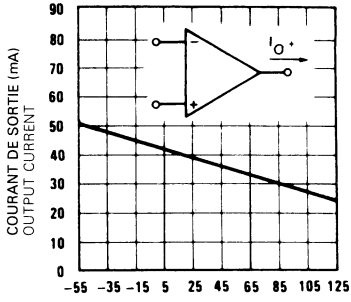
CARACTERISTIQUES DE SORTIE
OUTPUT CHARACTERISTICS



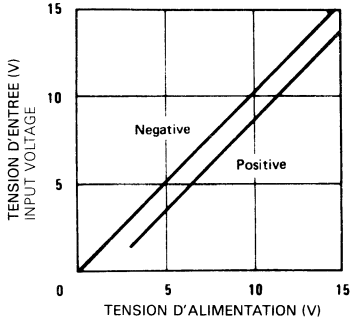
COURANT D'ENTREE (mA)
INPUT CURRENT



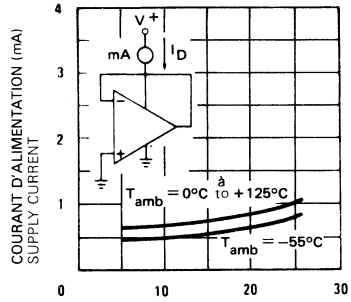
LIMITATION DE COURANT (Note 1)
CURRENT LIMITING



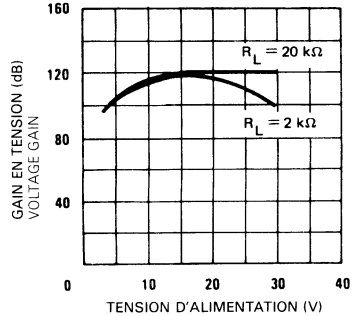
DOMAINE DE TENSION D'ENTREE
INPUT VOLTAGE RANGE



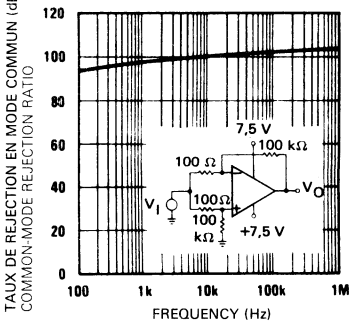
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN

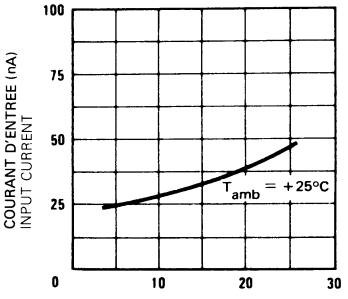


TAUX DE REJECTION EN MODE COMMUN
COMMON-MODE REJECTION RATIO

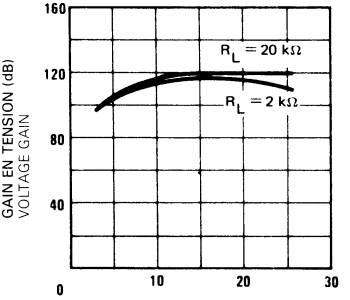


Note 1 : TDC0158 $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$
TDE0158 $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$
TDB0158 $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$
TDF 2904 $-40°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$

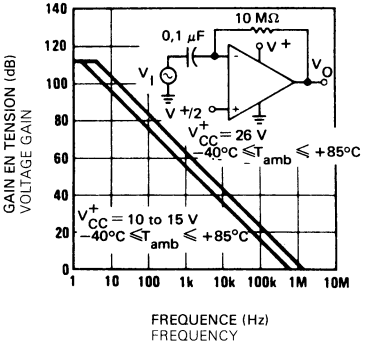
COURANT D'ENTREE
INPUT CURRENT



GAIN EN TENSION (dB)
VOLTAGE GAIN



REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



THOMSON-EFCIS

Circuits Intégrés

TDB0347

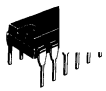
QUADRUPLE AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL
QUADRUPLE OPERATIONAL AMPLIFIER

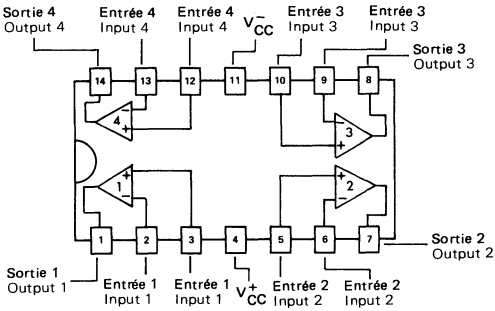
Le TDB0347 est un amplificateur opérationnel rapide dont les entrées comportent des transistors FET à jonction. Le TDB0347 est équipé d'une compensation ajustée intérieurement de la tension de décalage à l'entrée. Il ne demande qu'un faible courant d'alimentation et cependant conserve un produit GAIN x BANDE élevé. De plus, les transistors d'entrée J-FET, très bien appariés permettent de maintenir très faibles les courants de polarisation et de décalage. Le TDB0347 est directement interchangeable avec le TDB0148.

The TDB0347 is a low cost, high speed J-FET input operational amplifier with an internally trimmed input offset voltage. The device repuires a low supply current and yet maintains a large GBW product. In addition well matched high voltage J-FET input devices provide very low input bias and offset currents. The TDB0347 is pin compatible with TDB0148.

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

TO-116 (CB-2)
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE





DONNEES PRINCIPALES — PRINCIPAL FEATURES

– Tension de décalage ajustée intérieurement	2 mV	– Internally trimmed offset voltage
– Faible courant de polarisation	50 pA	– Low input bias current
– Faible tension de bruit	16 nV/$\sqrt{Hz}$	– Low input noise voltage
– Produit gain bande élevé	4 MHz	– Wide gain bandwidth
– Forte pente du signal de sortie	13 V/µs	– High slew rate
– Faible courant d'alimentation	7,2 mA	– Low supply current
– Très grande impédance d'entrée	10^{12} Ω	– High input impedance
– Faible distorsion harmonique totale	< 0,02 %	– Low total harmonic distortion

(A_V = 10, R_L = 10 kΩ, V_O = 20 V_{pp}, B = 20 Hz → 20 kHz) ...

81 - 04 1/11

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

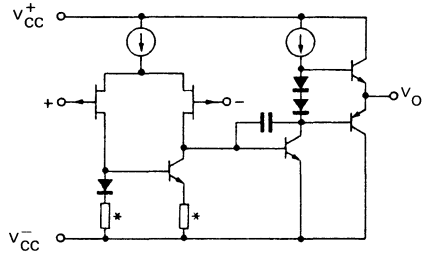
Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW) (note 1)	V_{ID} (V)	V_I (V) (Note 2)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration (Note 3)
TDB0347 ADP	TO-116	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	Permanente/ Continuous
TDB0347 BDP	TO-116	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	
TDB0347 DP	TO-116	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	

Note 1 : Pour fonctionner à des températures élevées, on réduira la puissance dissipée en tenant compte d'une résistance thermique jonction-ambiante de 150°C/W pour les dispositifs en boîtier TO-99 et 45°C/W pour ceux en boîtier CB-98.
For operating at elevated temperature, the device must be derated based on a thermal resistance of 150°C/W junction-ambient for the TO-99 package and 45°C/W for the CB-98 package.

Note 2 : Sauf indication contraire, la valeur absolue maximale de la tension négative d'entrée ne doit pas excéder la valeur de la tension négative d'alimentation.
Unless otherwise specified, the absolute max. negative input voltage is equal to the negative power supply voltage.

Note 3 : La puissance dissipée maximale permise ne doit pas être dépassée.
Power dissipation max. rating cannot be exceeded.

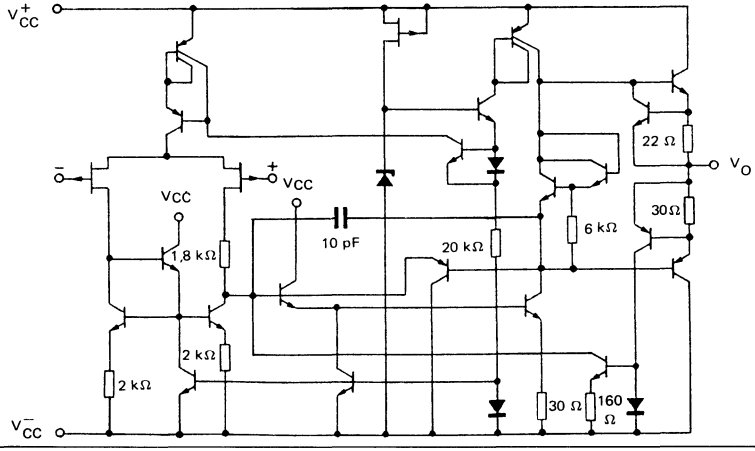
SCHEMA DE PRINCIPE
SIMPLIFIED SCHEMATIC



1/4 TDB0347

* AJUSTEES INTERIEUREMENT
INTERNALLY TRIMMED

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

TDB0347 $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 70\ °C$, $V_{CC} = \pm\ 15\ V$

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB0347 A			TDB0347 B			TDB0347			UNITÉS UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S = 10\ k\Omega$, $T_{amb} = +\ 25\ °C$		1	2		3	5		5	10	mV
		$R_S = 10\ k\Omega$			4			7			13	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_j = +\ 25\ °C$ (note 4)		25	100		25	100		25	100	pA
		$T_j \leqslant +\ 70\ °C$			2			4			4	nA
Courant de polarisation Input bias current	I_B	$T_j = +\ 25\ °C$ (note 4)		50	200		50	200		50	200	pA
		$T_j \leqslant +\ 70\ °C$			4			8			8	nA
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_O = \pm\ 10\ V$, $T_{amb} = +\ 25\ °C$ $R_L = 2\ k\Omega$	50	100		50	100		25	100		V/mV
		$V_O = \pm\ 10\ V$ $R_L = 2\ k\Omega$	25			25			15			
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}			7,2	11		7,2	11		7,2	11	mA
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I\ max}$		$\pm\ 11$	$+\ 15$ $-\ 12$		$\pm\ 11$	$+\ 15$ $-\ 12$		$\pm\ 11$	$+\ 15$ $-\ 12$		V
Taux de rejection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	(note 5)	80	100		80	100		70	100		dB
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}			10			10			10		µV/°C
Taux de rejection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S = 10\ k\Omega$	80	100		80	100		70	100		dB

NOTE 4 : V_{IO}, I_B et I_{IO} sont mesurés à $V_{CM} = 0$ / are measured at

NOTE 5: Le taux de rejection par rapport aux alimentations est mesuré en augmentant ou en diminuant simultanément les deux tensions d'alimentation, comme cela se retrouve dans la pratique.
Supply voltage rejection ratio is measured for both magnitudes increasing or decreasing simultaneous.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

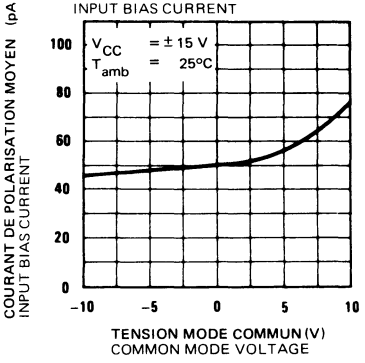
Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

TDB0347 $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 70\ °C$, $V_{CC} = \pm\ 15\ V$

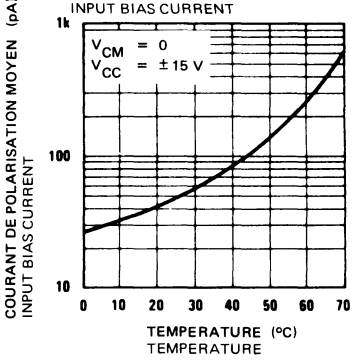
PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB0347 A MIN. TYP. MAX.	TDB0347 B MIN. TYP. MAX.	TDB0347 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Résistance d'entrée Input resistance	R_I	$T_j = +\ 25\ °C$	10^{12}	10^{12}	10^{12}	Ω
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_L = 10\ k\Omega$	$\pm\ 12\ \pm\ 13{,}5$	$\pm\ 12\ \pm\ 13{,}5$	$\pm\ 12\ \pm\ 13{,}5$	V
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$T_{amb} = +\ 25\ °C$	13	13	13	V/µs
Produit gain-bande Gain bandwidth product	G_B	$T_{amb} = +\ 25\ °C$	4	4	4	MHz
Couplage entre amplificateurs Amplifier to amplifier coupling		$1\ Hz \leqslant P \leqslant 20\ kHz$	− 120	− 120	− 120	dB
Tension de bruit équivalente à l'entrée Equivalent input noise voltage	V_n	$R_S = 100\ \Omega$, f = 1 kHz $T_{amb} = +\ 25\ °C$	16	16	16	$nV/\sqrt{Hz}$
Courant de bruit équivalent à l'entrée Equivalent input noise current	i_n	f = 1 kHz, $T_{amb} = +\ 25\ °C$	0,01	0,01	0,01	$pA/\sqrt{Hz}$

CARACTERISTIQUES TYPIQUES
TYPICAL CHARACTERISTICS

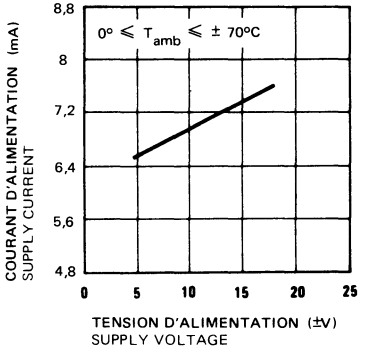
COURANT DE POLARISATION MOYEN
INPUT BIAS CURRENT



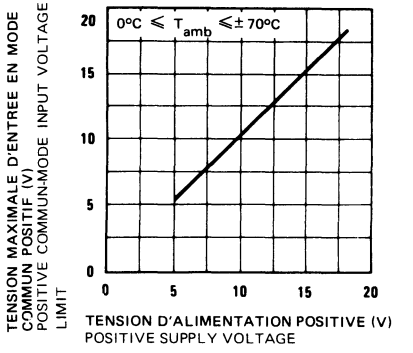
COURANT DE POLARISATION MOYEN
INPUT BIAS CURRENT



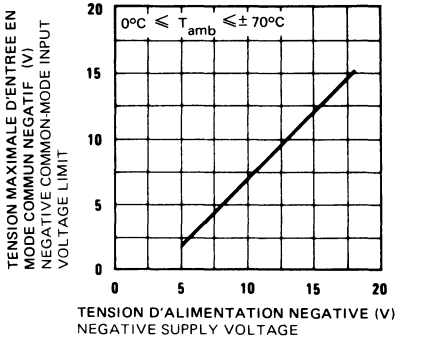
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



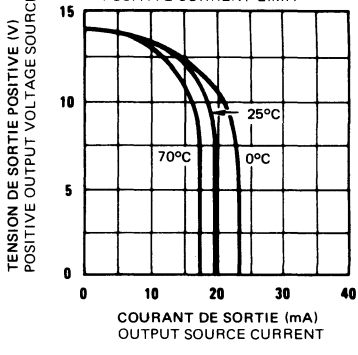
TENSION MAXIMALE D'ENTREE EN MODE COMMUN POSITIF
POSITIVE COMMON-MODE INPUT VOLTAGE LIMIT



TENSION MAXIMALE D'ENTREE EN MODE COMMUN NEGATIF (V)
NEGATIVE COMMON-MODE INPUT VOLTAGE LIMIT

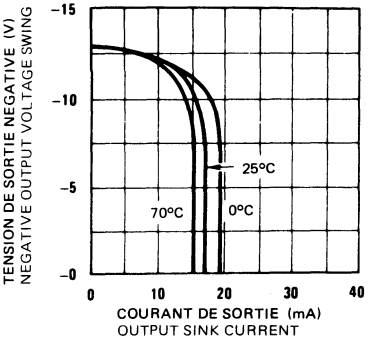


COURANT MAXIMUM POSITIF
POSITIVE CURRENT LIMIT

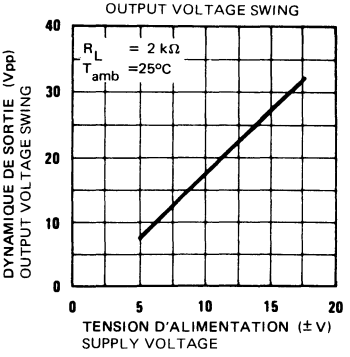


CARACTERISTIQUES TYPIQUES
TYPICAL CHARACTERISTICS

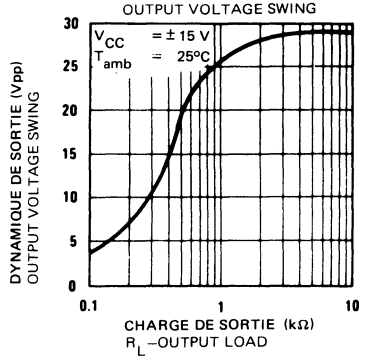
COURANT MAXIMUM NEGATIF
NEGATIVE CURRENT LIMIT



DYNAMIQUE DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE SWING



DYNAMIQUE DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE SWING



PRODUIT GAIN-BANDE
GAIN BANDWIDTH

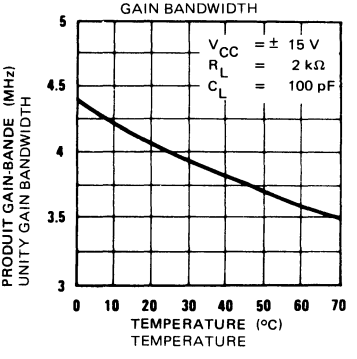
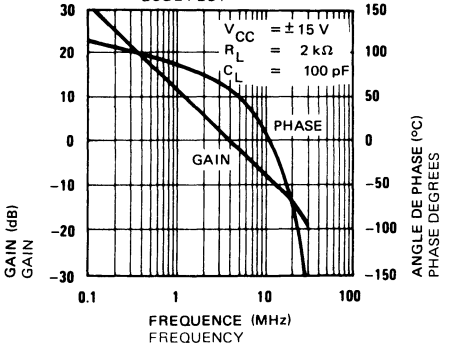
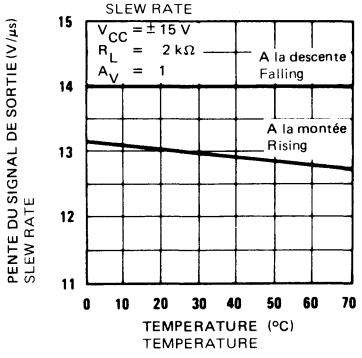


DIAGRAMME DE BODE
BODE PLOT

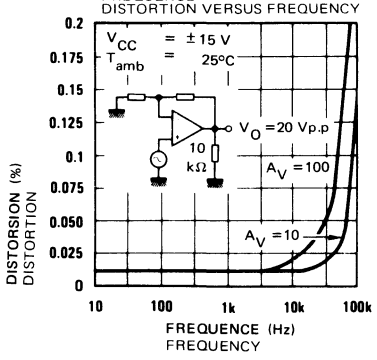


CARACTERISTIQUES TYPIQUES
TYPICAL CHARACTERISTICS

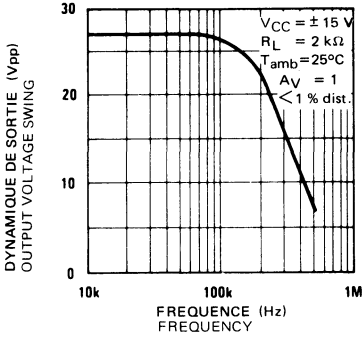
PENTE DU SIGNAL DE SORTIE
SLEW RATE



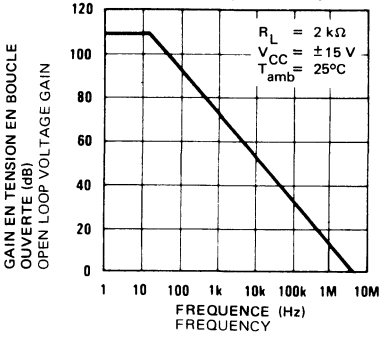
DISTORSION EN FONCTION DE LA FREQUENCE
DISTORTION VERSUS FREQUENCY



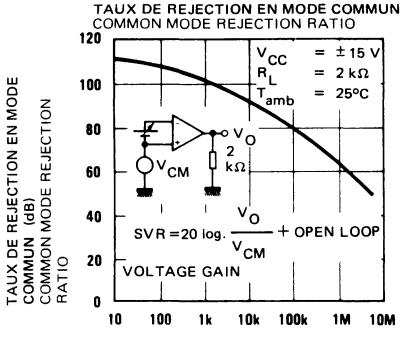
DYNAMIQUE DE SORTIE SANS DISTORSION
UNDISTORTED OUTPUT VOLTAGE SWING



REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE

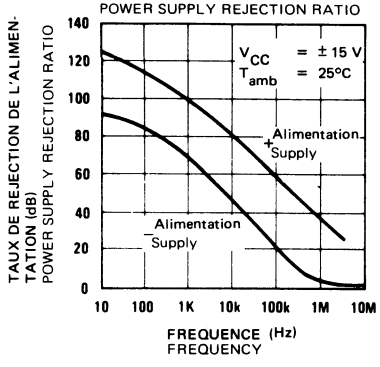


TAUX DE REJECTION EN MODE COMMUN
COMMON MODE REJECTION RATIO

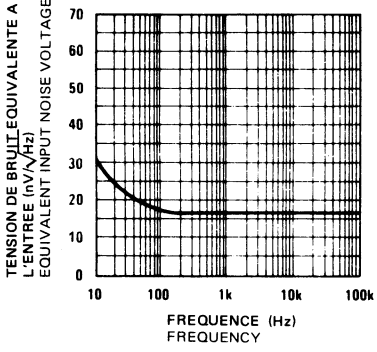


CARACTERISTIQUES TYPIQUES
TYPICAL CHARACTERISTICS

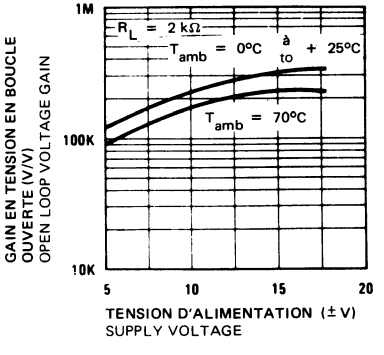
TAUX DE REJECTION DE L'ALIMENTATION
POWER SUPPLY REJECTION RATIO



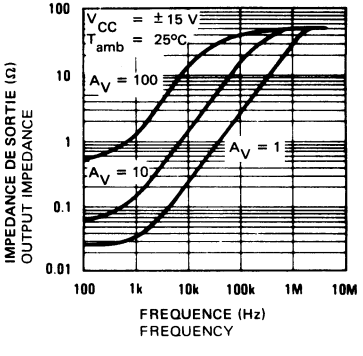
TENSION DE BRUIT EQUIVALENTE A L'ENTREE
EQUIVALENT INPUT NOISE VOLTAGE



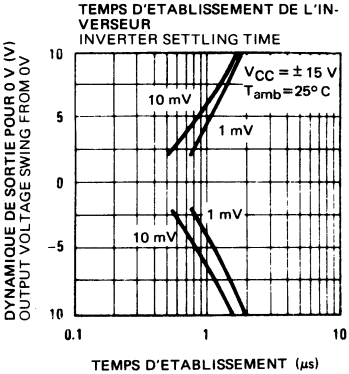
GAIN EN TENSION EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE

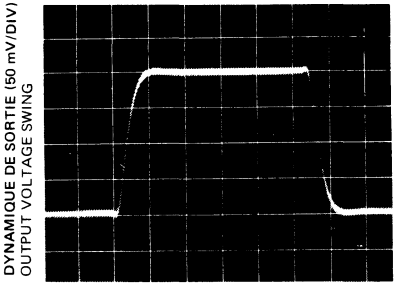


TEMPS D'ETABLISSEMENT DE L'INVERSEUR
INVERTER SETTLING TIME

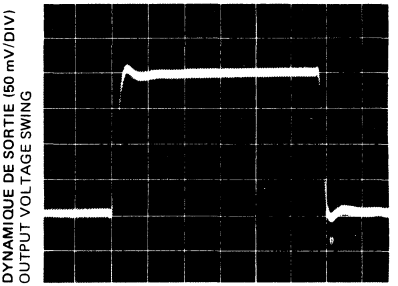


COURBES DE REPONSE
PULSE RESPONSE

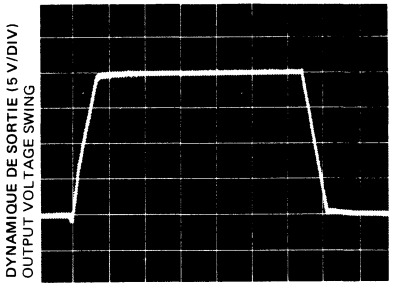
REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE AMPLITUDE (ENTREE INVERSEUSE)
SMALL SIGNAL INVERTING



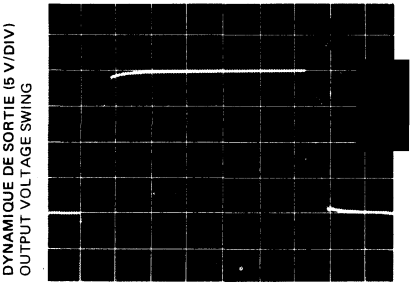
REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE AMPLITUDE (ENTREE NON INVERSEUSE)
SMALL SIGNAL NON-INVERTING



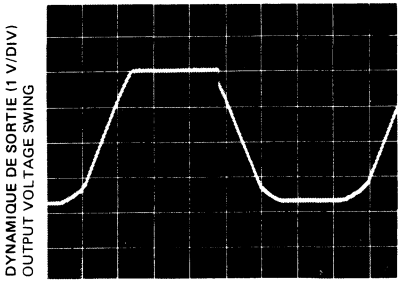
REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE AMPLITUDE (ENTREE INVERSEUSE)
LARGE SIGNAL INVERTING



REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE AMPLITUDE (ENTREE NON INVERSEUSE)
LARGE SIGNAL NON-INVERTING



LIMITATION DE COURANT (R_L = 100 Ω)
CURRENT LIMIT



CONSEILS D'UTILISATION

Ces circuits intégrés sont des amplificateurs opérationnels dont la tension de décalage à l'entrée est ajustée intérieurement et dont les étages d'entrée sont constitués par des transistors à effet de champ à jonction possédant une tension de claquage élevée entre grille et source ou drain ce qui élimine la nécessité de diodes de protection sur les entrées. Par suite, des tensions différentielles d'entrée élevées peuvent être appliquées à ces circuits sans augmentation importante des courants d'entrée. La tension différentielle d'entrée maximale est indépendante des tensions d'alimentation toutefois, la tension négative sur l'une ou l'autre entrée ne doit pas dépasser la tension d'alimentation négative car cela entraînerait une augmentation trop élevée du courant d'entrée pouvant provoquer la destruction du circuit.

Dépasser la limite négative de tension d'entrée en mode commun sur l'une ou l'autre entrée provoque une inversion de phase sur la sortie et force cette sortie à l'état haut ou bas correspondant. Dépasser cette limite négative sur les 2 entrées force la sortie à l'état haut, mais en aucun cas il n'y a verrouillage puisque le retour de la tension d'entrée à l'intérieur de la plage de tension d'entrée en mode commun remet l'étage d'entrée et par conséquent le circuit en mode opératoire normal.

Dépasser la limite positive de tension d'entrée en mode commun sur une entrée ne change pas la phase, mais si les deux entrées dépassent cette limite la sortie est forcée à l'état haut.

Ces amplificateurs fonctionnent normalement avec une tension d'entrée en mode commun égale à la tension d'alimentation positive. Toutefois, dans ces conditions, le produit gain-bande et la pente du signal de sortie peuvent être diminués. Quand la tension négative en mode commun s'approche à moins de 3 V de l'alimentation négative, une augmentation de la tension de décalage à l'entrée peut se produire.

Chaque amplificateur est polarisé par une référence zener permettant un fonctionnement normal avec une alimentation de ± 4 V. Des tensions d'alimentations inférieures peuvent provoquer une diminution du produit gain-bande et de la pente du signal de sortie.

Un amplificateur peut, dans toute la gamme de température de 0°C à 70°C, fournir une tension de sortie de ± 10 V avec une résistance de charge de 2 kΩ. Toutefois, si le courant de charge devait être plus élevé, une augmentation de la tension de décalage à l'entrée pourrait se produire sur une phase négative de la tension et une limitation active du courant pourrait être atteinte aussi bien sur la phase positive que sur la phase négative.

Des précautions doivent être prises pour que la polarité des alimentations ne soit jamais inversée et que le circuit ne soit pas mis à l'envers dans son support sinon, un courant illimité traverse la diode directe ainsi formée et peut fondre des métallisations internes et détruire le circuit.

Les transistors à effet de champ des étages d'entrée étant de type à jonction (et non des MOS), aucune précaution particulière n'est à prendre pour la manipulation de ces circuits.

APPLICATIONS HINTS

These devices are operational amplifiers with an internally trimmed input offset voltage and J-FET input devices. These J-FETs have large reverse breakdown voltages from gate to source drain eliminating the need for clamps across the inputs. Therefore large differential input voltages can easily be accomodated without a large increase in input current: The maximum differential input voltage is independent of the supply voltages. However, neither of the input voltages should be allowed to exceed the negative supply as this will cause large currents to flow which can result in a destroyed unit.

Exceeding the negative common-mode limit on either input will cause a reversal of the phase to the output and force the amplifier output to the corresponding high or low state. Exceeding the negative common-mode limit on both inputs will force the amplifier output to a high state. In neither case does a latch occur since raising the input back within the common-mode range again puts the input stage and thus the amplifier in a normal operating mode.

Exceeding the positive common-mode limit on a single input will not change the phase of the output however, if both inputs exceed the limit, the output of the amplifier will be forced to a high state.

The amplifiers will operate with a common-mode input voltage equal to the positive supply. however, the gain bandwidth and slew rate may be decreased in this condition. When the negative common-mode voltage swings to within 3 V of the negative supply, an increase in input offset voltage may occur.

Each amplifier is biased by a zener reference which allows normal circuit operation on ± 4 V power supplies. Supply voltages less than these may result in lower gain bandwidth and slew rate.

The amplifier drive a 2 kΩ load resistance to ± 10 V over the full temperature range of 0°C to + 70°C. If the amplifier is forced to drive heavier load currents, however, an increase in input offset voltage may occur on the negative voltage swing and finally reach an active current limit on both positive and negative swings.

Precautions should be taken to ensure that the power supply for the integrated circuit never becomes reversed in polarity or that the unit is not inadvertently installed backwards in a socket as an unlimited current surge through the resulting forward diode within the IC could cause fusing of the internal conductors and result in a destroyed unit.

Because these amplifiers are J-FET rather than MOSFET input operational amplifiers they do not require special handling.

CONSEILS D'UTILISATION (SUITE)

Comme pour la majorité des amplificateurs, il faut prendre grand soin à l'emplacement des conducteurs, des composants extérieurs ou des découplages des alimentations pour assurer la stabilité. Par exemple, le corps d'une résistance reliant la sortie à une entrée doit être placé le plus près possible de l'entrée pour minimiser l'effet de "capteur", augmenter la fréquence du pôle de contre-réaction en réduisant au minimum la capacité entre l'entrée et la masse.

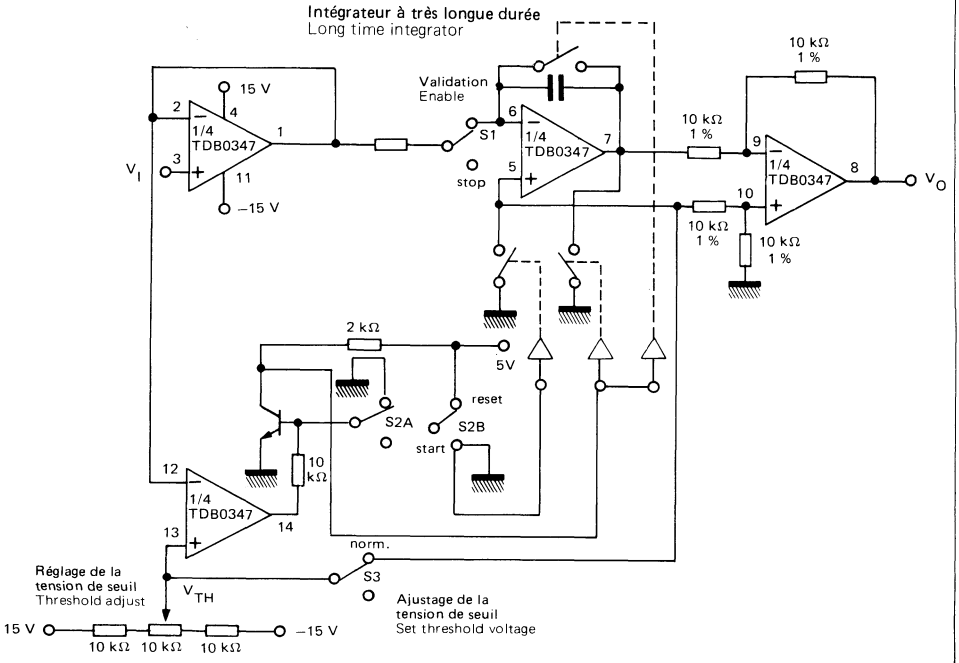
Un pôle de contre-réaction est créé lorsque la contre-réaction est résistive. La résistance et la capacité parallèles entre l'entrée du circuit (en général l'entrée inverseuse) et la masse, fixent la fréquence du pôle. En général, cette fréquence est beaucoup plus élevée que la fréquence à 3 dB prévue pour le gain en boucle fermée et par conséquent n'a que peut d'influence sur la marge de stabilité. Toutefois, si cette fréquence est inférieure à six fois la fréquence à 3 dB une capacité doit être placée entre la sortie et l'entrée de l'amplificateur. La valeur de cette capacité additionnelle doit être telle que la constante de temps RC de cette capacité et de la résistance en parallèle soit plus grande ou au moins égale à la constante de temps du pôle de contre-réaction initial.

APPLICATIONS HINTS (CONTINUED)

As with most amplifiers, care should be taken with lead dress, component placement and supply decoupling in order to ensure stability. For example, resistors from the output to an input should be placed with the body close to the input to minimize "pickup" and maximize the frequency of the feedback pole by minimizing the capacitance from the input to ground.

A feedback pole is created when the feedback around any amplifier is resistive. The parallel resistance and capacitance from the input of the device (usually the inverting input) to IC ground set the frequency of the pole. In many instances, the frequency of this pole is much greated than the expected 3 dB frequency of the closed loop gain and consequently there is negligible effect on stability margin. However, if the feedback pole is less than approximately six times the expected 3 dB frequency a lead capacitor should be placed from the output to the input of the op amp. The value of the added capacitor should be such that the RC time constant of this capacitor and the resistance it parallels is greated than or equal to the original feedback pole time constant.

APPLICATION TYPIQUE
TYPICAL APPLICATION



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

TDB0351

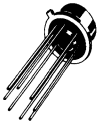
AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL
OPERATIONAL AMPLIFIER

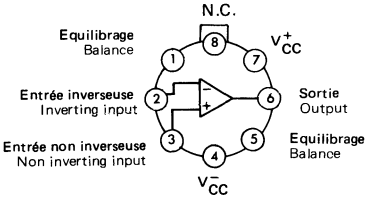
Le TDB0351 est un amplificateur opérationnel rapide dont les entrées comportent des transistors FET à jonction. Le TDB0351 est équipé d'une compensation ajustée intérieurement de la tension de décalage à l'entrée. Il ne demande qu'un faible courant d'alimentation et cependant conserve un produit GAIN x BANDE élevé. De plus, les transistors d'entrée J-FET, très bien appariés permettent de maintenir très faibles les courants de polarisation et de décalage. Le TDB0351 à le même brochage que le SF.C 2741 et utilise le même circuit d'équilibrage de tension de décalage.

The TDB0351 is a low cost, high speed J-FET input operational amplifier with an internally trimmed input offset voltage. The device repuires a low supply current and yet maintains a large GBW product. In addition well matched high voltage J-FET input devices provide very low input bias and offset currents. The TDB0351 is pin compatible with SF.C 2741 and uses the same offset voltage adjustment circuitry.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN

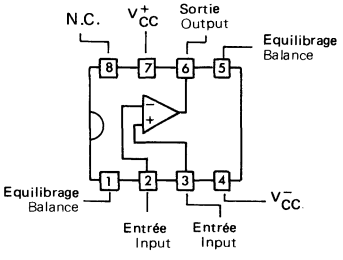




- La broche 4 est connectée au boîtier
Pin 4 connected to case

CB-98
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE





DONNEES PRINCIPALES — PRINCIPAL FEATURES

– Tension de décalage ajustée intérieurement	2 mV	– Internally trimmed offset voltage
– Faible courant de polarisation	50 pA	– Low input bias current
– Faible tension de bruit	16 nV/$\sqrt{Hz}$	– Low input noise voltage
– Produit gain bande élevé	4 MHz	– Wide gain bandwidth
– Pente maximale du signal de sortie	13 V/μs	– High slew rate
– Faible courant d'alimentation	1,8 mA	– Low supply current
– Très grande impédance d'entrée	$10^{12}\ \Omega$	– High input impedance
– Faible distorsion harmonique totale	$< 0{,}02\ \%$	– Low total harmonic distortion

($A_V = 10$, $R_L = 10\ k\Omega$, $V_O = 20\ V_{pp}$, $B = 20\ Hz \rightarrow 20\ kHz$) ...

81 - 04 1/11

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

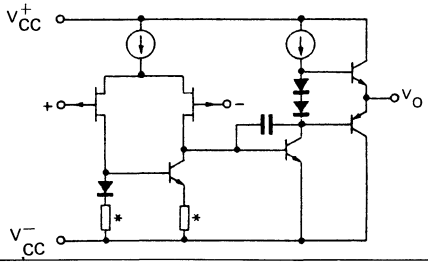
Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW) (note 1)	V_{ID} (V)	V_I (V) (Note 2)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration (Note 3)
TDB0351 ACM	TO-99	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	Permanente/ Continuous
TDB0351 ADP	CB-98	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	
TDB0351 BCM	TO-99	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	
TDB0351 BDP	CB-98	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	
TDB0351 CM	TO-99	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	
TDB0351 DP	CB-98	0°C, +70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	

Note 1 : **Pour fonctionner à des températures élevées, on réduira la puissance dissipée en tenant compte d'une résistance thermique jonction-ambiante de 160°C/W pour les dispositfs en boîtier TO-99 et 150°C/W pour ceux en boîtier CB-98.**
For operating at elevated temperature, the device must be derated based on a thermal resistance of 160°C/W junction-ambient for the TO-99 package and 150°C/W for the CB-98 package.

Note 2 : **Sauf indication contraire, la valeur absolue maximale de la tension négative d'entrée ne doit pas excéder la valeur de la tension négative d'alimentation.**
Unless otherwise specified, the absolute max. negative input voltage is equal to the negative power supply voltage.

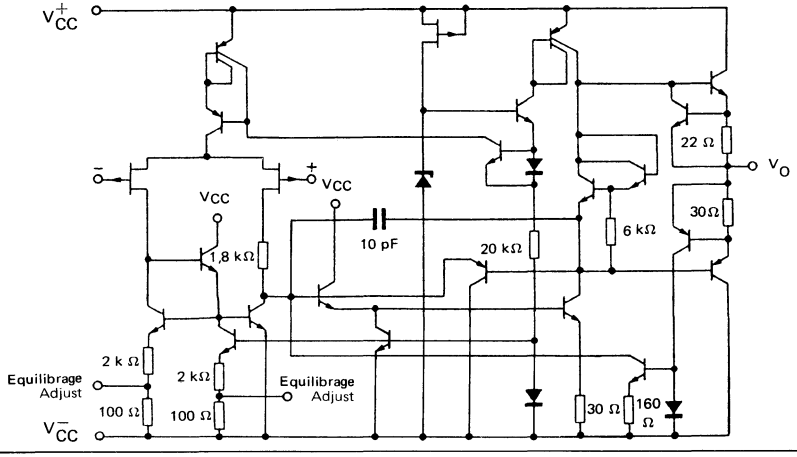
Note 3 : **La puissance dissipée maximale permise ne doit pas être dépassée.**
Power dissipation max. rating cannot be exceeded.

SCHEMA DE PRINCIPE
SIMPLIFIED SCHEMATIC



* AJUSTEES INTERIEUREMENT
INTERNALLY TRIMMED

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

TDB0351 $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 70\ °C$, $V_{CC} = \pm\ 15\ V$

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB0351 A MIN.	 TYP.	 MAX.	TDB0351 B MIN.	 TYP.	 MAX.	TDB0351 MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S = 10\ k\Omega$, $T_{amb} = +\ 25\ °C$		1	2		3	5		5	10	mV
		$R_S = 10\ k\Omega$			4			7			13	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_j = +\ 25\ °C$ (note 4)		25	100		25	100		25	100	pA
		$T_j \leqslant +\ 70\ °C$			2			4			4	nA
Courant de polarisation Input bias current	I_B	$T_j = +\ 25\ °C$ (note 4)		50	200		50	200		50	200	pA
		$T_j \leqslant +\ 70\ °C$			4			8			8	nA
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_O = \pm\ 10\ V$, $T_{amb} = +\ 25\ °C$ $R_L = 2\ k\Omega$	50	100		50	100		25	100		V/mV
		$V_O = \pm\ 10\ V$ $R_L = 2\ k\Omega$	25			25			15			
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}			1,8	2,8		1,8	2,8		1,8	3,4	mA
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I\ max}$		$\pm\ 11$	$+\ 15$ $-\ 12$		$\pm\ 11$	$+\ 15$ $-\ 12$		$\pm\ 11$	$+\ 15$ $-\ 12$		V
Taux de rejection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	(note 5)	80	100		80	100		70	100		dB
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}			10	20		10	30		10		µV/°C
Taux de rejection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S = 10\ k\Omega$	80	100		80	100		70	100		dB

NOTE 4 : V_{IO}, I_B et I_{IO} sont mesurés à / are measured at $V_{CM} = 0$

NOTE 5: Le taux de rejection par rapport aux alimentations est mesuré en augmentant ou en diminuant simultanément les deux tensions d'alimentation, comme cela se retrouve dans la pratique.
Supply voltage rejection ratio is measured for both magnitudes increasing or decreasing simultaneous.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

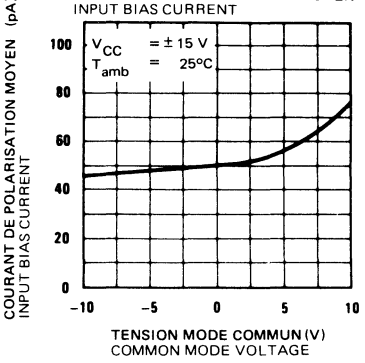
Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

TDB0351 $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 70\ °C$, $V_{CC} = \pm\ 15\ V$

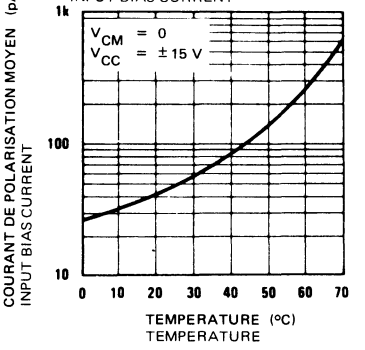
PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB0351 A MIN. TYP. MAX.	TDB0351 B MIN. TYP. MAX.	TDB0351 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Résistance d'entrée Input resistance	R_I	$T_j = +\ 25\ °C$	10^{12}	10^{12}	10^{12}	Ω
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_L = 10\ k\Omega$	$\pm\ 12$ $\pm\ 13{,}5$	$\pm\ 12$ $\pm\ 13{,}5$	$\pm\ 12$ $\pm\ 13{,}5$	V
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$T_{amb} = +\ 25\ °C$	10 13	13	13	V/µs
Produit gain-bande Gain banwidth product	G_B	$T_{amb} = +\ 25\ °C$	3 4	4	4	MHz
Tension de bruit équivalente à l'entrée Equivalent input noise voltage	V_n	$R_S = 100\ \Omega$, f = 1 kHz $T_{amb} = +\ 25\ °C$	16	16	16	$nV/\sqrt{Hz}$
Courant de bruit équivalent à l'entrée Equivalent input noise current	i_n	f = 1 kHz, $T_{amb} = +\ 25\ °C$	0,01	0,01	0,01	$pA/\sqrt{Hz}$

CARACTERISTIQUES TYPIQUES
TYPICAL CHARACTERISTICS

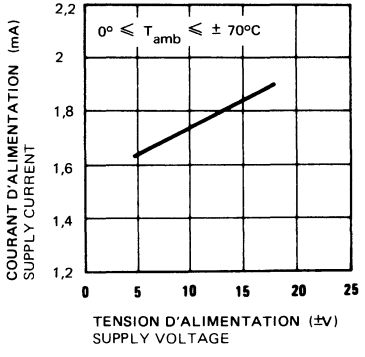
COURANT DE POLARISATION MOYEN
INPUT BIAS CURRENT



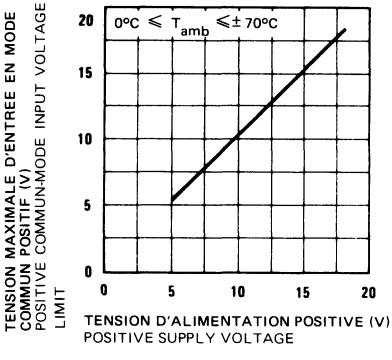
COURANT DE POLARISATION MOYEN
INPUT BIAS CURRENT



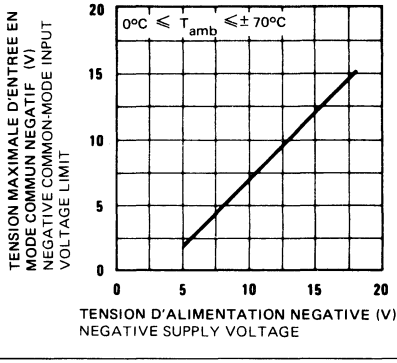
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



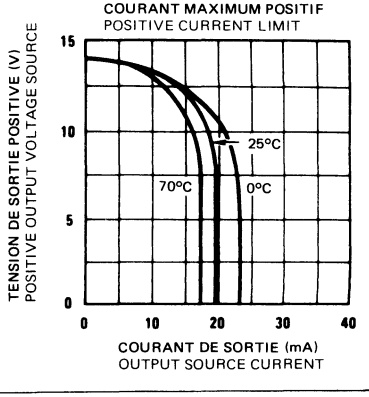
TENSION MAXIMALE D'ENTREE EN MODE COMMUN POSITIF
POSITIVE COMMON-MODE INPUT VOLTAGE LIMIT



TENSION MAXIMALE D'ENTREE EN MODE COMMUN NEGATIF (V)
NEGATIVE COMMON-MODE INPUT VOLTAGE LIMIT

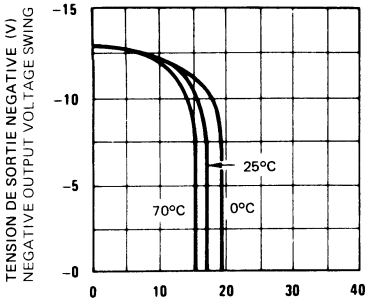


COURANT MAXIMUM POSITIF
POSITIVE CURRENT LIMIT

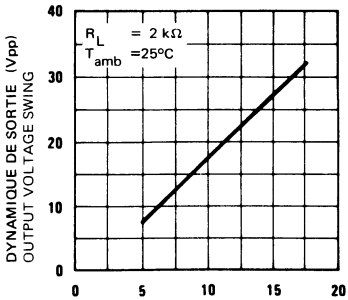


CARACTERISTIQUES TYPIQUES
TYPICAL CHARACTERISTICS

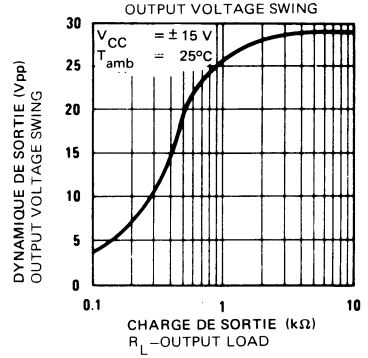
COURANT MAXIMUM NEGATIF
NEGATIVE CURRENT LIMIT



DYNAMIQUE DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE SWING



DYNAMIQUE DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE SWING



PRODUIT GAIN-BANDE
GAIN BANDWIDTH

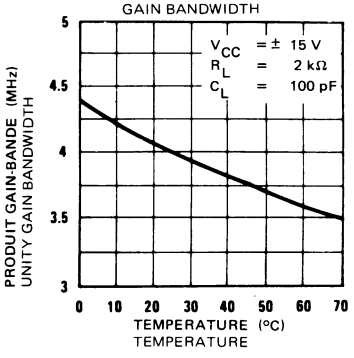
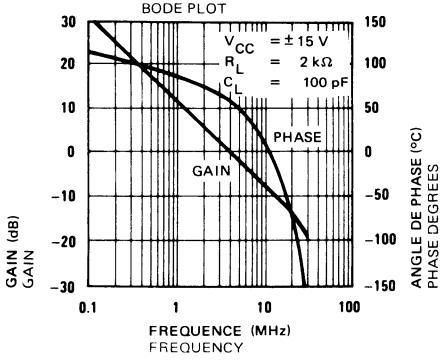
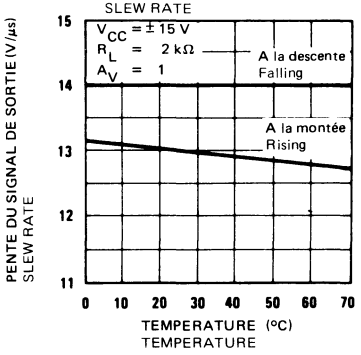


DIAGRAMME DE BODE
BODE PLOT

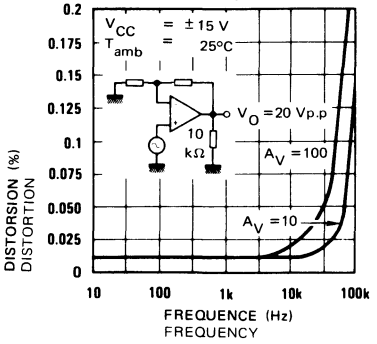


CARACTERISTIQUES TYPIQUES
TYPICAL CHARACTERISTICS

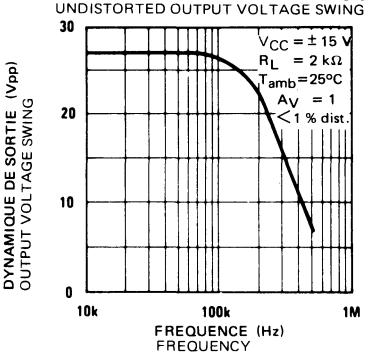
PENTE DU SIGNAL DE SORTIE
SLEW RATE



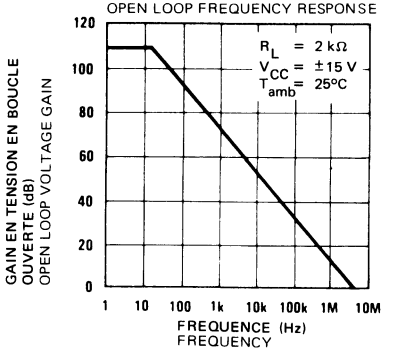
DISTORSION EN FONCTION DE LA FREQUENCE
DISTORTION VERSUS FREQUENCY



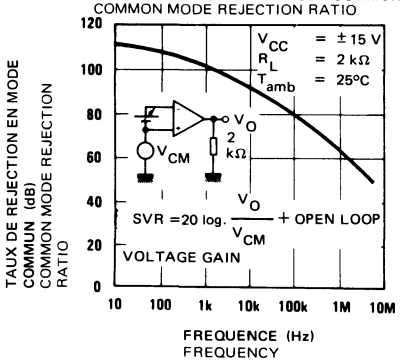
DYNAMIQUE DE SORTIE SANS DISTORSION
UNDISTORTED OUTPUT VOLTAGE SWING



REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE

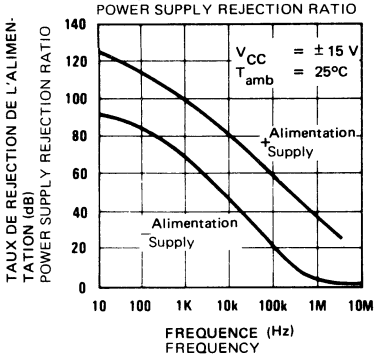


TAUX DE REJECTION EN MODE COMMUN
COMMON MODE REJECTION RATIO

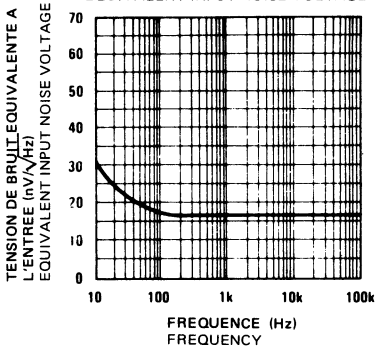


CARACTERISTIQUES TYPIQUES
TYPICAL CHARACTERISTICS

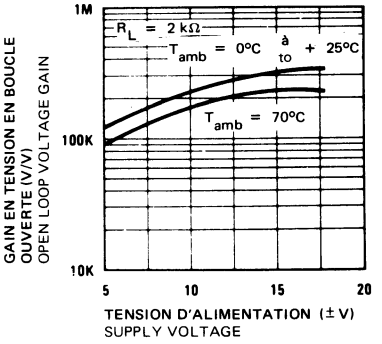
TAUX DE REJECTION DE L'ALIMENTATION
POWER SUPPLY REJECTION RATIO



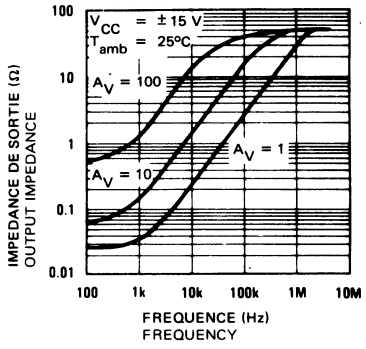
TENSION DE BRUIT EQUIVALENTE A L'ENTREE
EQUIVALENT INPUT NOISE VOLTAGE



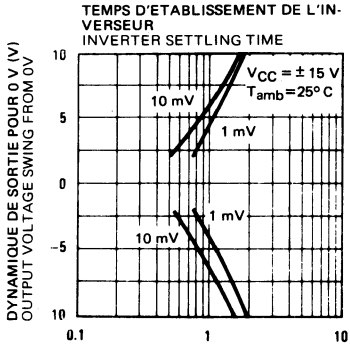
GAIN EN TENSION EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE

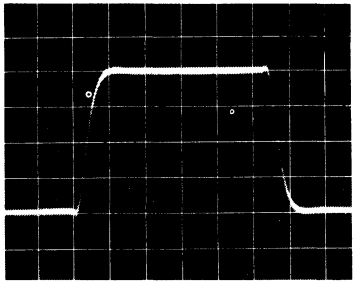


TEMPS D'ETABLISSEMENT DE L'INVERSEUR
INVERTER SETTLING TIME

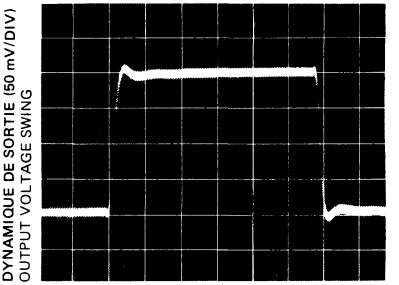


COURBES DE REPONSE
PULSE RESPONSE

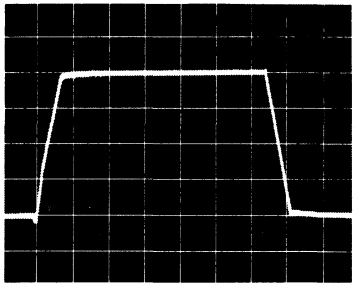
REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE AMPLITUDE (ENTREE INVERSEUSE)
SMALL SIGNAL INVERTING



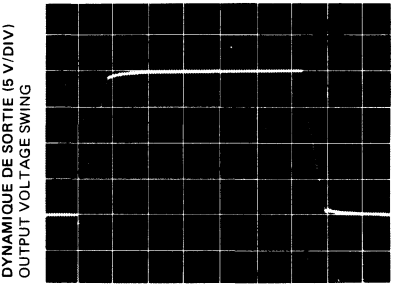
REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE AMPLITUDE (ENTREE NON INVERSEUSE)
SMALL SIGNAL NON-INVERTING



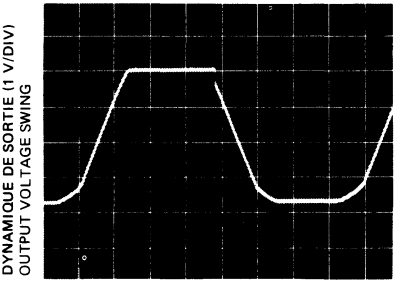
REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE AMPLITUDE (ENTREE INVERSEUSE)
LARGE SIGNAL INVERTING



REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE AMPLITUDE (ENTREE NON INVERSEUSE)
LARGE SIGNAL NON-INVERTING



LIMITATION DE COURANT (R_L = 100 Ω)
CURRENT LIMIT



CONSEILS D'UTILISATION

Ces circuits intégrés sont des amplificateurs opérationnels dont la tension de décalage à l'entrée est ajustée intérieurement et dont les étages d'entrée sont constitués par des transistors à effet de champ à jonction possédant une tension de claquage élevée entre grille et source ou drain ce qui élimine la nécessité de diodes de protection sur les entrées. Par suite, des tensions différentielles d'entrée élevées peuvent être appliquées à ces circuits sans augmentation importante des courants d'entrée. La tension différentielle d'entrée maximale est indépendante des tensions d'alimentation toutefois, la tension négative sur l'une ou l'autre entrée ne doit pas dépasser la tension d'alimentation négative car cela entraînerait une augmentation trop élevée du courant d'entrée pouvant provoquer la destruction du circuit.

Dépasser la limite négative de tension d'entrée en mode commun sur l'une ou l'autre entrée provoque une inversion de phase sur la sortie et force cette sortie à l'état haut ou bas correspondant. Dépasser cette limite négative sur les 2 entrées force la sortie à l'état haut, mais en aucun cas il n'y a verrouillage puisque le retour de la tension d'entrée à l'intérieur de la plage de tension d'entrée en mode commun remet l'étage d'entrée et par conséquent le circuit en mode opératoire normal.

Dépasser la limite positive de tension d'entrée en mode commun sur une entrée ne change pas la phase, mais si les deux entrées dépassent cette limite la sortie est forcée à l'état haut.

Ces amplificateurs fonctionnent normalement avec une tension d'entrée en mode commun égale à la tension d'alimentation positive. Toutefois, dans ces conditions, le produit gain-bande et la pente du signal de sortie peuvent être diminués. Quand la tension négative en mode commun s'approche à moins de 3 V de l'alimentation négative, une augmentation de la tension de décalage à l'entrée peut se produire.

Chaque amplificateur est polarisé par une référence zener permettant un fonctionnement normal avec une alimentation de ± 4 V. Des tensions d'alimentations inférieures peuvent provoquer une diminution du produit gain-bande et de la pente du signal de sortie.

Un amplificateur peut, dans toute la gamme de température de 0°C à 70°C, fournir une tension de sortie de ± 10 V avec une résistance de charge de 2 kΩ. Toutefois, si le courant de charge devait être plus élevé, une augmentation de la tension de décalage à l'entrée pourrait se produire sur une phase négative de la tension et une limitation active du courant pourrait être atteinte aussi bien sur la phase positive que sur la phase négative.

Des précautions doivent être prises pour que la polarité des alimentations ne soit jamais inversée et que le circuit ne soit pas mis à l'envers dans son support sinon, un courant illimité traverse la diode directe ainsi formée et peut fondre des métallisations internes et détruire le circuit.

Les transistors à effet de champ des étages d'entrée étant de type à jonction (et non des MOS), aucune précaution particulière n'est à prendre pour la manipulation de ces circuits.

APPLICATIONS HINTS

These devices are operational amplifiers with an internally trimmed input offset voltage and J-FET input devices. These J-FETs have large reverse breakdown voltages from gate to source drain eliminating the need for clamps across the inputs. Therefore large differential input voltages can easily be accomodated without a large increase in input current: The maximum differential input voltage is independent of the supply voltages. However, neither of the input voltages should be allowed to exceed the negative supply as this will cause large currents to flow which can result in a destroyed unit.

Exceeding the negative common-mode limit on either input will cause a reversal of the phase to the output and force the amplifier output to the corresponding high or low state. Exceeding the negative common-mode limit on both inputs will force the amplifier output to a high state. In neither case does a latch occur since raising the input back within the common-mode range again puts the input stage and thus the amplifier in a normal operating mode.

Exceeding the positive common-mode limit on a single input will not change the phase of the output however, if both inputs exceed the limit, the output of the amplifier will be forced to a high state.

The amplifiers will operate with a common-mode input voltage equal to the positive supply. however, the gain bandwidth and slew rate may be decreased in this condition. When the negative common-mode voltage swings to within 3 V of the negative supply, an increase in input offset voltage may occur.

Each amplifier is biased by a zener reference which allows normal circuit operation on ± 4 V power supplies. Supply voltages less than these may result in lower gain bandwidth and slew rate.

The amplifier drive a 2 kΩ load resistance to ± 10 V over the full temperature range of 0°C to + 70°C. If the amplifier is forced to drive heavier load currents, however, an increase in input offset voltage may occur on the negative voltage swing and finally reach an active current limit on both positive and negative swings.

Precautions should be taken to ensure that the power supply for the integrated circuit never becomes reversed in polarity or that the unit is not inadvertently installed backwards in a socket as an unlimited current surge through the resulting forward diode within the IC could cause fusing of the internal conductors and result in a destroyed unit.

Because these amplifiers are J-FET rather than MOSFET input operational amplifiers they do not require special handling.

CONSEILS D'UTILISATION (SUITE)

Comme pour la majorité des amplificateurs, il faut prendre grand soin à l'emplacement des conducteurs, des composants extérieurs ou des découplages des alimentations pour assurer la stabilité. Par exemple, le corps d'une résistance reliant la sortie à une entrée doit être placé le plus près possible de l'entrée pour minimiser l'effet de "capteur", augmenter la fréquence du pôle de contre-réaction en réduisant au minimum la capacité entre l'entrée et la masse.

Un pôle de contre-réaction est créé lorsque la contre-réaction est résistive. La résistance et la capacité parallèles entre l'entrée du circuit (en général l'entrée inverseuse) et la masse, fixent la fréquence du pôle. En général, cette fréquence est beaucoup plus élevée que la fréquence à 3 dB prévue pour le gain en boucle fermée et par conséquent n'a que peut d'influence sur la marge de stabilité. Toutefois, si cette fréquence est inférieure à six fois la fréquence à 3 dB une capacité doit être placée entre la sortie et l'entrée de l'amplificateur. La valeur de cette capacité additionnelle doit être telle que la constante de temps RC de cette capacité et de la résistance en parallèle soit plus grande ou au moins égale à la constante de temps du pôle de contre-réaction initial.

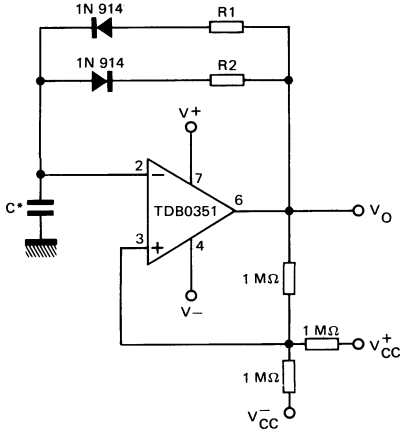
APPLICATIONS HINTS (CONTINUED)

As with most amplifiers, care should be taken with lead dress, component placement and supply decoupling in order to ensure stability. For example, resistors from the output to an input should be placed with the body close to the input to minimize "pickup" and maximize the frequency of the feedback pole by minimizing the capacitance from the input to ground.

A feedback pole is created when the feedback around any amplifier is resistive. The parallel resistance and capacitance from the input of the device (usually the inverting input) to IC ground set the frequency of the pole. In many instances, the frequency of this pole is much greated than the expected 3 dB frequency of the closed loop gain and consequently there is negligible effect on stability margin. However, if the feedback pole is less than approximately six times the expected 3 dB frequency a lead capacitor should be placed from the output to the input of the op amp. The value of the added capacitor should be such that the RC time constant of this capacitor and the resistance it parallels is greated than or equal to the original feedback pole time constant.

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

Générateur d'impulsions à rapport cyclique très faible ou très élevé
Ultra low (or high) duty pulse generator



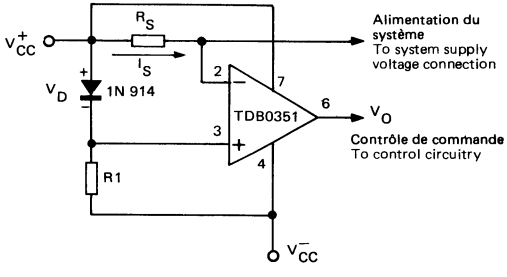
Sortie haute / High output $t_H = R1CLn\left(\frac{4,8 - 2\,V_{CC}}{4,8 - V_{CC}}\right)$

Sortie basse / Low output $t_L = R2CLn\left(\frac{2\,V_{CC} - 7,8}{V_{CC} - 7,8}\right)$

Avec / With $V_{CC} = V^+ + |V^-|$

* Condensateur à faible fuite
Low leakage capacitor

Indicateur-limiteur de courant d'alimentation
Supply current indicator-limiter



V_O passera à l'état haut quand / switches high when $R_S I_S > V_D$

THOMSON-EFCIS

Circuits Intégrés

TDB0353

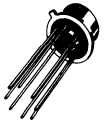
DOUBLE AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL
DUAL OPERATIONAL AMPLIFIER

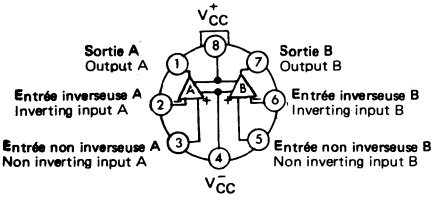
Le TDB0353 est un amplificateur opérationnel rapide dont les entrées comportent des transistors FET à jonction. Le TDB0353 est équipé d'une compensation ajustée intérieurement de la tension de décalage à l'entrée. Il ne demande qu'un faible courant d'alimentation et cependant conserve un produit GAIN x BANDE élevé. De plus, les transistors d'entrée J-FET, très bien appariés permettent de maintenir très faibles les courants de polarisation et de décalage. Le TDB0353 est directement interchangeable avec le SF.C 2458.

The TDB0353 is a low cost, high speed J-FET input operational amplifier with an internally trimmed input offset voltage. The device repuires a low supply current and yet maintains a large GBW product. In addition well matched high voltage J-FET input devices provide very low input bias and offset currents. The TDB0353 is pin compatible with SF.C 2458.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

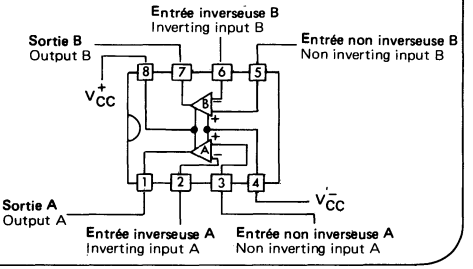
TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN





CB-98
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE





DONNEES PRINCIPALES		PRINCIPAL FEATURES
– Tension de décalage ajustée intérieurement	2 mV	– Internally trimmed offset voltage
– Faible courant de polarisation	50 pA	– Low input bias current
– Faible tension de bruit	16 nV/$\sqrt{Hz}$	– Low input noise voltage
– Produit gain bande élevé	4 MHz	– Wide gain bandwidth
– Pente maximale du signal de sortie	13 V/μs	– High slew rate
– Faible courant d'alimentation	3,6 mA	– Low supply current
– Très grande impédance d'entrée	10^{12} Ω	– High input impedance
– Faible distorsion harmonique totale	$<$0,02 %	– Low total harmonic distortion

(A_V = 10, R_L = 10 kΩ, V_O = 20 V_{pp}, B = 20 Hz → 20 kHz) ...

81-04 1/11

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

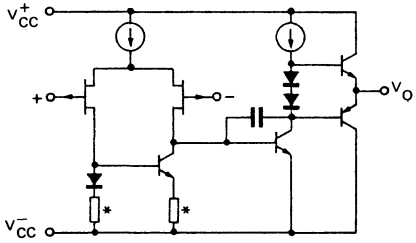
Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW) (note 1)	V_{ID} (V)	V_I (V) (Note 2)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration (Note 3)
TDB0353 ACM	TO-99	0°C, +70°C	–65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	Permanente/ Continuous
TDB0353 ADP	CB-98	0°C, +70°C	–65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	
TDB0353 BCM	TO-99	0°C, +70°C	–65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	
TDB0353 BDP	CB-98	0°C, +70°C	–65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	
TDB0353 CM	TO-99	0°C, +70°C	–65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	
TDB0353 DP	CB-98	0°C, +70°C	–65°C, +150°C	± 18	500	± 30	± 15	

Note 1 : Pour fonctionner à des températures élevées, on réduira la puissance dissipée en tenant compte d'une résistance thermique jonction-ambiante de 125°C/W.
For operating elevated temperature, the device must be derated based on a thermal resistance of 125°C/W junction-ambient.

Note 2 : Sauf indication contraire, la valeur absolue maximale de la tension négative d'entrée ne doit pas excéder la valeur de la tension négative d'alimentation.
Unless otherwise specified, the absolute max. negative input voltage is equal to the negative power supply voltage.

Note 3 : La puissance dissipée maximale permise ne doit pas être dépassée.
Power dissipation max. rating cannot be exceeded.

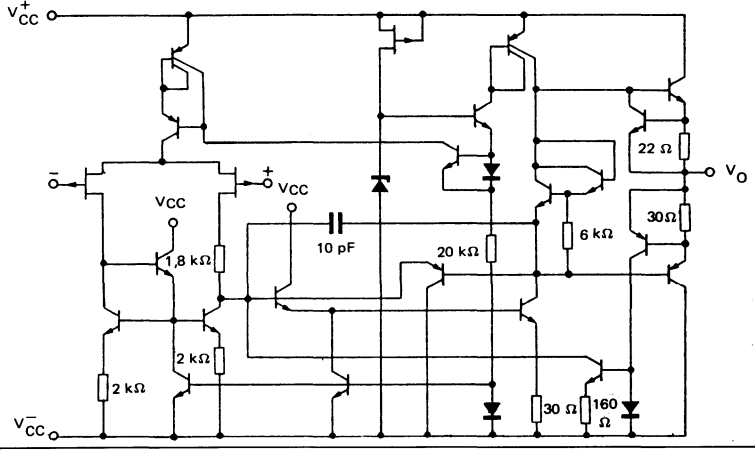
SCHEMA DE PRINCIPE
SIMPLIFIED SCHEMATIC



1/2 TDB0353

* AJUSTEES INTERIEUREMENT
INTERNALLY TRIMMED

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

TDB0353 $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 70\ °C$, $V_{CC} = \pm\ 15\ V$

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB0353 A			TDB0353 B			TDB0353			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S = 10\ k\Omega$, $T_{amb} = +\ 25\ °C$		1	2		3	5		5	10	mV
		$R_S = 10\ k\Omega$			4			7			13	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_j = +\ 25\ °C$ (note 4)		25	100		25	100		25	100	pA
		$T_j \leqslant +\ 70\ °C$			2			4			4	nA
Courant de polarisation Input bias current	I_B	$T_j = +\ 25\ °C$ (note 4)		50			50	200		50	200	pA
		$T_j \leqslant +\ 70\ °C$			4			8			8	nA
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_O = \pm\ 10\ V$, $T_{amb} = +\ 25\ °C$ $R_L = 2\ k\Omega$	50	100		50	100		25	100		V/mV
		$V_O = \pm\ 10\ V$ $R_L = 2\ k\Omega$	25			25			15			
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}			3,6	6,5		3,6	6,5		3,6	6,5	mA
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I\ max}$		$\pm\ 11$	$+\ 15$ $-\ 12$		$\pm\ 11$	$+\ 15$ $-\ 12$		$\pm\ 11$	$+\ 15$ $-\ 12$		V
Taux de rejection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	(note 5)	80	100		80	100		70	100		dB
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 10\ k\Omega$		10	20		10	30		10		µV/°C
Taux de rejection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S = 10\ k\Omega$	80	100		80	100		70	100		dB

NOTE 4 : V_{IO}, I_B et I_{IO} sont mesurés à are measured at $V_{CM} = 0$

NOTE 5: Le taux de rejection par rapport aux alimentations est mesuré en augmentant ou en diminuant simultanément les deux tensions d'alimentation, comme cela se retrouve dans la pratique.
Supply voltage rejection ratio is measured for both magnitudes increasing or decreasing simultaneous.

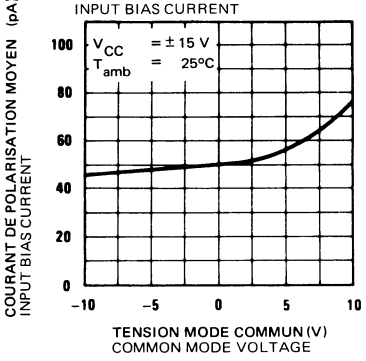
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

TDB0353 $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 70\ °C$, $V_{CC} = \pm\ 15\ V$

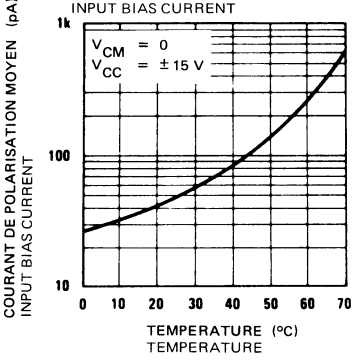
PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB0353 A MIN. TYP. MAX.	TDB0353 B MIN. TYP. MAX.	TDB0353 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Résistance d'entrée Input resistance	R_I	$T_j = +\ 25\ °C$	10^{12}	10^{12}	10^{12}	Ω
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_L = 10\ k\Omega$	$\pm\ 12$ $\pm\ 13,5$	$\pm\ 12$ $\pm\ 13,5$	$\pm\ 12$ $\pm\ 13,5$	V
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$T_{amb} = +\ 25\ °C$	10 13	13	13	V/µs
Couplage entre amplificateurs Amplifier to amplifier coupling		$1\ Hz \leqslant P \leqslant 20\ kHz$ $T_{amb} = +\ 25\ °C$	− 120	− 120	− 120	dB
Produit gain-bande Gain bandwidth product	G_B	$T_{amb} = +\ 25\ °C$	3 4	4	4	MHz
Tension de bruit équivalente à l'entrée Equivalent input noise voltage	V_n	$R_S = 100\ \Omega$, $f = 1\ kHz$ $T_{amb} = +\ 25\ °C$	16	16	16	$nV/\sqrt{Hz}$
Courant de bruit équivalent à l'entrée Equivalent input noise current	i_n	$f = 1\ kHz$, $T_{amb} = +\ 25\ °C$	0,01	0,01	0,01	$pA/\sqrt{Hz}$

COURANT DE POLARISATION MOYEN
INPUT BIAS CURRENT



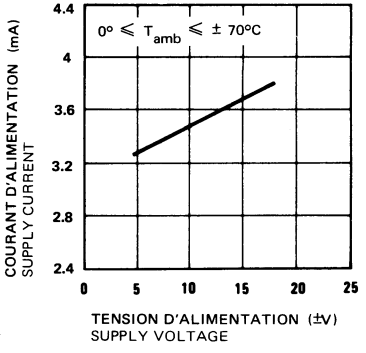
TENSION MODE COMMUN (V)
COMMON MODE VOLTAGE

COURANT DE POLARISATION MOYEN
INPUT BIAS CURRENT



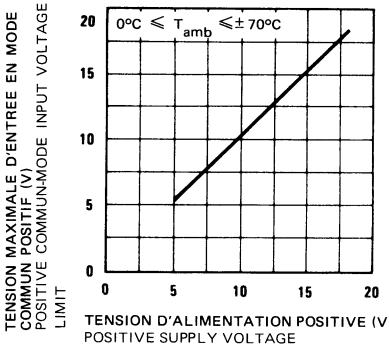
TEMPERATURE (°C)
TEMPERATURE

COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



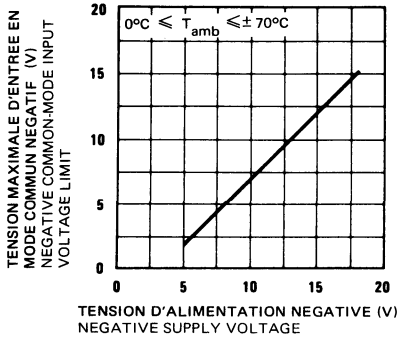
TENSION D'ALIMENTATION (±V)
SUPPLY VOLTAGE

TENSION MAXIMALE D'ENTREE EN MODE COMMUN POSITIF
POSITIVE COMMON-MODE INPUT VOLTAGE LIMIT



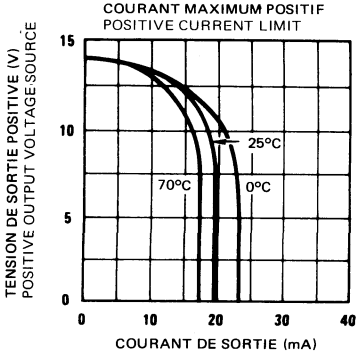
TENSION D'ALIMENTATION POSITIVE (V)
POSITIVE SUPPLY VOLTAGE

TENSION MAXIMALE D'ENTREE EN MODE COMMUN NEGATIF (V)
NEGATIVE COMMON-MODE INPUT VOLTAGE LIMIT



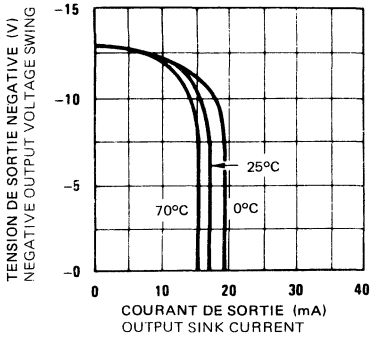
TENSION D'ALIMENTATION NEGATIVE (V)
NEGATIVE SUPPLY VOLTAGE

COURANT MAXIMUM POSITIF
POSITIVE CURRENT LIMIT

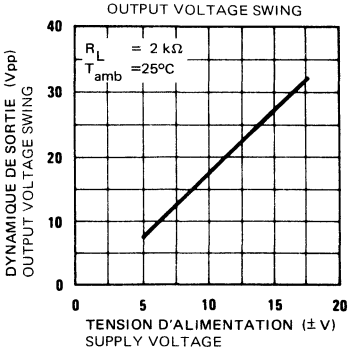


COURANT DE SORTIE (mA)
OUTPUT SOURCE CURRENT

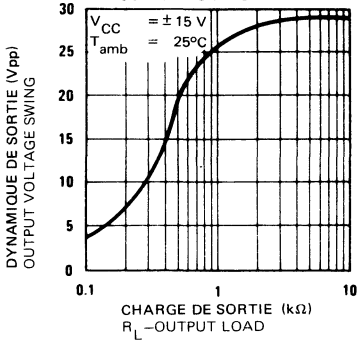
COURANT MAXIMUM NEGATIF
NEGATIVE CURRENT LIMIT



DYNAMIQUE DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE SWING



DYNAMIQUE DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE SWING



PRODUIT GAIN-BANDE
GAIN BANDWIDTH

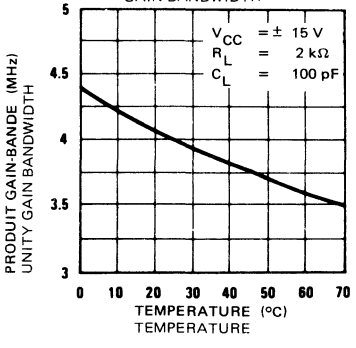
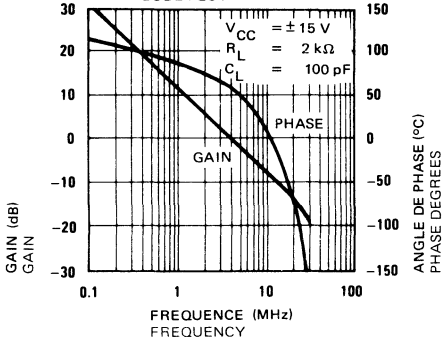
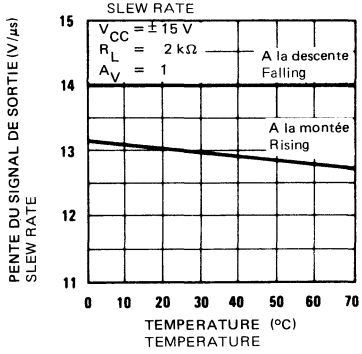


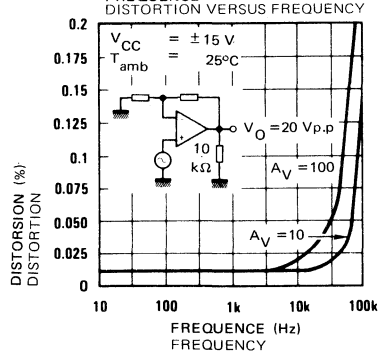
DIAGRAMME DE BODE
BODE PLOT



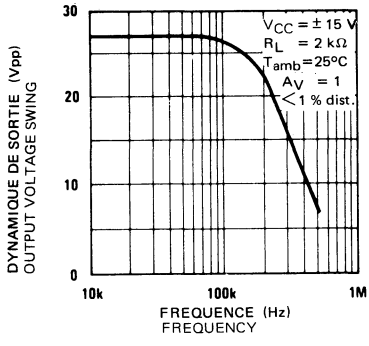
PENTE DU SIGNAL DE SORTIE
SLEW RATE



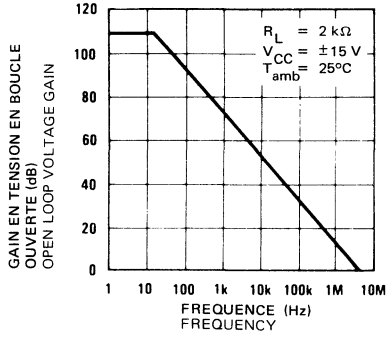
DISTORSION EN FONCTION DE LA FREQUENCE
DISTORTION VERSUS FREQUENCY



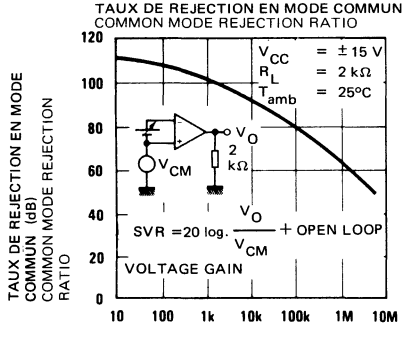
DYNAMIQUE DE SORTIE SANS DISTORSION
UNDISTORTED OUTPUT VOLTAGE SWING



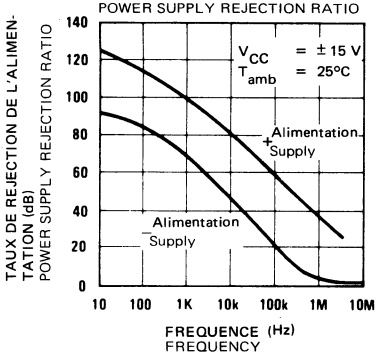
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



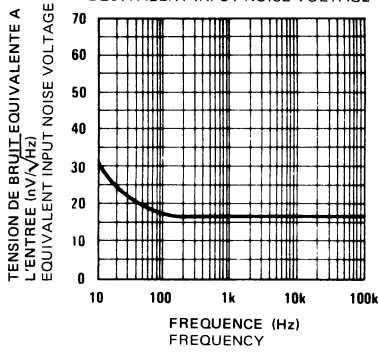
TAUX DE REJECTION EN MODE COMMUN
COMMON MODE REJECTION RATIO



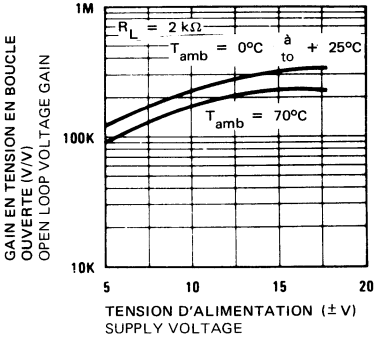
TAUX DE REJECTION DE L'ALIMENTATION
POWER SUPPLY REJECTION RATIO



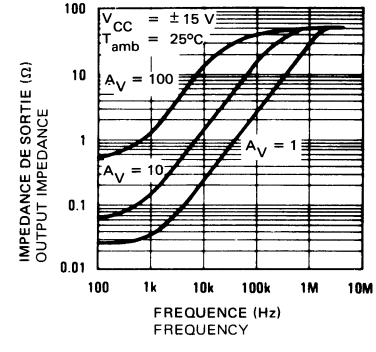
TENSION DE BRUIT EQUIVALENTE A L'ENTREE
EQUIVALENT INPUT NOISE VOLTAGE



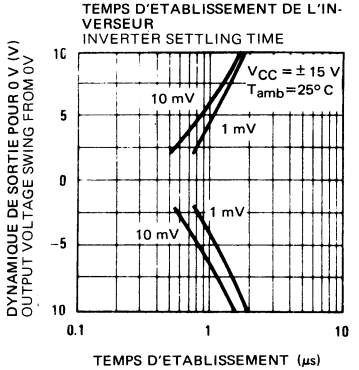
GAIN EN TENSION EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN



IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE

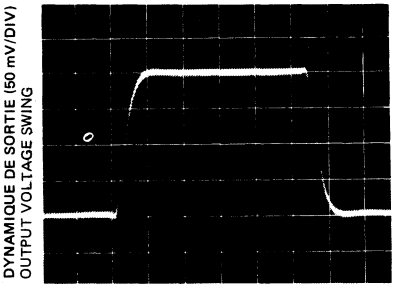


TEMPS D'ETABLISSEMENT DE L'INVERSEUR
INVERTER SETTLING TIME

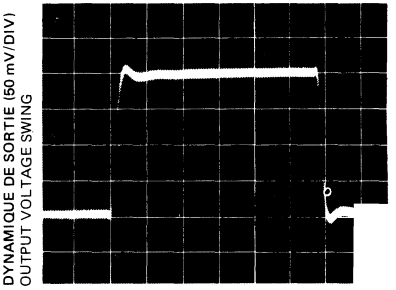


COURBES DE REPONSE
PULSE RESPONSE

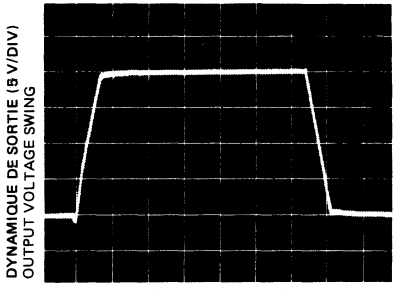
REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE AMPLITUDE (ENTREE INVERSEUSE)
SMALL SIGNAL INVERTING



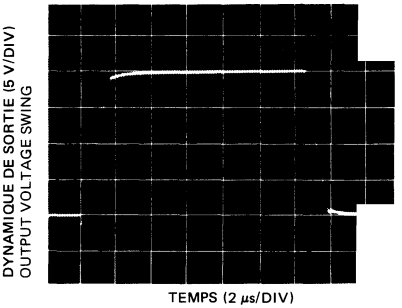
REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE AMPLITUDE (ENTREE NON INVERSEUSE)
SMALL SIGNAL NON-INVERTING



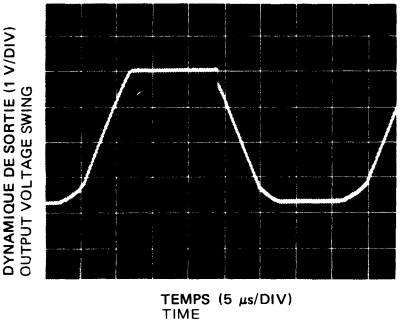
REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE AMPLITUDE (ENTREE INVERSEUSE)
LARGE SIGNAL INVERTING



REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE AMPLITUDE (ENTREE NON INVERSEUSE)
LARGE SIGNAL NON-INVERTING



LIMITATION DE COURANT (R_L = 100 Ω)
CURRENT LIMIT



CONSEILS D'UTILISATION

Ces circuits intégrés sont des amplificateurs opérationnels dont la tension de décalage à l'entrée est ajustée intérieurement et dont les étages d'entrée sont constitués par des transistors à effet de champ à jonction possédant une tension de claquage élevée entre grille et source ou drain ce qui élimine la nécessité de diodes de protection sur les entrées. Par suite, des tensions différentielles d'entrée élevées peuvent être appliquées à ces circuits sans augmentation importante des courants d'entrée. La tension différentielle d'entrée maximale est indépendante des tensions d'alimentation toutefois, la tension négative sur l'une ou l'autre entrée ne doit pas dépasser la tension d'alimentation négative car cela entraînerait une augmentation trop élevée du courant d'entrée pouvant provoquer la destruction du circuit.

Dépasser la limite négative de tension d'entrée en mode commun sur l'une ou l'autre entrée provoque une inversion de phase sur la sortie et force cette sortie à l'état haut ou bas correspondant. Dépasser cette limite négative sur les 2 entrées force la sortie à l'état haut, mais en aucun cas il n'y a verrouillage puisque le retour de la tension d'entrée à l'intérieur de la plage de tension d'entrée en mode commun remet l'étage d'entrée et par conséquent le circuit en mode opératoire normal.

Dépasser la limite positive de tension d'entrée en mode commun sur une entrée ne change pas la phase, mais si les deux entrées dépassent cette limite la sortie est forcée à l'état haut.

Ces amplificateurs fonctionnent normalement avec une tension d'entrée en mode commun égale à la tension d'alimentation positive. Toutefois, dans ces conditions, le produit gain-bande et la pente du signal de sortie peuvent être diminués. Quand la tension négative en mode commun s'approche à moins de 3 V de l'alimentation négative, une augmentation de la tension de décalage à l'entrée peut se produire.

Chaque amplificateur est polarisé par une référence zener permettant un fonctionnement normal avec une alimentation de ± 4 V. Des tensions d'alimentations inférieures peuvent provoquer une diminution du produit gain-bande et de la pente du signal de sortie.

Un amplificateur peut, dans toute la gamme de température de 0°C à 70°C, fournir une tension de sortie de ± 10 V avec une résistance de charge de 2 kΩ. Toutefois, si le courant de charge devait être plus élevé, une augmentation de la tension de décalage à l'entrée pourrait se produire sur une phase négative de la tension et une limitation active du courant pourrait être atteinte aussi bien sur la phase positive que sur la phase négative.

Des précautions doivent être prises pour que la polarité des alimentations ne soit jamais inversée et que le circuit ne soit pas mis à l'envers dans son support sinon, un courant illimité traverse la diode directe ainsi formée et peut fondre des métallisations internes et détruire le circuit.

Les transistors à effet de champ des étages d'entrée étant de type à jonction (et non des MOS), aucune précaution particulière n'est à prendre pour la manipulation de ces circuits.

APPLICATIONS HINTS

These devices are operational amplifiers with an internally trimmed input offset voltage and J-FET input devices. These J-FETs have large reverse breakdown voltages from gate to source drain eliminating the need for clamps across the inputs. Therefore large differential input voltages can easily be accomodated without a large increase in input current: The maximum differential input voltage is independent of the supply voltages. However, neither of the input voltages should be allowed to exceed the negative supply as this will cause large currents to flow which can result in a destroyed unit.

Exceeding the negative common-mode limit on either input will cause a reversal of the phase to the output and force the amplifier output to the corresponding high or low state. Exceeding the negative common-mode limit on both inputs will force the amplifier output to a high state. In neither case does a latch occur since raising the input back within the common-mode range again puts the input stage and thus the amplifier in a normal operating mode.

Exceeding the positive common-mode limit on a single input will not change the phase of the output however, if both inputs exceed the limit, the output of the amplifier will be forced to a high state.

The amplifiers will operate with a common-mode input voltage equal to the positive supply. however, the gain bandwidth and slew rate may be decreased in this condition. When the negative common-mode voltage swings to within 3 V of the negative supply, an increase in input offset voltage may occur.

Each amplifier is biased by a zener reference which allows normal circuit operation on ± 4 V power supplies. Supply voltages less than these may result in lower gain bandwidth and slew rate.

The amplifier drive a 2 kΩ load resistance to ± 10 V over the full temperature range of 0°C to + 70°C. If the amplifier is forced to drive heavier load currents, however, an increase in input offset voltage may occur on the negative voltage swing and finally reach an active current limit on both positive and negative swings.

Precautions should be taken to ensure that the power supply for the integrated circuit never becomes reversed in polarity or that the unit is not inadvertently installed backwards in a socket as an unlimited current surge through the resulting forward diode within the IC could cause fusing of the internal conductors and result in a destroyed unit.

Because these amplifiers are J-FET rather than MOSFET input operational amplifiers they do not require special handling.

CONSEILS D'UTILISATION (SUITE)

Comme pour la majorité des amplificateurs, il faut prendre grand soin à l'emplacement des conducteurs, des composants extérieurs ou des découplages des alimentations pour assurer la stabilité. Par exemple, le corps d'une résistance reliant la sortie à une entrée doit être placé le plus près possible de l'entrée pour minimiser l'effet de "capteur", augmenter la fréquence du pôle de contre-réaction en réduisant au minimum la capacité entre l'entrée et la masse.

Un pôle de contre-réaction est créé lorsque la contre-réaction est résistive. La résistance et la capacité parallèles entre l'entrée du circuit (en général l'entrée inverseuse) et la masse, fixent la fréquence du pôle. En général, cette fréquence est beaucoup plus élevée que la fréquence à 3 dB prévue pour le gain en boucle fermée et par conséquent n'a que peut d'influence sur la marge de stabilité. Toutefois, si cette fréquence est inférieure à six fois la fréquence à 3 dB une capacité doit être placée entre la sortie et l'entrée de l'amplificateur. La valeur de cette capacité additionnelle doit être telle que la constante de temps RC de cette capacité et de la résistance en parallèle soit plus grande ou au moins égale à la constante de temps du pôle de contre-réaction initial.

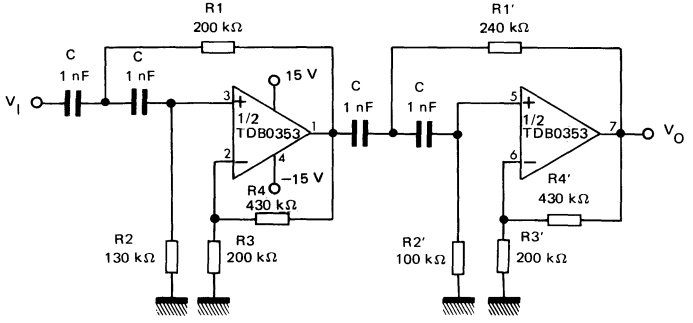
APPLICATIONS HINTS (CONTINUED)

As with most amplifiers, care should be taken with lead dress, component placement and supply decoupling in order to ensure stability. For example, resistors from the output to an input should be placed with the body close to the input to minimize "pickup" and maximize the frequency of the feedback pole by minimizing the capacitance from the input to ground.

A feedback pole is created when the feedback around any amplifier is resistive. The parallel resistance and capacitance from the input of the device (usually the inverting input) to IC ground set the frequency of the pole. In many instances, the frequency of this pole is much greated than the expected 3 dB frequency of the closed loop gain and consequently there is negligible effect on stability margin. However, if the feedback pole is less than approximately six times the expected 3 dB frequency a lead capacitor should be placed from the output to the input of the op amp. The value of the added capacitor should be such that the RC time constant of this capacitor and the resistance it parallels is greated than or equal to the original feedback pole time constant.

APPLICATION TYPIQUE
TYPICAL APPLICATION

Filtre actif passe-haut du quatrième ordre (BUTTERWORTH)
Fourth order high pass BUTTERWORTH filter



Fréquence de coupure (Corner frequency (f_c)) $= \sqrt{\frac{1}{R1R2C^2}} \cdot \frac{1}{2\pi} = \sqrt{\frac{1}{R1'R2'C^2}} \cdot \frac{1}{2\pi}$

Gain du filtre (Passband gain) $(H_O) = (1 + R4/R3)(1 + R4'/R3')$

Premier étage (First stage) $Q = 1{,}31$

Second étage (Second stage) $Q = 0{,}541$

Le montage ci-dessus utilise des résistances à 5 % pour obtenir une fréquence de coupure de 1 KHz et un gain de 10
Circuit shown uses closest 5% tolerance resistor values for a filter with a corner frequency of 1 KHz and a passband gain of 10.

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS DE PUISSANCE
POWER OPERATIONAL AMPLIFIERS

Le TDB0791 est un amplificateur opérationnel monolithique de hautes performances ayant des caractéristiques d'entrée identiques à celles de l'amplificateur SF.C2741 et pouvant débiter un courant de sortie de 1 A.

Il est destiné à une grande variété d'applications comme les amplificateurs BF, les amplificateurs de servo-mécanisme, les alimentations de puissance.

Son grand gain et sa puissance de sortie élevée procurent des performances meilleures que celles résultant de l'association d'un amplificateur opérationnel d'usage général et d'un étage de puissance.

Le TDB0791 est protégé contre les courts-circuits et contre les surcharges thermiques.

The TDB0791 is a high performance monolithic operational amplifier with input characteristics similar to the SF.C2741 operational amplifier and 1 A available output current.

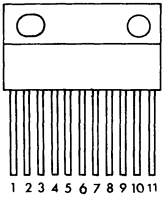
It is intended for use in a wide variety of applications including audio amplifiers, servo amplifiers, and power supplies.

The high gain and high output power capability provide superior performance wherever an operational amplifier/power booster combination is required.

The TDB0791 is thermal and short-circuit protected.

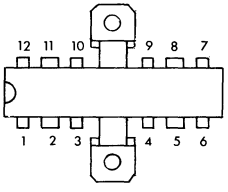
BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

CB-173



$R_{th(j-c)}$ = 3 °C/W typ.

CB-206



$R_{th(j-c)}$ = 8 °C/W

CB-206	CB-173		
1	1	J	V_{CC}^-
4	2	A	**Sortie** Output
5	3	B	V_{CC}^+
6	4	C	**Limitation de courant** Current limiting
7	5	D	**Compensation** Compensation
8	6	E	**Entrée non inverseuse** Non inverting input
9	7	F	**Entrée inverseuse** Inverting input
10	8	G	**Equilibrage** Balance
11	9	H	**Equilibrage** Balance
12	10	I	**Compensation** Compensation
2	11	J	V_{CC}^-

DONNEES PRINCIPALES

- Courant de sortie jusqu'à 1 A
- Protection contre les courts-circuits
- Possibilité de compresser la tension de décalage
- Verrouillage impossible
- Domaine étendu de tension d'entrée en mode commun et en mode différentiel
- Protection thermique contre les surcharges thermiques

PRINCIPAL FEATURES

- Current output to 1 A
- Short circuit protection
- Offset null voltage capability
- No latch-up
- Large common-mode and differential mode ranges
- Thermal overload protection

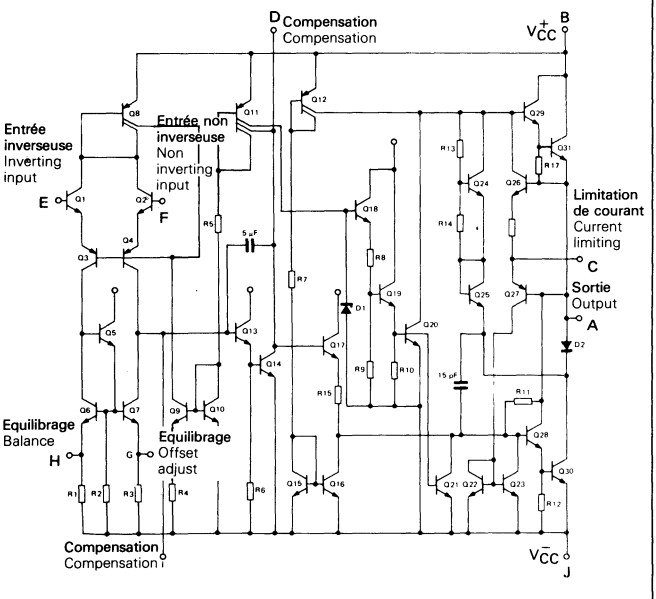
EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température jonction de fonctionnement Operating junction temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot}* (W)	V_{ID} (V)	V_I (V)	I_O* (A) crête peak
TDB0791 EP12	CB-206	− 0°C, + 125°C	− 55°C, + 125°C	± 18	15	± 30	± 15	1,25
TDB0791 SP	CB-173	− 0°C, + 125°C	− 55°C, + 125°C	± 18	15	± 30	± 15	1,25

* Dans les conditions de court-circuit, il faut respecter les limitations de l'aire de sécurité et de dissipation de puissance continue.
Under short-circuit conditions, the safe operating area and dc power dissipation limitations must be observed.

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

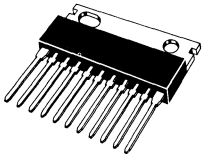


BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

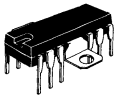
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
CB-173	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 11
CB-206	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1 2

BOITIERS
PACKAGES

CB-173



CB-206



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

TDB0791 $0°C \leq T_j \leq +125°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB0791 MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S \leq 10k\Omega$, $T_j = +25°C$		2	6	mV
		$R_S \leq 10k\Omega$			7,5	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_j = +25°C$		20	200	nA
					300	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B			80	500	nA
					800	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$R_L = 1\,k\Omega$, $T_j = +25°C$	20			V/mV
		$R_L = 11\Omega$, $T_j = +25°C$	20			
		$R_L = 1k\Omega$	15			
		$R_L = 11\Omega$	15			
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1}, I_{CC2}	$T_j = +25°C$ signal nul zero signal			30	mA
					30	
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}		± 12	± 13		V
Courant de court-circuit en sortie Output short-circuit current limit	I_{OS}	$R_{SC} = 0,7\Omega$, $T_j = +25°C$		1		A
		$R_{SC} = 1,5\Omega$, $T_j = +25°C$		0,5		
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$T_j = +25°C$			150	μV/V
					150	
Taux de réjection en mode-commun Common mode rejection ratio	CMR	$T_j = +25°C$	70			dB
			70			
Impédance d'entrée (différentielle) Input impedance	Z_I	$T_j = +25°C$,	0,3	1		MΩ

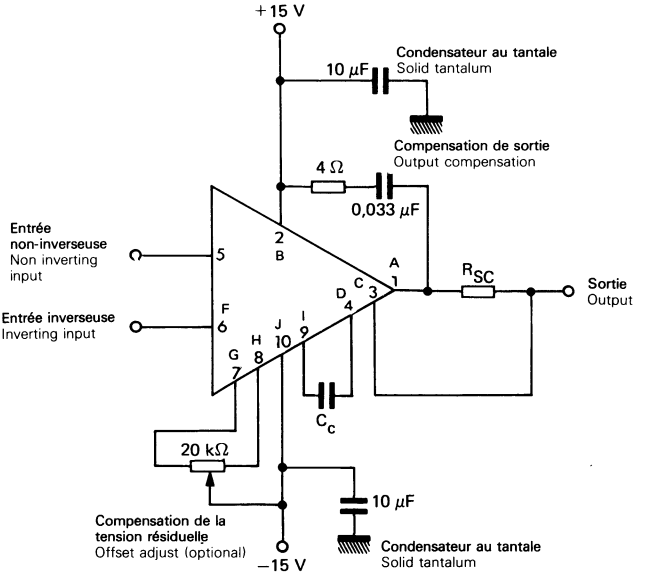
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

TDB0791 $0°C < T_j < +125°C$, $V_{CC} = \pm 15V$,

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB0791 MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_{SC} = 0$ $T_j = +25°C$ $R_L = 1k\Omega$	± 11,5	± 14		V
		$R_{SC} = 0$ $T_j = +25°C$ $R_L = 11\Omega$	± 11,5	± 12,2		
		$R_{SC} = 0$ $R_L = 1k\Omega$	± 11			
		$R_{SC} = 0$ $R_L = 11\Omega$	± 10			
Gamme de réglage de la tension de décalage Offset voltage adjustment range	V_{IOmax}			± 15		mV

SCHEMA DE BASE
BASIC DIAGRAM



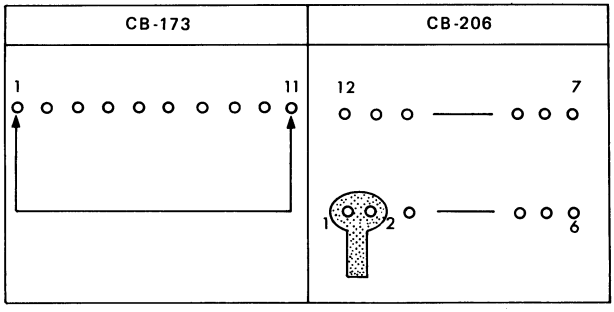
G	C_c
1	100 pF
10	5 pF
100	Not req.

R_{SC}	I_{OS}
0,6 Ω	1 A
1,5 Ω	500 mA
3,0 Ω	250 mA

Note :

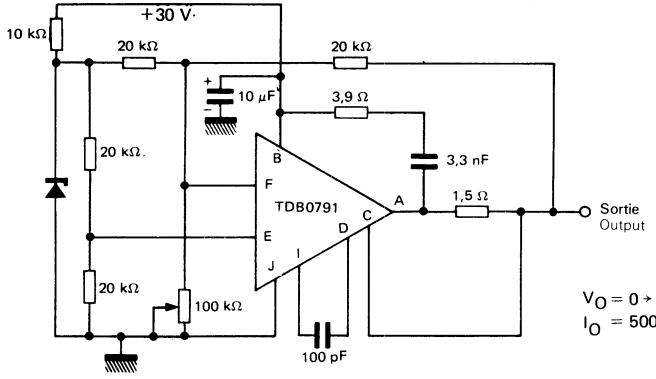
Les condensateurs de découplage des alimentations et les réseaux de compensation doivent être câblés au plus près de l'amplificateur.
Power supply decoupling capacitors and compensation networks must have short leads and must be located at the amplifier pins.

CABLAGE CIRCUIT IMPRIME POUR L'ALIMENTATION
BOARD LAYOUT FOR POWER SUPPLY

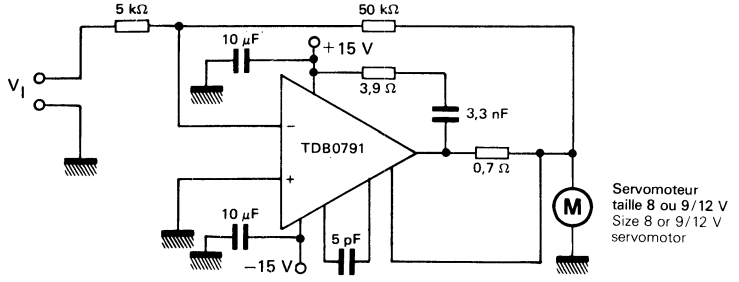


APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

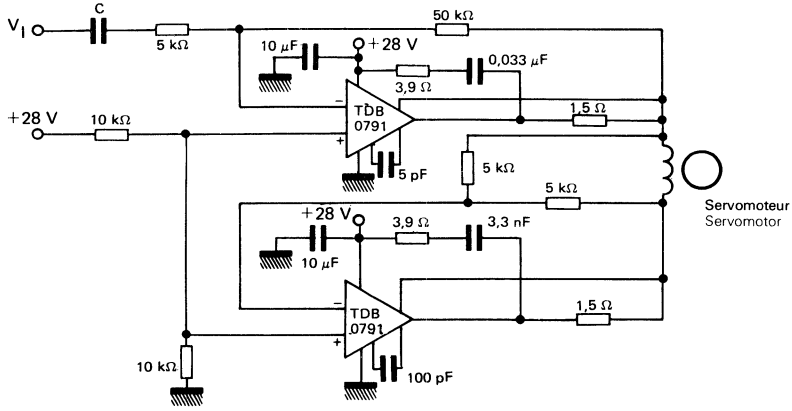
REGULATEUR DE TENSION POSITIVE
POSITIVE VOLTAGE REGULATOR



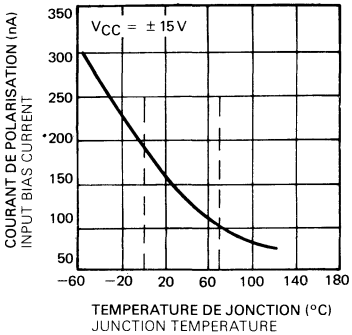
AMPLIFICATEUR D'ASSERVISSEMENT CONTINU
DC SERVO-AMPLIFIER



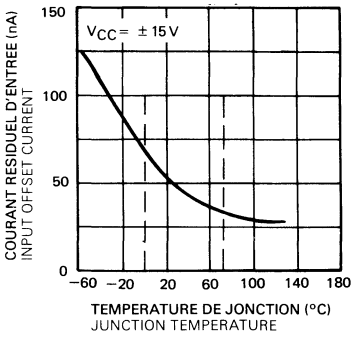
AMPLIFICATEUR D'ASSERVISSEMENT ALTERNATIF
(MONTAGE UN PONT)
AC SERVO-AMPLIFIER BRIDGE TYPE



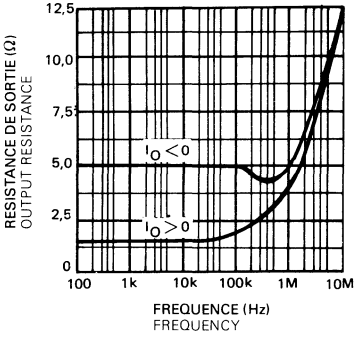
COURANT DE POLARISATION
INPUT BIAS CURRENT



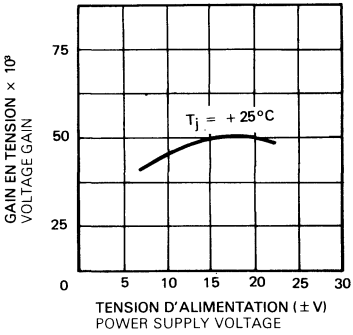
COURANT RESIDUEL D'ENTREE
INPUT OFFSET CURRENT



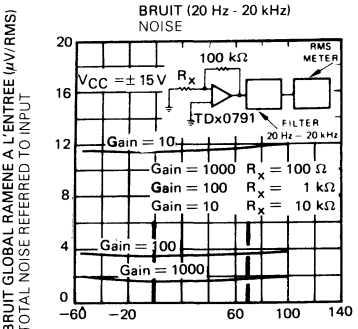
IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT RESISTANCE



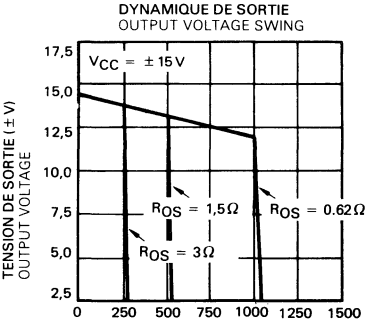
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



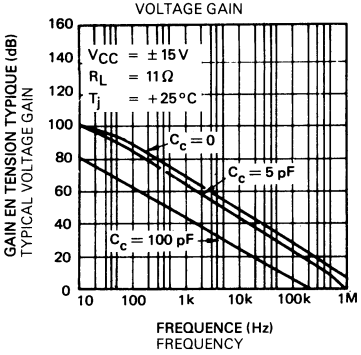
BRUIT (20 Hz - 20 kHz)
NOISE



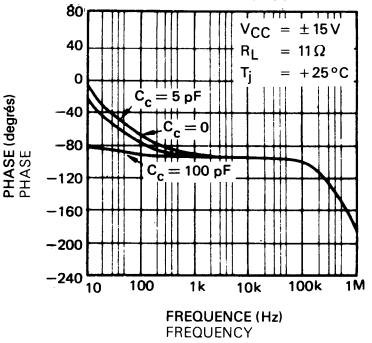
DYNAMIQUE DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE SWING



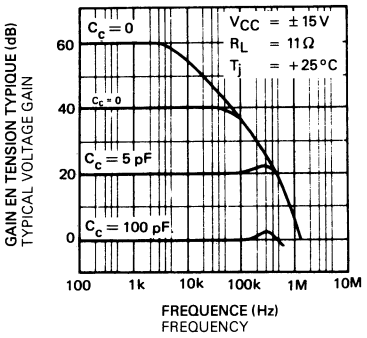
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



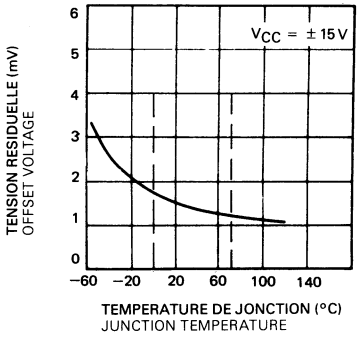
REPONSE DE PHASE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP PHASE RESPONSE



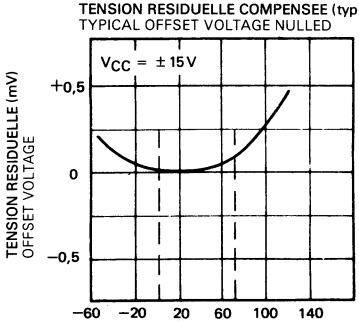
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE FERMEE
FREQUENCY RESPONSE FOR CLOSED LOOP



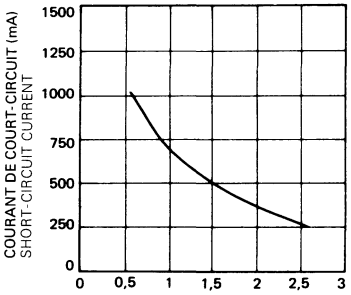
TENSION RESIDUELLE NON COMPENSEE (typ.)
TYPICAL OFFSET VOLTAGE UNNULLED



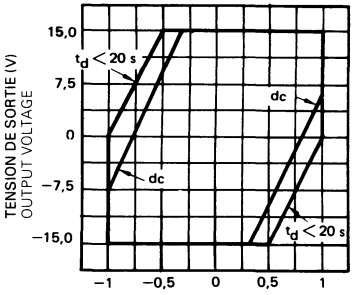
TENSION RESIDUELLE COMPENSEE (typ.)
TYPICAL OFFSET VOLTAGE NULLED



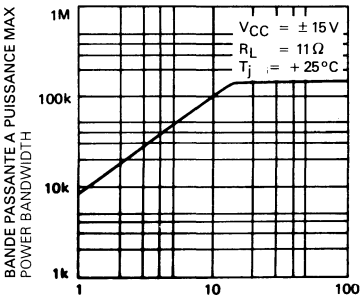
COURANT DE COURT-CIRCUIT
SHORT-CIRCUIT CURRENT



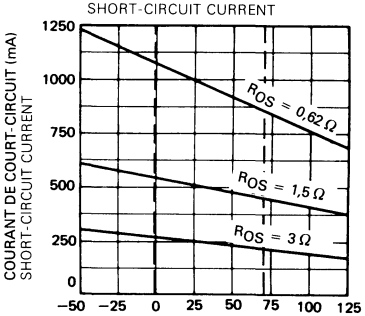
AIRE DE SECURITE DU TRANSISTOR DE SORTIE
OUTPUT SAFE OPERATION AREA PER OUTPUT TRANSISTOR



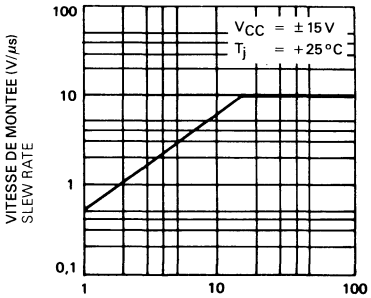
BANDE PASSANTE A PUISSANCE MAX
POWER BANDWIDTH



COURANT DE COURT-CIRCUIT
SHORT-CIRCUIT CURRENT

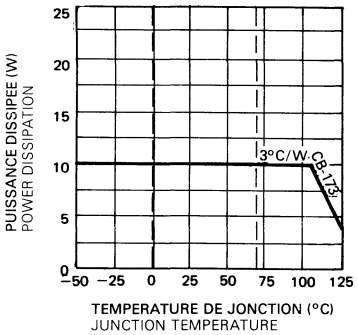


VITESSE DE MONTEE
SLEW RATE



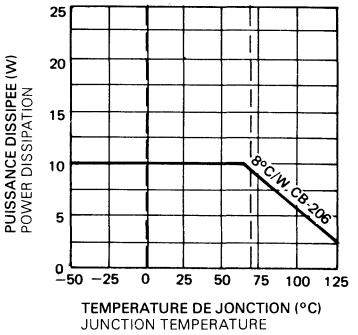
TDB0791 EP 12

PUISSANCE DISSIPEE MAXIMALE PAR TRANSISTOR DE SORTIE
MAXIMUM POWER DISSIPATION PER OUTPUT TRANSISTOR



TDB0791 SP

PUISSANCE DISSIPEE MAXIMALE PAR TRANSISTOR DE SORTIE
MAXIMUM POWER DISSIPATION PER OUTPUT TRANSISTOR



THOMSON-EFCIS

Circuits Intégrés

TDC3403,TDB3403,TDF3403

QUADRUPLE AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS A FAIBLE PUISSANCE

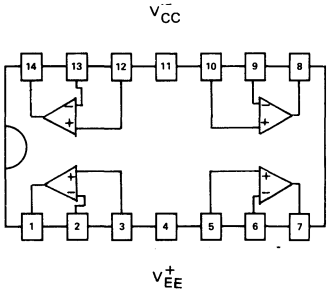
QUAD LOW POWER OPERATIONAL AMPLIFIERS

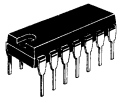
Le TDB 3403 est un quadruple ampli OP économique avec entrées différentielles. Ce dispositif a des caractéristiques électriques similaires à celles du SF.C 2741. Cependant le TDB 3403 a plusieurs avantages sur l'ampli OP standard dans ses applications à alimentation unique. Ce quadruple ampli peut fonctionner avec des tensions d'alimentation aussi basses que 3 volts et jusqu'à 36 volts avec des courants de repos équivalent au 1/3 de celui du SF.C 2741. La tension d'entrée en mode commun comprend l'alimentation négative, simplifiant la polarisation dans beaucoup de cas. La tension de sortie, elle aussi, peut descendre jusqu'à la tension d'alimentation négative.

The TDB 3403 is a low-cost, quad operational amplifier with true differential inputs. The device has electrical characteristics similar to the popular SF.C2741. However the TDB 3403 has several distinct advantages over standard operational amplifier types in single supply applications. The quad amplifier can operate at supply voltages as low as 3.0 volts or as high as 36 volts with quiescent currents about one third of those associated with the SF.C2741 (on a per amplifier bias). The common-mode input range includes the negative supply, there by eliminating the necessity for external biasing components in many applications. The output voltage range also includes the negative power supply voltage.

TO-116 (CB-2)
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE,

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)





DONNEES PRINCIPALES

PRINCIPAL FEATURES

– Protection contre les courts-circuits en sortie		– Short-circuits protected outputs
– Etage de sortie classe AB pour distorsion de croisement minimale		– Classe AB output stage for minimal cross-sover distortion
– Tension d'alimentation unique	+3 à 36 V	– Single supply operation
– Alimentation double	±1,5 à ±18 V	– Dual supplies
– Faible courant d'entrée	500 nA max.	– Low input bias current
– Compensé		– Internally compensated
– Performance similaire au SF.C 2741 DC		– Similar performance to popular SF.C 2741 DC

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

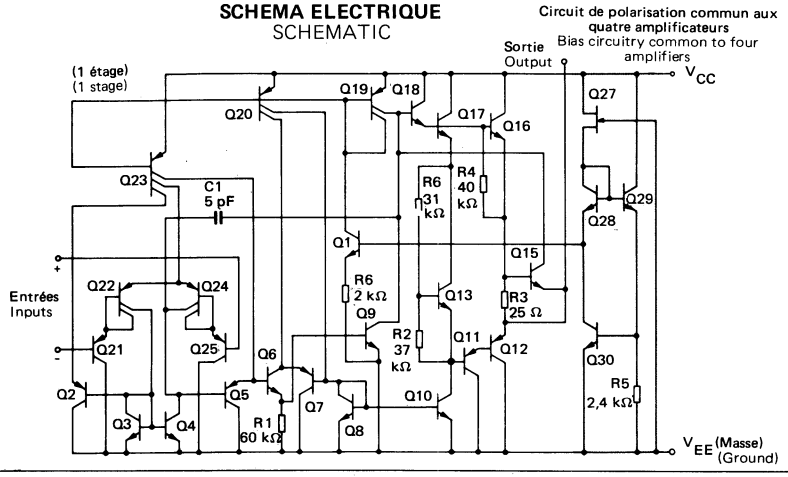
Type	Boîtier Package	Température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	V_{ID} (V) (Note 1)	V_I (V) (Note 1)	Durée de C/C en sortie Output S/C duration
TDC 3403-DG▲	TO-116	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 36	± 18	Illimitée Indefinite (Note 2)
TDB 3403-DG▲	TO-116	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 36	± 18	
TDB 3403-DP■	TO-116	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 36	± 18	
TDF 3403-DP■	TO-116	−40°C, + 85°C	−65°C, +150°C	± 18	500	± 36	± 18	

▲Boîtier Cerdip ■Boîtier plastique
Cerdip package Plastic package

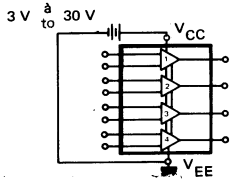
NOTE 1 : **Pour les tensions d'alimentation inférieures à ± 15 V, la tension d'entrée limite absolue est égale à la tension d'alimentation.**
For supply voltage less than ± 15 V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.

NOTE 2 : **La sortie de l'un quelconque des amplificateurs peut être indéfiniment en court-circuit avec la masse. Toutefois, plusieurs sorties ne doivent pas être réunies en même temps à la masse ceci entraînerait un dépassement de la température limite de jonction.**
Any of the amplifier outputs can be shorted to ground indefinitly ; however more than one should not be simultaneously shorted as the maximum junction temperature will be exceeded.

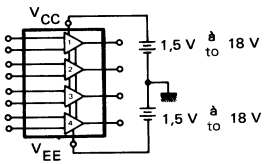
SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



ALIMENTATION UNIQUE
SINGLE SUPPLY



ALIMENTATION DOUBLE
DUAL SUPPLIES



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V_{CC} = +15\ V$, $V_{EE} = -15\ V$ Pour for TDC 3403, TDB 3403

$V_{CC} = +14\ V$ V_{EE} = masse pour Ground for TDF 3403

$T_{amb} = +25°C$ (Sauf spécifications contraires) (Unless otherwise specified)

Note 1 : Spécifications applicables pour : Specifications apply for :

$0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$ pour for TDB 3403

$-40°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$ pour for TDE 3403

$-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$ pour for TDC 3403

PARAMETRES PARAMATERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 3403 MIN.	TDC 3403 TYP.	TDC 3403 MAX	TDB 3403 MIN.	TDB 3403 TYP.	TDB 3403 MAX	TDF 3403 MIN.	TDF 3403 TYP.	TDF 3403 MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	T_{amb} = Note 1		2	5 6		2	10 12		2	8 10	mV
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	T_{amb} = Note 1		30	50 200		30	50 200		30	75 250	nA
Amplification en tension (boucle ouverte) Large signal open loop voltage gain	A_V	$V_O = \pm 10\ V$, $R_L = 2\ k\Omega$ T_{amb} = Note 1	50 25	200 300		20 15	200		20 15	200		V/mV
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	T_{amb} = Note 1		−200 −300	−500 −1500		−200	−500 −800		−200	−500 −1000	nA
Impédance de sortie Output impedance	Z_O	f = 20 Hz		75			75			75		Ω
Impédance d'entrée Input impedance	Z_I	f = 20 Hz	0,3	1		0,3	1		0,3	1		MΩ
Gamme de réglage de la tension de sortie Output voltage range	V_O	$R_L = 10\ k\Omega$ $R_L = 2\ k\Omega$ $R_L = 2\ k\Omega$, T_{amb} = Note 1	±12 ±10 ±10	±13,5 ±13		±12 ±10 ±10	±13,5 ±13		±12 ±10 ±10	±12,5 ±12		V
Gamme de réglage de la tension d'entrée en mode-commun Input common-mode voltage range	V_I		+13 $-V_{EE}$	+13,5 $-V_{EE}$		+13 $-V_{EE}$	+ 13,5 $-V_{EE}$		+12 $-V_{EE}$	+12,5 $-V_{EE}$		V
Taux de réjection en mode-commun Common-mode rejection ratio	CMR		70	90		70	90		70	90		dB
Courant d'alimentation Supply current	I_{CC}, I_{EE}	$R_L = \infty$ $V_O = 0\ V$		2,8	4		2,8	7		2,8	7	mA

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

* Voir note 1 page 3 / See note 1 page 3

Note 2 : Ne pas excéder la dissipation maximum du boîtier / Not to exceed maximum package power dissipation

PARAMETRES PARAMATERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 3403			TDB 3403			TDF 3403			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX	MIN.	TYP.	MAX.	
Courant de sortie individuel en court-circuit Individual output short-circuit current	I_{OS}	Note 2	±10	±30	±45	±10	±20	±45	±10	±30	±45	mA
Taux de réjection dû à l'alimentation positive Positive power supply rejection ratio	SVR+			30	150		30	150		30	150	µV/V
Taux de réjection dû à l'alimentation négative Negative power supply rejection ratio	SVR–			30	150		30	150				µV/V
Coefficient de température moyen du courant de décalage Average temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}	T_{amb}= Note 1*		50			50			50		pA/°C
Coefficient de température moyen de la tension de décalage Average temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	T_{amb}= Note 1*		10			10			10		µV/°C
Puissance de la bande passante Power bandwidth	B_{Wp}	$A_V = 1$, $R_L = 2\,k\Omega$, $V_O = 20$ Vpp THD = 5 %		9			9			9		kHz
Faible signal de la bande passante Small signal bandwidth	B	$A_V = 1$, $R_L = 10\,k\Omega$, $V_O = 50$ mV		1			1			1		MHz
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	SVO	$A_V = 1$, $V_I = -10V$ à to $+10$ V		0,6			0,6			0,6		V/µs
Temps de transition de la croissance Rise time	t_{TLH}	$A_V = 1$, $R_L = 10\,k\Omega$, $V_O = 50$ mV		0,35			0,35			0,35		µs
Temps de transition de la décroissance Fall time	t_{THL}	$A_V = 1$, $R_L = 10\,k\Omega$, $V_O = 50$ mV		0,35			0,35			0,35		µs
Facteur de rebondissement Overshoot factor	K_{VO}	$A_V = 1$, $R_L = 10\,k\Omega$, $V_O = 50$ mV		20			20			20		%

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

Note 3 : La sortie oscillera jusqu'à la masse
Output will swing to ground

PARAMETRES PARAMATERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 3403 MIN.	TDC 3403 TYP.	TDC 3403 MAX	TDB 3403 MIN.	TDB 3403 TYP.	TDB 3403 MAX	TDF 3403 MIN.	TDF 3403 TYP.	TDF 3403 MAX	UNITES UNITS
Marge de phase Phase margin	ϕm	$A_V = 1$, $R_L = 2\,k\Omega$, $C_L = 200\,pF$		60			60			60		%
Distorsion de croisement Crossover distortion		$V_I = 30\,mVpp$, $V_O = 2\,Vpp$ $f = 10\,kHz$		1			1			1		%

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V_{CC} = 5\,V$, $V_{EE} = \frac{\text{masse}}{\text{ground}}$, $T_{amb} = 25°C$ (Sauf spécifications contraires)
(Unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMATERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 3403 MIN.	TDC 3403 TYP.	TDC 3403 MAX.	TDB 3403 MIN.	TDB 3403 TYP.	TDB 3403 MAX.	TDF 3403 MIN.	TDF 3403 TYP.	TDF 3403 MAX	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}			2	5		2	10		2,5	10	mV
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}			3	50		3	50			75	nA
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B			−200	−500		−200	−500			−500	nA
Amplification en tension (boucle ouverte) Large signal open loop voltage gain	A_V	$R_L = 2\,k\Omega$	10	200		10	200		10	200		V/mV
Taux de réjection de la puissance d'alimentation Power supply rejection ratio	SVR				150			150			150	µV/V
Gamme de réglage de la tension de sortie Output voltage range Note 3	V_O	$R_L = 10\,k\Omega$, $V_{CC} = 5\,V$ $R_L = 10\,k\Omega$, $5\,V \leqslant V_{CC} \leqslant 30\,V$	3,3 V_{CC} −1,7 V	3,5 V_{CC} −1,5 V		3,3 V_{CC} −1,7 V	3,5 V_{CC} −1,5 V		3,3 V_{CC} −1,7 V	3,5 V_{CC} −1,5 V		V
Courant fourni par l'alimentation Supply current	I_{CC}			2,5	4		2,5	7		2,5	7	mA
Séparation des canaux Channel separation	V_{O1}, V_{O2}	$f = 1\,kHz$ à to $20\,kHz$		−120			−120			−120		dB

DESCRIPTION DU CIRCUIT

Le TDB 3403 est composé de quatre amplificateurs opérationnels compensés à deux étages. Le premier étage est composé d'une entrée différentielle consistant en Q24 et Q22 avec en entrée les transistors Q25 et Q21. Le passage de différentiel en assymétrique se fait par Q3 et Q4. Le premier étage réalise non seulement la fonction de gain mais aussi le décalage de niveau et réduction de transconductance. En réduisant la transconductance, une plus petite capacité de compensation (seulement 5 pF) peut-être utilisée.

La réduction de transconductance est effectuée en partageant les collecteurs de Q24 et Q22. Une autre caractéristique de cet étage d'entrée est celle de la gamme d'entrée en mode-commun qui comprend l'alimentation négative ou la masse dans le fonctionnement avec une seule alimentation, sans saturer les étages d'entrées.

Le deuxième étage consiste en un amplificateur avec source de courant standard comme charge. L'étage de sortie est unique parce qu'il permet à la sortie de descendre jusqu'à la masse avec alimentation simple et de ne pas présenter de distorsion de croisement en fonctionnement avec deux alimentations, ceci est possible à cause de l'utilisation en classe AB.

Chaque amplificateur est polarisé à partir d'un régulateur interne de tension qui a un coefficient de température très bas donnant à chaque amplificateur de bonnes caractéristiques en température aussi bien qu'une excellente réjection de l'alimentation.

CIRCUIT DESCRIPTION

The TDB 3403 is made using four internally compensated, two-stage operational amplifiers. The first stage of each consists of differential input devices Q24 and Q22 with input buffer transistors Q25 and Q21 and the differential to single ended converter Q3 and Q4. The first stage performs not only the first stage gain function but also performs the level shifting and transconductance reduction functions. By reducing the transconductance a smaller compensation capacitor (only 5 pF) can be employed, thus saving chip area.

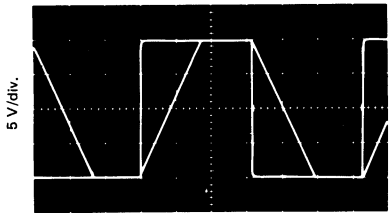
The transconductance reduction is accomplished by splitting the collectors of Q24 and Q22. Another feature of this input stage is that the input common-mode range can include the negative supply or ground, in single supply operation, without saturating either the input devices or the differential to single-ended converter.

The second stage consists of a standard current source load amplifier stage. The output stage is unique because it allows the output to swing to ground in single supply operation and yet does not exhibit any crossover distortion in split supply operations. This is possible because class AB operation is utilized.

Each amplifier is biased from an internal-voltage regulator which has a low temperature coefficient thus giving each amplifier good temperature characteristics as well as excellent power supply rejection.

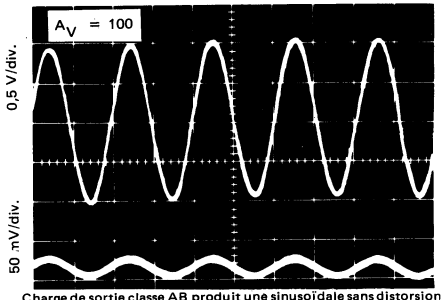
COURBES DE PERFORMANCES TYPIQUES
TYPICAL PERFORMANCES CURVES

REPONSE IMPULSIONNELLE EN INVERSEUR
INVERTER PULSE RESPONSE



20 µs/div.

REPONSE SINUSOIDALE
SINE WAVE RESPONSE

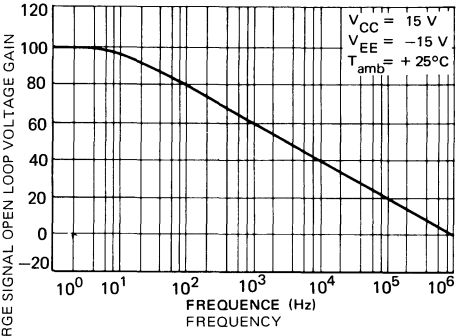


Charge de sortie classe AB produit une sinusoïdale sans distorsion
Note class AB output stage produces distortion less sinewave

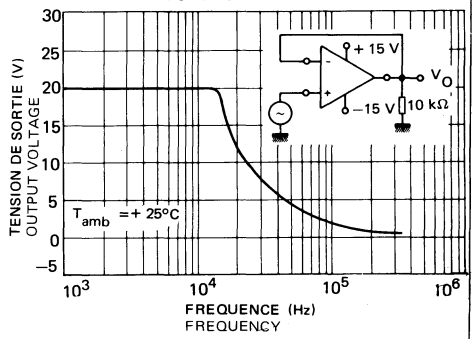
50 µs/div.

COURBES DE PERFORMANCES TYPIQUES
TYPICAL PERFORMANCES CURVES

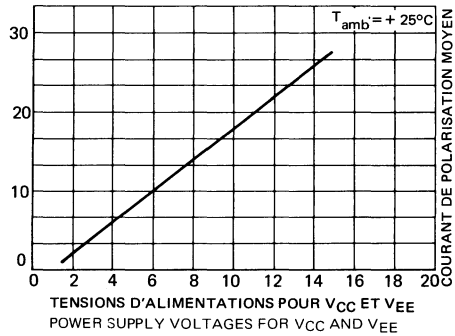
TEMPS DE REPONSE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



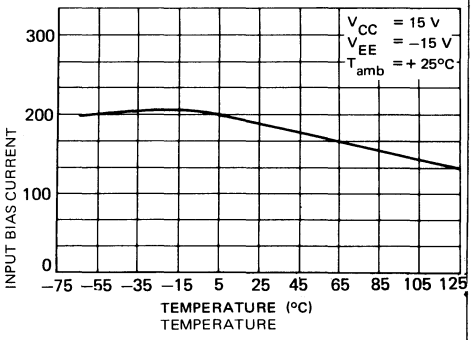
BANDE PASSANTE
POWER BANDWIDTH



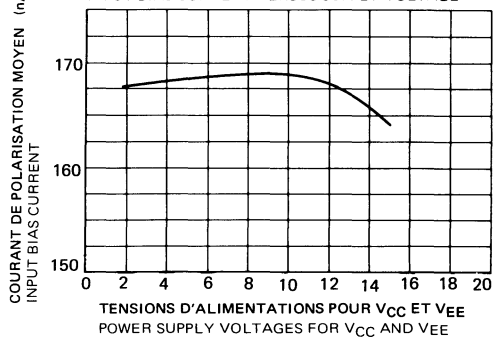
DYNAMIQUE DE SORTIE EN FONCTION DE LA TENSION D'ALIMENTATION
OUTPUT SWING VERSUS SUPPLY VOLTAGE



COURANT DE POLARISATION MOYEN EN FONCTION DE LA TEMPERATURE
INPUT BIAS CURRENT VERSUS TEMPERATURE

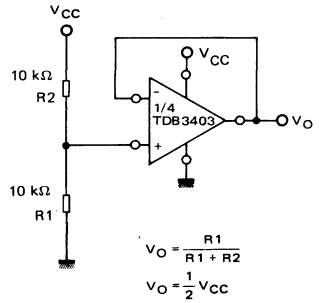


COURANT DE POLARISATION MOYEN EN FONCTION DE LA TENSION D'ALIMENTATION
INPUT BIAS CURRENT VERSUS SUPPLY VOLTAGE



INFORMATION DES APPLICATIONS
APPLICATIONS INFORMATION

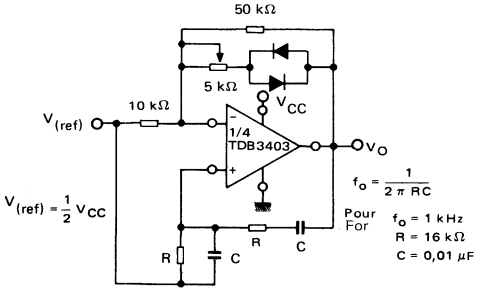
REFERENCE DE TENSION
VOLTAGE REFERENCE



$$V_O = \frac{R1}{R1 + R2}$$

$$V_O = \frac{1}{2} V_{CC}$$

OSCILLATEUR A PONT DE WIEN
WIEN BRIDGE OSCILLATOR

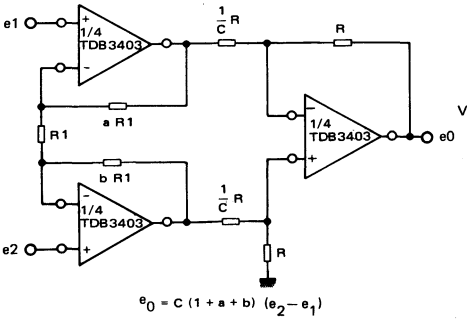


$$V_{(ref)} = \frac{1}{2} V_{CC}$$

$$f_o = \frac{1}{2 \pi RC}$$

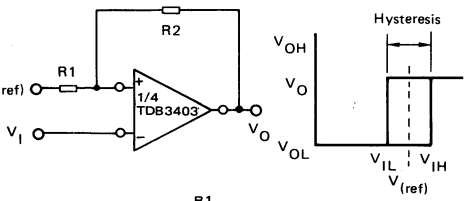
Pour / For
f_o = 1 kHz
R = 16 kΩ
C = 0,01 µF

AMPLIFICATEUR DIFFERENTIEL A HAUTE IMPEDANCE
HIGH IMPEDANCE DIFFERENTIAL AMPLIFIER



$$e_0 = C\,(1 + a + b)\,(e_2 - e_1)$$

COMPENSATEUR AVEC HYSTERESIS
COMPARATOR WITH HYSTERESIS

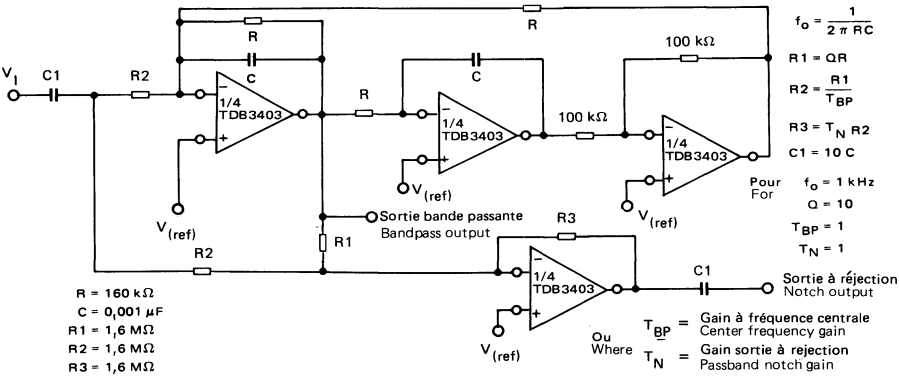


$$V_{IL} = \frac{R1}{R1 + R2} [V_{OL} - V_{(ref)}] + V_{(ref)}$$

$$V_{IH} = \frac{R1}{R1 + R2} [V_{OH} - V_{(ref)}] + V_{(ref)}$$

$$H = \frac{R1}{R1 + R2} (V_{OH} - V_{OL})$$

FILTRE BI-QUAD
BI-QUAD FILTER



$$f_o = \frac{1}{2 \pi RC}$$

R1 = QR

$$R2 = \frac{R1}{T_{BP}}$$

$R3 = T_N\,R2$

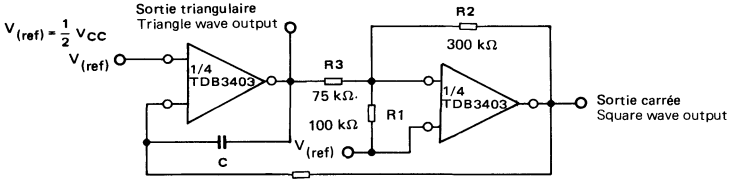
C1 = 10 C

Pour / For
f_o = 1 kHz
Q = 10
T_{BP} = 1
T_N = 1

R = 160 kΩ
C = 0,001 µF
R1 = 1,6 MΩ
R2 = 1,6 MΩ
R3 = 1,6 MΩ

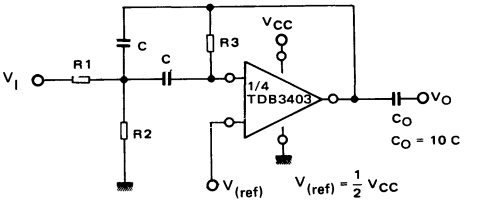
T_{BP} = Gain à fréquence centrale / Center frequency gain
T_N = Gain sortie à rejection / Passband notch gain

GENERATEUR DE FONCTION
FUNCTION GENERATOR



$$f = \frac{R1 + Rc}{4\,C R_f\,R1} \quad \text{if} \quad R3 = \frac{R2\,R1}{R2 + R1}$$

FILTRE DE BANDE A CONTRE REACTION MULTIPLE
MULTIPLE FEEDBACK BANDPASS FILTER



Donne / Given f_o = fréquence centrale / Center frequency

$A(f_o)$ = Gain à fréquence centrale / Gain at center frequency

Choisir valeurs / Choose values f_o, C puis / then :

$$R3 = \frac{Q}{\pi\, f_o\, C}$$

$$R1 = \frac{R3}{2\,A(f_o)}$$

$$R2 = \frac{R1\,R5}{4Q^2\,R1 - R5}$$

Pour moins de 10 % d'erreur des amplificateurs opérationnels
For less than 10 % error operational amplifiers

ou f_o et B_W sont exprimés en Hz
where f_o and B_W are expressed in Hz

$$\frac{Q_o\ f_o}{BW} < 0{,}1$$

Si les impédances de source varient, le filtre peut être précédé d'un suiveur de tension pour stabiliser les paramètres du filtre.
If source impedance varies, filter may be preceeded with voltage follower buffer to stabilize filter parameters.

DOUBLE AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL A LARGE BANDE
DUAL WIDE BAND OPERATIONAL AMPLIFIER

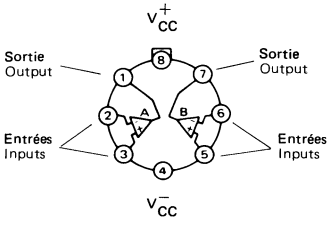
Le TDB et TDC4558 sont des doubles amplificateurs opérationnels monolithiques de haute performance qui ont, en plus des caractéristiques intéressantes du SF.C2458, une bande passante à gain unité trois fois supérieure.

The TDB and TDC4558 are high performance monolithic dual operational amplifiers constructed one single silicon chip which combine all the oustlanding features of the SF.C2458. In addition, possess three times the unity gain bandwidth of the industry standard.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

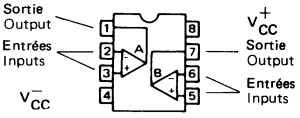
TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN





CB-98
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE





DONNEES PRINCIPALES

- f_t min garantie de 2,5 MHz pour le TDC4558
- Compensation interne
- Protection contre les courts-circuits
- Phase et gains appariés
- Faible consommation
- Brochage compatible avec SF.C2458/TDB0158

PRINCIPAL FEATURES

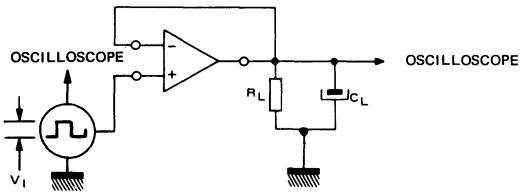
- f_t min guaranteed 2,5 MHz on TDC4558
- Internally compensated
- Short-circuit protection
- Gain and phase match between amplifiers
- Low power consumption
- Pin to pin compatible with SF.C2458/TDB0158

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

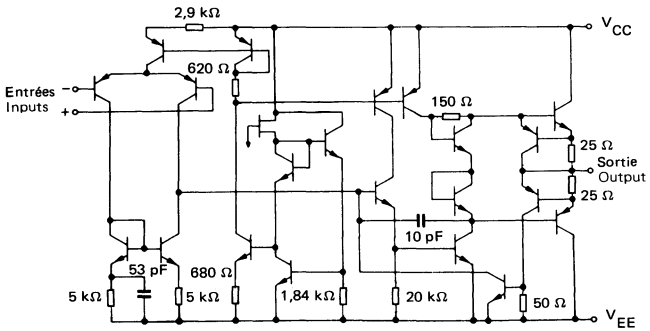
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	V_{ID} (V)	V_I (V)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
TDC4558-CM	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	± 22	680	± 30	± 15	Illimitée Indefinite
TDB4558-CM	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	± 18	680	± 30	± 15	
TDB4558-DP	CB-98	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	± 18	500	± 30	± 15	

CIRCUIT DE TEST DE LA REPONSE TRANSITOIRE
TRANSIENT RESPONSE TEST CIRCUIT



SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V_{CC} = \pm 15$ V
$V_{EE} = -15$ V

Spécifications applicables pour : $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$ pour TDC4558
Specifications apply for : $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$ pour TDB4558

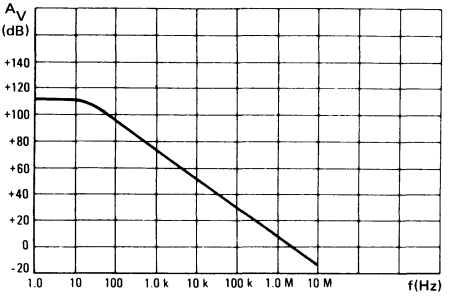
(Sauf indications contraires)
(Unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC4558 MIN. TYP. MAX	TDB4558 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	T_{amb}= $R_S \leqslant 10$ kΩ, +25°C	1 5	2 6	mV
		$R_S \leqslant 10$ kΩ	1 6	7,5	mV
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	T_{amb} = +25°C	20 200	20 200	nA
		$T_{amb} = T_{max.}$	7 200		nA
		$T_{amb} = T_{min.}$	85 500		nA
		T_{amb} = 0°C à to +70°C		300	nA
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	T_{amb} = +25°C	80 500	80 500	nA
		$T_{amb} = T_{max.}$	30 500		nA
		$T_{amb} = T_{min.}$	300 1500		nA
		T_{amb} = 0°C à to +70°C		800	nA
Résistance d'entrée Input resistance	R_I	T_{amb} = +25°C	0,3 2	0,3 2	MΩ
Capacité d'entrée Input capacitance	C_I	T_{amb} = +25°C	1,4	1,4	pF
Domaine de tension d'entrée Input voltage range	V_I	T_{amb} = +25°C	±12 ±13	±12 ±13	V
			±12 ±13		V
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	V_O = ±10 V, R_L = 2 kΩ T_{amb} = +25°C	50 200	20 200	V/mV
		V_O = ±10 V, R_L = 2 kΩ	25	15	V/mV
Résistance de sortie Output resistance	R_O	T_{amb} = +25°C	75	75	Ω
Taux de réjection en mode commun Common-mode rejection ratio	CMR	T_{amb}= $R_S \leqslant 10$ kΩ, +25°C	70 90	70 90	dB
		$R_S \leqslant 10$ kΩ	70 90		dB
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	T_{amb}= $R_S \leqslant 10$ kΩ, +25°C	30 150	30 150	μV/V
		$R_S \leqslant 10$ kΩ	30 150		μV/V
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_S \geqslant 10$ kΩ, T_{amb}= +25°C	±12 ±14	±12 ±14	V
		$R_S \geqslant 2$ kΩ	±10 ±13	±10 ±13	V
		$R_S \geqslant 10$ kΩ	±12 ±14	±12 ±14	V
		$R_S \geqslant 2$ kΩ	±10 ±13	±10 ±13	V
Courant de court-circuit en sortie Output short-circuit current	I_{OS}	T_{amb} = +25°C	10 20 40	10 20 40	mA

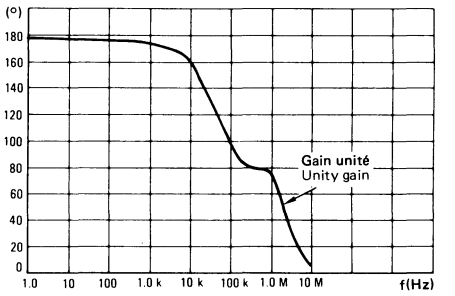
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC4558			TDB4558			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Courant d'alimentation (les 2 amplis). Supply current (both amplifiers)	I_{CC}	$T_{amb} = +25°C$		2,3	5		2,3	5,6	mA
		$T_{amb} = T_{max}$			4,5			5	mA
		$T_{amb} = T_{min}$			6			6,7	mA
Consommation de puissance(les 2 amplis) Power consumption (both amplifiers)	P	$T_{amb} = +25°C$		70	150		70	170	mW
		$T_{amb} = T_{max}$			135			150	mW
		$T_{amb} = T_{min}$			180			200	mW
Temps de transition à la croissance Rise time	t_{TLH}	$V_I = 20$ mV, $R_L \geqslant 2$ kΩ $C_L \leqslant 100$ pF, $T_{amb} = +25°C$		0,3			0,3		µs
Rebondissement Overshoot	K_{OV}	$V_I = 20$ mV, $R_L \geqslant 2$ kΩ $C_L \leqslant 100$ pF, $T_{amb} = +25°C$		15			15		%
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	SVO	$V_I = 20$ mV, $R_L \geqslant 2$ kΩ $C_L \leqslant 100$ pF, $T_{amb} = +25°C$	1,5	1,6		1	1,6		V/µs
Bande passante à gain unité Unity gain bandwidth	B	$T_{amb} = +25°C$	2,5	2,8		2	2,8		MHz

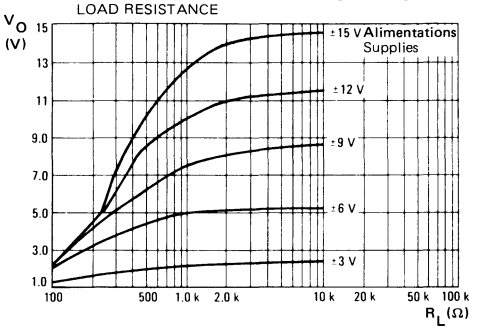
REPONSE EN FREQUENCE (BOUCLE OUVERTE)
(OPEN LOOP) FREQUENCY RESPONSE



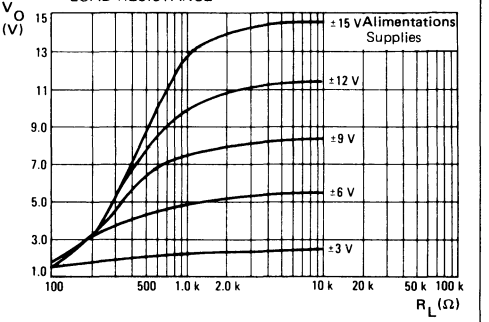
MARGE DE PHASE EN FONCTION DE LA FREQUENCE
PHASE MARGIN VERSUS FREQUENCY



TENSION DYNAMIQUE DE SORTIE POSITIVE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE CHARGE
POSITIVE OUTPUT VOLTAGE SWING VERSUS LOAD RESISTANCE

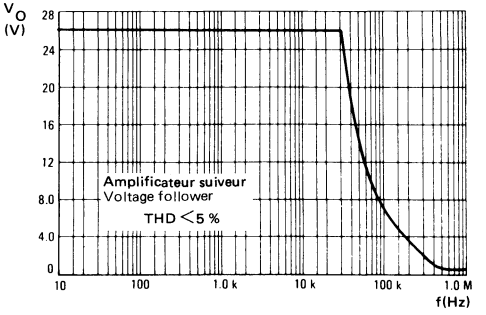


TENSION DYNAMIQUE DE SORTIE NEGATIVE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE CHARGE
NEGATIVE OUTPUT VOLTAGE SWING VERSUS LOAD RESISTANCE



BANDE PASSANTE
BANDWIDTH

(Dynamique, grands signaux en fonction de la fréquence)
(Large signal swing versus frequency)



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

TEB1033

DOUBLE AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL
DUAL OPERATIONAL AMPLIFIER

Le TEB 1033 est un double amplificateur opérationnel de haute performance qui a été spécialement conçu pour les applications filtres actifs. La compensation interne permet l'utilisation comme suiveur de tension malgré le produit gain-bande passante élevé. Le TEB 1033 a des caractéristiques électriques stables dans toute la gamme de tension d'alimentation.

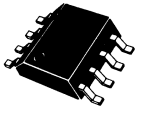
Il est encapsulé dans un micro-boîtier plastique à 8 passages connu sous l'appellation CB-176.

The TEB 1033 is a high performance dual-operational amplifier intented for active filters applications. The internal phase compensation allows stable operation as voltage follower in spite of its high gain-bandwith products. The circuit presents very stable electrical characteristics over the entire supply voltage range.

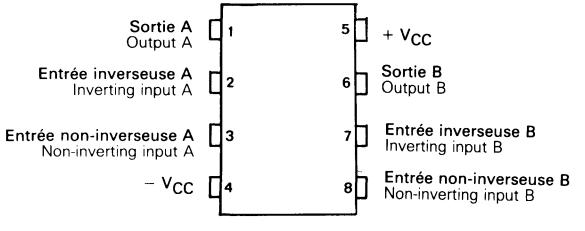
It is available in a 8 leads plastic micropackage : **CB-176.**

BROCHAGE
PIN CONFIGURATION

CB-176



Vue de dessus
Top view



DONNEES PRINCIPALES

- Alimentation simple ou double
- Faible taux de distorsion
- Faible bruit
- Très faible courant d'alimentation
- Très faible courant d'entrée
- Faible courant de décalage à l'entrée
- Faible tension de décalage à l'entrée
- Large gamme de mode-commun
- Grand gain
- Courant de sortie élevé
- Produit gain-bande passante élevé

PRINCIPAL FEATURES

- Single or split supply operation
- Low distortion ratio
- Low noise
- Very low supply current
- Very low input current
- Low input offset current
- Low input offset voltage
- Large common-mode range
- High gain
- High output current
- High gain-bandwith product

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

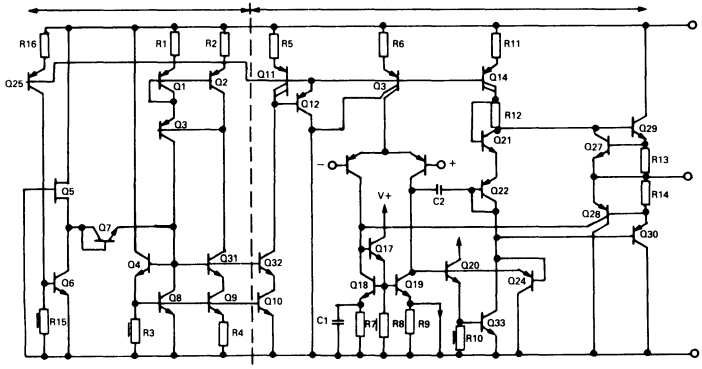
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TYPE	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	V_I (V)	V_{ID} (V)	P_{tot} (mW)
TEB 1033-FP	0°C, + 70°C	− 55°C, + 150°C	± 18	± V_{CC}	± (V_{CC} − 1)	400

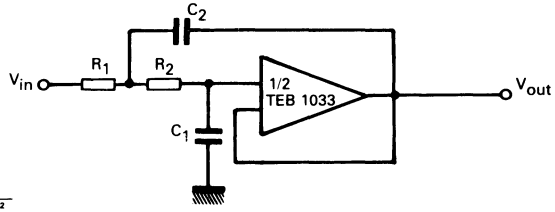
T_j = 150°C

$R_{th\ (j-a)}$ = 200°C/W — dispositif monté sur un substrat en céramique (25 × 16 × 0,6 mm)
measured with the device mounted on a ceramic substrat (25 × 16 × 0,6 mm)

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



APPLICATION TYPIQUE
TYPICAL APPLICATION



$$\frac{V_O}{V_1} = \frac{1}{1+2\xi\frac{S}{\omega_c}+\frac{S^2}{\omega_c^2}}$$

$\omega_c = 2\pi f_c$, avec with f_c = fréquence de coupure cut-off frequency

ξ = coefficient d'amortissement damping factor

Filtre passe-bras
Low pass-filter

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V_{CC} = \pm 15$ V
$T_{amb} = +25°C$

Sauf indications contraires
Unless otherwise stated

PARAMETRES PARAMETERS	Symboles Symbols	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	Valeurs Values Min.	Typ.	Max.	Unités Units
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S \leq 10$ kΩ $R_S \leq 10$ kΩ $T_{min} < T_{amb} < T_{max}$		0,5	3,5 5	mV
Dérive de la tension de décalage à l'entrée Input offset voltage drift	ΔV_{IO}	$R_S = 10$ kΩ $T_{min} < T_{amb} < T_{max}$		5		µV/°C
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{min} < T_{amb} < T_{max}$		12	50 100	nA
Dérive du courant de décalage à l'entrée Input offset current drift	ΔI_{IO}	$T_{min} < T_{amb} < T_{max}$		0,1		nA/°C
Courant de polarisation Input bias current	I_{IB}	$T_{min} < T_{amb} < T_{max}$		100	300 700	nA
Résistance d'entrée Input resistance	R_I	f = 1 KHz		0,5		MΩ
Amplification en tension en boucle ouverte Large signal open loop voltage gain	A_V	$R_L = 2$ kΩ $T_{min} < T_{amb} < T_{max}$	86	100		dB
Courant d'alimentation Supply current	I_{CC}			0,8	1,5	mA
Courant de court-circuit en sortie Output short-circuit current	I_{OS}			23		mA
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_L = 2$ kΩ	± 13			V
Taux de réjection en mode-commun Common-mode rejection	CMR	$V_I = 10$ V $T_{min} < T_{amb} < T_{max}$	86			dB
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$V_I = 1$ V, f = 100 Hz $T_{min} < T_{amb} < T_{max}$	86			dB

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

V_{CC} = ± 15 V
T_{amb} = + 25°C

Sauf indications contraires
Unless otherwise stated

PARAMETRES PARAMETERS	Symboles Symbols	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		Valeurs Values Min.	Typ.	Max.	Unités Units
Pente du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	Gain unité R_L = 2 kΩ Unity gain			1		V/µs
Grande dynamique du signal de tension Large signal voltage swing		R_L = 10 kΩ, f = 10 KHz			28		Vpp
Produit gain-bande passante Gain-bandwidth product	GB	f = 20 KHz		1,5	2,5		MHz
Distorsion Distorsion	d	A_V = 20 dB, R_L = 2 kΩ , V_O = 2 V_{pp}, f = 1 KHz			0,03		%
Canal de séparation Channel separation		f = 1 KHz			120		dB
Tension de bruit à l'entrée Total input noise voltage	V_n	f = 1 KHz	R_S = 50 Ω		10		nV/√Hz
			R_S = 1 kΩ		12		
			R_S = 10 kΩ		20		

DOUBLE AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS
DUAL OPERATIONAL AMPLIFIERS

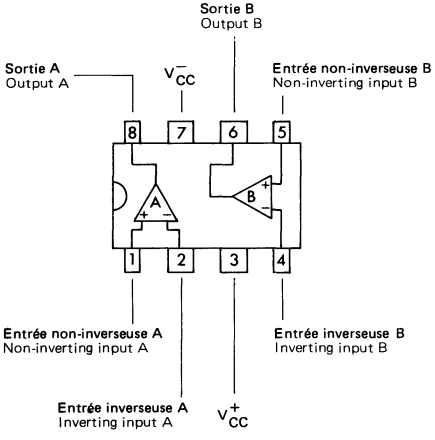
Les TEC, TEE, TEB1761 sont des doubles amplificateurs opérationnels utilisables dans de nombreuses applications. Ils sont caractérisés par une sortie à collecteur ouvert.

The TEC, TEE, TEB1761 are dual operationals amplifiers intended for a wide range of applications. This opens features an open collector output.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

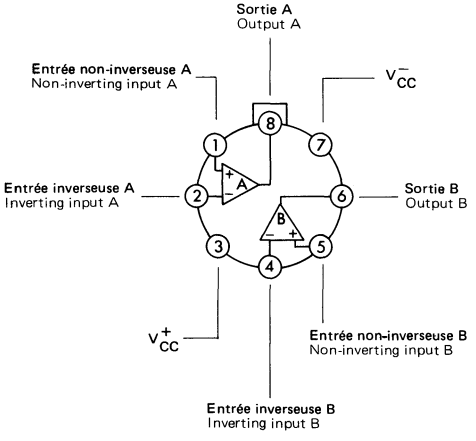
CB-98

BOITIER ENFICHABLE
DUAL-IN-LINE PACKAGE



TO-99 (CB-11)

BOITIER METAL
METAL CAN



DONNEES PRINCIPALES

- Large gamme de réglage
- Compensation en fréquence interne
- Domaine étendu de tension en mode-commun
- Courant de sortie élevé
- Large gamme de tension d'alimentation

PRINCIPAL FEATURES

- Large control range
- No frequency compensation required
- Wide common-mode voltage range
- High output current
- Large supply voltage range

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

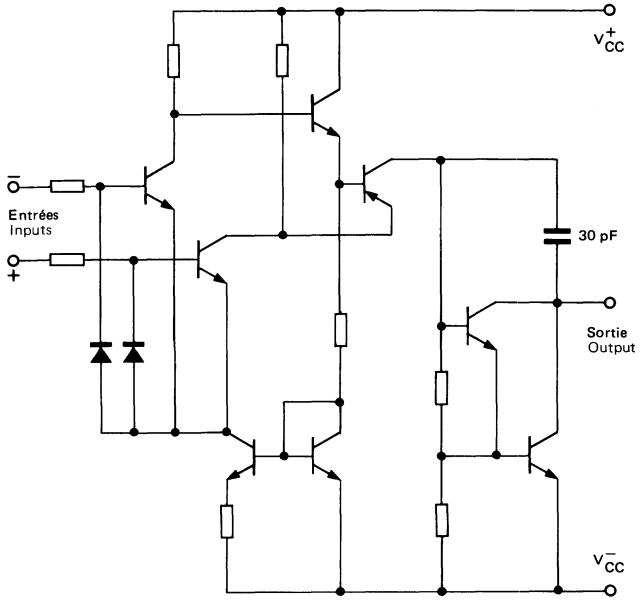
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Types	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot}* (mW)	V_{ID} (V)	V_I (V)	Courant de sortie max. Maximum output current (mA)
TEB1761-CM	TO-99	0°C, + 70°C	–55°C, +125°C	±15	500	± 26	±15	70
TEB1761-DP	CB-98	0°C, + 70°C	–55°C, +125°C	±15	500	± 26	±15	70
TEC1761-CM	TO-99	–55°C, +125°C	–55°C, +125°C	±15	400	± 26	±15	70
TEE1761-CM	TO-99	–25°C, + 85°C	–55°C, +125°C	±15	500	± 26	±15	70

* $R_{th(j-a)}$ = 190°C/W ; TO-99

$R_{th(j-a)}$ = 140°C/W : CB-98

SCHEMA ELECTRIQUE (par opérateur)
SCHEMATIC (each side)

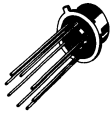


BOITIERS
PACKAGES

CB-98



TO-99
(CB-11)



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires :
Unless otherwise specified

TEC1761 $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$, $V_{CC} = \pm 15$ V
TEE1761 $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $V_{CC} = \pm 15$ V
TEB1761 $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$, $V_{CC} = \pm 15$ V

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TEC1761 MIN. TYP. MAX.	TEB1761 TEE1761 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S = 50\ \Omega$, $T_{amb} = +25°C$	4	6	mV
		$R_S = 50\ \Omega$	6		mV
		$R_S = 50\ \Omega$, $V_{CC} = \pm 5$ V, $T_{amb} = +25°C$	4	6	mV
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$	±50 100	±80 300	nA
			300		nA
		$V_{CC} = \pm 5$ V, $T_{amb} = +25°C$	100	300	nA
Courant d'entrée Input current	I_I	$T_{amb} = +25°C$	0,3 0,7	0,5 1	µA
			1		µA
		$V_{CC} = \pm 5$ V, $T_{amb} = +25°C$	0,6	1	µA
Amplification tension en boucle ouverte Open loop voltage amplification	A_V	$R_L = 2\ k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$	85 87	80 85	dB
		$R_L = 2\ k\Omega$, $V_{CC} = \pm 5$ V, $T_{amb} = +25°C$	70	70	dB
		$R_L = 2\ k\Omega$	80		dB
		$R_L = 10\ k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$	92	90	dB
Courant d'alimentation Supply current	I_{CC}	Sans charge / No load, $T_{amb} = +25°C$	0,5 1,5	0,5 1,5	mA
		Sans charge / No load, $V_{CC} = \pm 5$ V, $T_{amb} = +25°C$	0,5	0,5	mA
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$T_{amb} = +25°C$	25 100	25 100	µV/V
Impédance d'entrée Input impedance	Z_I	f = 1 kHz, $T_{amb} = +25°C$	200	200	kΩ
Tension de sortie Output voltage	V_O	$R_L = 2\ k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$	14,9 −14	14,9 −14	V
		$R_L = 2\ k\Omega$, $V_{CC} = \pm 5$ V, $T_{amb} = +25°C$	4,9 −4	4,9 −4	V
		$R_L = 2\ k\Omega$, $V_{CC} = \pm 5$ V	4,8 −4		V
		$R_L = 2\ k\Omega$	14,8 −14		V
		$R_L = 620\ \Omega$, $T_{amb} = +25°C$	14,9 −12,5	14,9 −12,5	V
		$R_L = 620\ \Omega$	14,8 −12		V
Tension équivalente de bruit (ramenée à l'entrée) Equivalent (input) noise voltage	V_n	$R_S = 2{,}5\ k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$ Suivant norme / According to DIN 45405	3	3	µV

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

Sauf indications contraires :
Unless otherwise specified

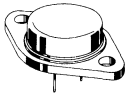
TEC1761 $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$, $V_{CC} = \pm 15$ V
TEE1761 $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $V_{CC} = \pm 15$ V
TEB1761 $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$, $V_{CC} = \pm 15$ V

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TEC1761 MIN. TYP. MAX.	TEB1761 TEE1761 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_L = 2\ k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$	70 81	65 79	dB
Tension d'entrée en mode commun Common mode input voltage	V_I	$R_L = 2\ k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$	± 12 ±13,5	± 12 ±13,5	V
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 50\ \Omega$, $T_{amb} = +25°C$	6 25	6	µV/°C
Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}	$R_S = 50\ \Omega$, $T_{amb} = +25°C$	0,3 1,5	0,3	nA/°C
Courant de limite en sortie Output leakage current		$T_{amb} = +25°C$	1 10	1 10	µA
Tension de saturation en sortie Output saturation voltage		$I_O = 10$ mA, $T_{amb} = +25°C$	1	1	V

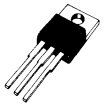
REGULATEURS DE TENSION
VOLTAGE REGULATORS



TO-39
(CB-7)



TO-3
(CB-19)



TO-220
(CB-117)



CB-360



TO-99
(CB-11)



CB-178



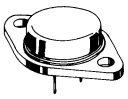
TO-100
(CB-3)



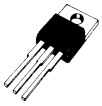
TO-116
(CB-2)

REGULATEURS DE TENSION POSITIVE / POSITIVE VOLTAGE REGULATORS

Type	Boîtier Package	V_O (Volts)	I_O (A)	Page
SF.C 2109M, 2209, 2309	TO-39	+ 5	0,2	327
SF.C 2109RM, 2209R, 2309R	TO-3	+ 5	1	327
TDC,E,B 0123KM	TO-3	+ 5	3	379
Série SF.C 2800LEC	TO-220	+ 5 ;+ 6 ;+ 8 ;+ 12 ;+ 15 ;+ 18 ;+ 20 ;+ 24	0,5	355
Série SF.C 2800EC	TO-220	+ 5 ;+ 6 ;+ 8 ;+ 12 ;+ 15 ;+ 18 ;+ 24	1,5	341
Série SF.C 2800R	TO-3	+ 5 ;+ 6 ;+ 8 ;+ 12 ;+ 15 ;+ 18 ;+ 24	1,5	341
TDC,E,B 0117CM	TO-39	Réglable / Adjustable 1,2 → 37	0,5	369
TDC,E,B 0117KM	TO-3	Réglable / Adjustable 1,2 → 37	1,5	369
TDB 0117SP	TO-220	Réglable / Adjustable 1,2 → 37	1,5	369
TDA 0200SP	CB-360	Réglable / Adjustable 2,85 → 36	2	395
SF.C 2100M, 2200	TO-99	Réglable / Adjustable 2 → 30	0,025	309
SF.C 2300	TO-99	Réglable / Adjustable 2 → 20	0,025	309
SF.C 2105M, 2205	TO-99	Réglable / Adjustable 4,5 → 40	0,025	321
SF.C 2305	TO-99	Réglable / Adjustable 4,5 → 30	0,025	321
SF.C 2723M,C	TO-100	Réglable / Adjustable 2 → 37	0,1	333
SF.C 2723KM,JM,EC	TO-116	Réglable / Adjustable 2 → 37	0,1	333
SF.C 2723UC	CB-178	Réglable / Adjustable 2 → 37	0,1	333
TDB 1146CM	TO-100	Réglable / Adjustable 2 → 77	0,15	405
TDB 1146DP	TO-116	Réglable / Adjustable 2 → 77	0,15	405



TO-3
(CB-19)



TO-220
(CB-117)



TO-39
(CB-7)



TO-100
(CB-3)

REGULATEURS DE TENSION NEGATIVE / NEGATIVE VOLTAGE REGULATORS

Type	**Boîtier** Package	V_O **(Volts)**	I_O **(A)**	**Page**
Série TDC,B 2900KM	TO-3	- 5 ; - 5,2 ; - 12 ; - 15	1,5	409
Série TDB 2900SP	TO-220	- 5 ; - 12 ; - 15	1,5	409
TDC,E,B 0137CM	TO-39	Réglable / Adjustable - 1,2 ⟶ - 37	0,5	385
TDC,E,B 0137KM	TO-3	Réglable / Adjustable - 1,2 ⟶ - 37	1,5	385
TDB 0137SP	TO-220	Réglable / Adjustable - 1,2 ⟶ - 37	1,5	385
SF.C 2104M, 2204	TO-100	Réglable / Adjustable - 0,015 ⟶ - 40	0,020	315
SF.C 2304	TO-100	Réglable / Adjustable - 0,035 ⟶ - 30	0,020	315

SF.C 2100 M, SF.C 2200, SF.C 2300

REGULATEURS DE TENSION
VOLTAGE REGULATORS

Les SF.C 2100 M, 2200, 2300 sont des régulateurs de tension positive destinés à une large gamme d'utilisation aussi bien dans le domaine des circuits logiques que des circuits linéaires.

- **Tension de sortie réglable de 2 à 30 V (SF.C 2100 M et SF.C 2200), de 2 à 20 V (SF.C 2300).**
- **Régulation de un pour cent en fonction de la charge et de la tension d'entrée.**
- **Stabilité de un pour cent pour toute la gamme de température (SF.C 2100 M et SF.C 2200).**
- **Limitation réglable du courant de court-circuit.**
- **Possibilité de débit de 5 A et au-delà par adjonction de transistors extérieurs.**
- **Possibilité de fonctionnement en régulateur de tension à découpage (rendement élevé).**

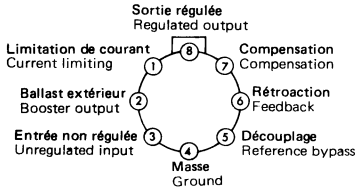
Autres caractéristiques : réponse rapide aux variations de charge et de tension d'entrée, faible consommation interne. Absence d'oscillation que la charge soit résistive ou réactive. Fonctionnement assuré à la mise sous tension quelle que soit la charge.

The SF.C 2100 M, 2200, 2300 are integrated positive voltage regulators designed for a wide range of applications from digital power supplies to precision regulators for analog circuitry.

- Output voltage adjustable from 2 V to 30 V (SF.C 2100 M and SF.C 2200), from 2 V to 20 V (SF.C 2300).
- One percent load and line regulation.
- One percent stability over full temperature range (SF.C 2100 M and SF.C 2200).
- Adjustable short-circuit current limiting.
- Output current in excess of 5 A possible by adding external transistors.
- Can be used as either a linear or high-efficiency switching regulator.

Additional features are : fast response to both load and line transients, small standby power dissipation, freedom from oscillation with varying resistive and reactive loads and the ability to start reliably on any load within rating.

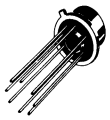
BROCHAGE
PIN CONFIGURATION



La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 is connected to case

Vue de dessus
Top view

TO-99 (CB-11)
Boîtier métal
Metal Can



DONNEES PRINCIPALES

- **Régulateur de tension pour alimentation positive et négative**
- **Possibilité d'utilisation en régime linéaire, ou de fonctionnement à découpage**
- **Possibilité de commander un ou plusieurs transistors de puissance permettant de réaliser des sources à débit élevé**

PRINCIPAL FEATURES

- *Voltage regulator for both positive and negative supplies*
- Can be used as linear or switching regulator
- Can drive one or several power transistors controlling high current supplies

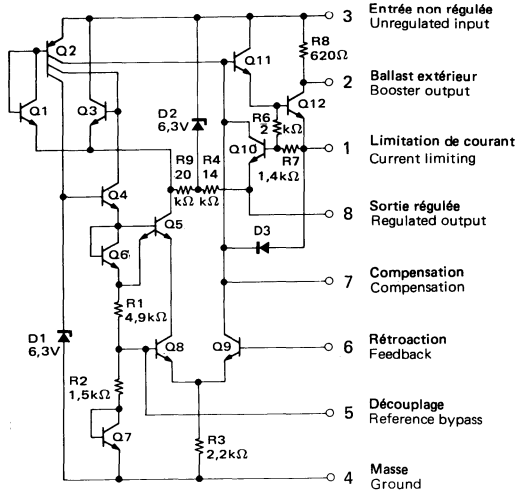
EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_I (V)	$V_I - V_O$ (V)	P* (mW)	I_{Omax} (mA)
SF.C 2100 M	TO-99	−55°C, + 125°C	−65°C, +150°C	40	40	500	25
SF.C 2200	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	40	40	500	25
SF.C 2300	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	35	30	500	25

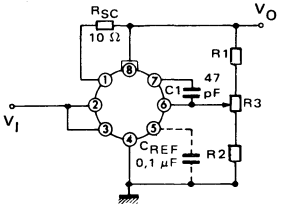
* $R_{th\ (j-c)} = 45°C/W$, $R_{th\ (j-a)} = 150°C/W$

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

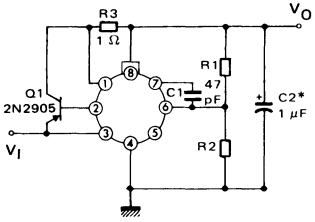


APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

CIRCUIT REGULATEUR DE BASE
BASIC REGULATOR CIRCUIT



REGULATEUR 200 mA
200 mA REGULATOR



* Condensateur au tantale
Solid tantalum

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Note 1)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2100 M SF.C 2200			SF.C 2300			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Domaine de tension d'entrée Input voltage range	V_I		8,5		40	8,5		30	V
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O		2		30	2		20	V
Dif. de tension entrée sortie Input-output voltage différential	$V_I - V_O$		3		30	3		20	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$V_I - V_O \leqslant 5$ V		0,1	0,2		0,1	0,2	%/V
		$V_I - V_O > 5$ V		0,05	0,1		0,05	0,1	
Coefficient de régulation en fonction de la charge (Note 2) Load regulation	K_{VO}	$R_{SC} = 0$ $I_O < 12$ mA		0,1	0,5		0,1	0,5	%
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	$C_{REF} = 10\ \mu F$, f = 100 Hz		0,02			0,02		%
Courant à vide Standby current drain	I_{IB}	$V_I = 40$ V SF.C 2100-2200		1	3				mA
		$V_I = 30$ V SF.C 2300					1	3	
Tension de référence Reference voltage	V_{ref}		1,63	1,7	1,81	1,63	1,7	1,81	V
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	10Hz $\leqslant$ f $\leqslant$ 10kHz, $C_{REF} = 0$		0,005			0,005		%
		10Hz $\leqslant$ f $\leqslant$ 10kHz, $C_{REF} = 0{,}1\ \mu F$		0,002			0,002		
Coefficient de température moyen de régulation Average temperature coefficient of output voltage	K_{VT}	T_j min $\leqslant T_j \leqslant T_j$ max		0,3	1		0,3	2	%
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}			0,1	1		0,1	1	%
Courant de charge minimal Minimum load current	I_O	$V_I - V_O = 30$ V		1,5	3		1,5	3	mA

SF.C 2100 M : $-55°C \leqslant T_j \leqslant +125°C$
SF.C 2200 : $-25°C \leqslant T_j \leqslant +85°C$
SF.C 2300 : $0°C \leqslant T_j \leqslant +70°C$

Note 1 : Spécifications applicables pour des températures de jonction comprises entre T_j min et T_j max, pour des tensions entrée et sortie à l'intérieur des limites autorisées, et une impédance du pont diviseur de sortie vue de la borne 6 égale à 2 kΩ, sauf spécification contraire. Le taux de régulation vis-à-vis de la charge et de la tension d'entrée sont valables pour une température de jonction constante. Les variations de la tension de sortie dues aux variations de la température de jonction, doivent être déterminées séparément si la puissance dissipée est élevée.

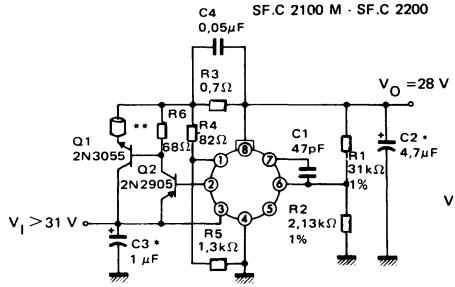
These specifications apply for a junction temperature between T_j min and T_j max, for input and output voltages within the ranges given, and for a divider impedance seen by the feedback terminal of 2 kΩ, unless otherwise specified. The load and line *regulation specifications are for constant junction temperature. Temperature drift effects must be taken into account* separately when the unit is operating under conditions of high dissipation.

Note 2 : Le courant de sortie et le taux de régulation vis-à-vis de la charge peuvent être améliorés par adjonction de transistors ballast extérieurs. Le facteur d'amélioration est approximativement égal au gain composite des transistors ajoutés.
The output currents given, as well as the load regulation, can be increased by the addition of external transistors. The improvement factor will be roughly equal to the composite current gain of the added transistors.

SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS

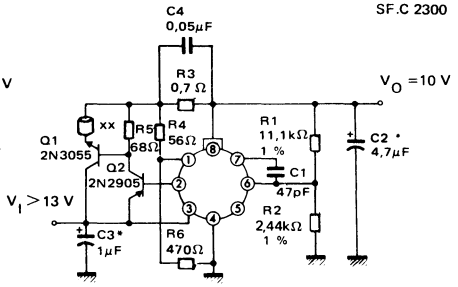
REGULATEUR 2 A AVEC REDUCTION AUTOMATIQUE DU COURANT DE COURT-CIRCUIT
2 A REGULATOR WITH FOLDBACK CURRENT LIMITING

SF.C 2100 M - SF.C 2200



REGULATEUR 2 A AVEC REDUCTION AUTOMATIQUE DU COURANT DE COURT-CIRCUIT
2 A REGULATOR WITH FOLDBACK CURRENT LIMITING

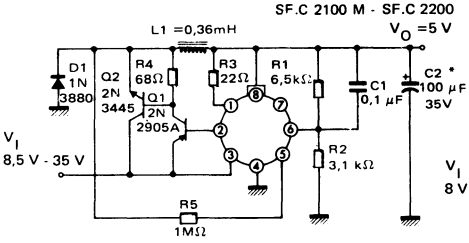
SF.C 2300



** Ferroxcube K5 - 001 - 00/3B

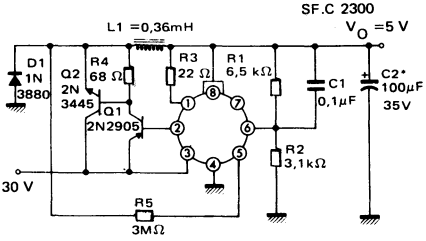
REGULATEUR DE TENSION A DÉCOUPAGE 4 A
4 A SWITCHING REGULATOR

SF.C 2100 M - SF.C 2200



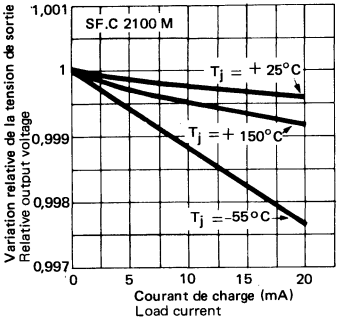
REGULATEUR DE TENSION A DECOUPAGE 2 A
2 A SWITCHING REGULATOR

SF.C 2300

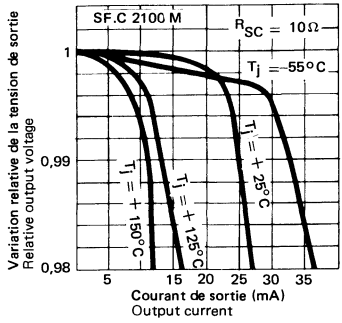


* Condensateur au tantale
Solid tantalum

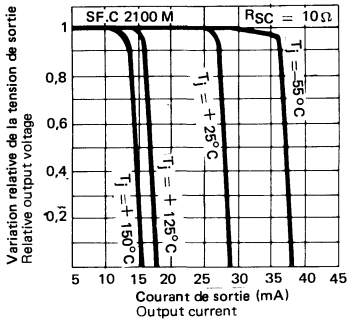
CARACTERISTIQUES DE REGULATION SANS LIMITATION DE COURANT
REGULATION CHARACTERISTICS WITHOUT CURRENT LIMITING



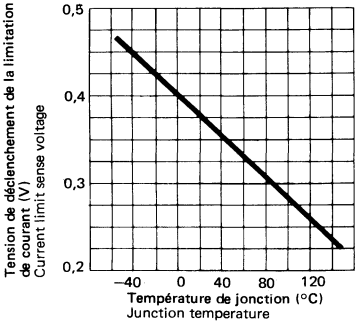
CARACTERISTIQUES DE REGULATION AVEC LIMITATION DE COURANT
REGULATION CHARACTERISTICS WITH CURRENT LIMITING



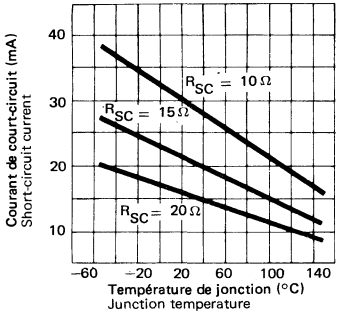
CARACTERISTIQUES DE LIMITATION EN COURANT
CURRENT LIMITING CHARACTERISTICS



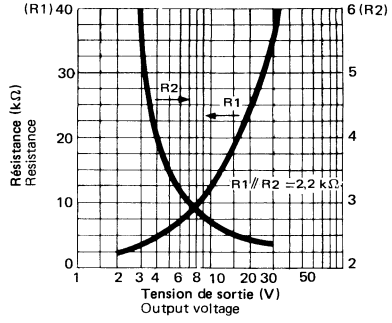
TENSION DE DECLENCHEMENT DE LA LIMITATION DE COURANT
CURRENT LIMIT SENSE VOLTAGE



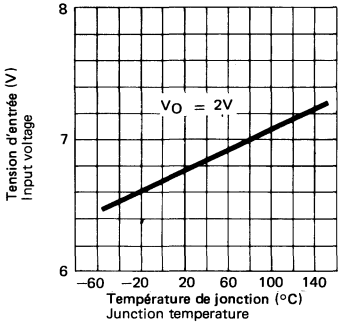
COURANT DE COURT-CIRCUIT
SHORT-CIRCUIT CURRENT



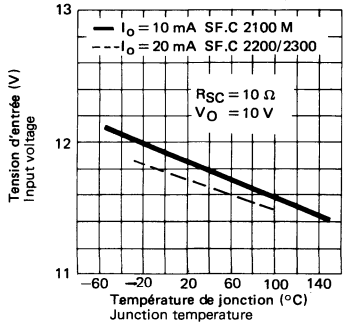
VALEUR OPTIMUM DU PONT DIVISEUR
OPTIMUM DIVIDER RESISTANCE VALUE



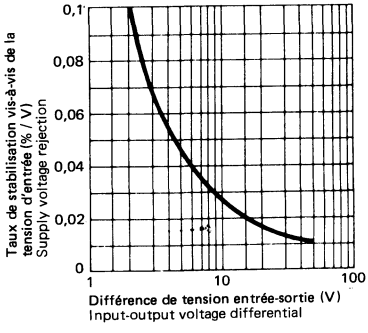
TENSION D'ENTREE MINIMALE
MINIMUM INPUT VOLTAGE



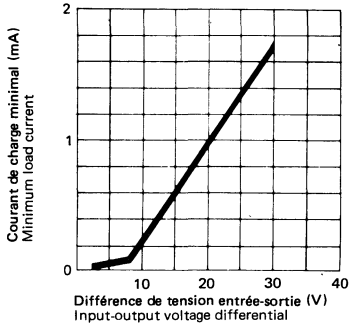
TENSION D'ENTREE MINIMALE
MINIMUM INPUT VOLTAGE



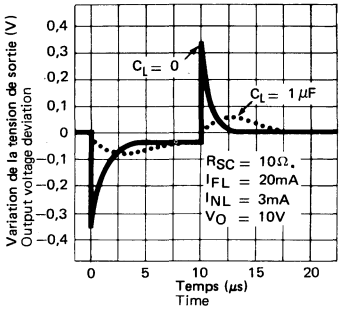
TAUX DE STABILISATION VIS A VIS DE LA TENSION D'ENTREE
SUPPLY VOLTAGE REJECTION



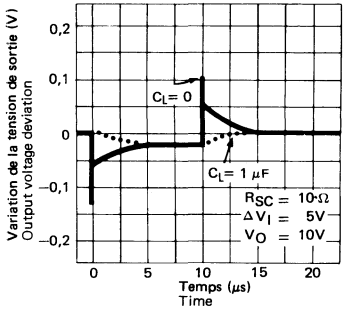
COURANT DE CHARGE MINIMAL
MINIMUM LOAD CURRENT



REPONSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE CHARGE
LOAD TRANSIENT RESPONSE



REPONSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE LA TENSION D'ENTREE
LINE TRANSIENT RESPONSE



SF.C 2104 M, SF.C 2204 SF.C 2304

REGULATEURS DE TENSION NEGATIVE
NEGATIVE REGULATORS

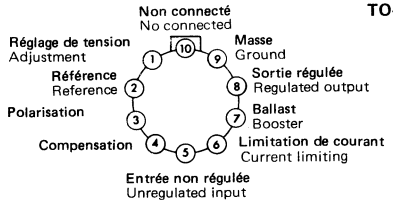
Le SF.C 2104 M est un régulateur de tension négative dont la tension de sortie peut être réglée de 0 à 40 V par l'ajustement d'une seule résistance extérieure. Normalement, il ne nécessite pas la présence d'une source autre que la source à réguler, mais un taux de régulation supérieur peut être obtenu à l'aide d'une source de polarisation extérieure, la tension de sortie étant uniquement limitée dans ce cas par la tenue en tension des transistors extérieurs.
Le SF.C 2104 M peut fonctionner en régulateur linéaire ou à découpage, être utilisé en source de courant ou dans de nombreuses autres applications.
Caractéristiques typiques :
- Variation de la tension de sortie : 1 mV (courant de sortie de 0 à 20 mA)
- Régulation en tension : 0,01 %/V
- Taux de filtrage : 0,2 mV/V

The SF.C 2104 M is a negative voltage regulator which can be programmed by a single external resistor to supply any voltage from 40 V down to zero while operating from a single unregulated supply. It can also provide better regulation in circuits using a separate, floating bias supply, where the output voltage is limited only by the breakdown of external pass transistors. Although designed primarily as a linear, series regulator, the circuit can be used as a switching regulator, a current regulator or in a number of other control applications.

Typical characteristics are :
- 1 mV regulation no load to full load
- 0,01 %/V line regulation
- 0,2 mV/V ripple rejection

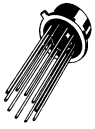
BROCHAGE
PIN CONFIGURATION

Vue de dessus
Top view



La broche 5 est reliée au boîtier
Pin 5 is connected to case

TO-100 (CB-3)



DONNEES PRINCIPALES

- Régulateur de tension négative réglable de 0 à — 30 volts
- Complémentaire des régulateurs de tension SF.C 2100 M et SF.C 2105 M
- 0,01 % pour la régulation en charge
- Courant sortie jusqu'à 10 A avec transistors ballast extérieurs

PRINCIPAL FEATURES

- Negative voltage regulator operating from 0 to — 30 volts
- Complement of the SF.C 2100 M and SF.C 2105 M voltage regulators
- 0,01 % load regulation
- Output current to 10 A with external pass transistors

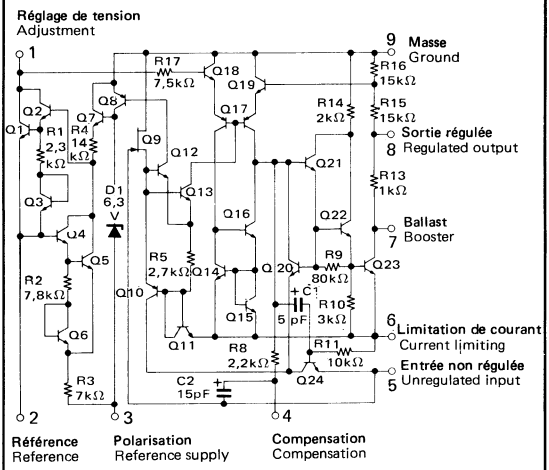
EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_I (V)	$V_I - V_O$ (V)	P* (mW)	I_{Omax} (mA)
SF.C 2104 M	TO-100	−55°C , + 125°C	−65°C, +150°C	50	50	500	25
SF.C 2204	TO-100	−25°C , + 85°C	−65°C, +150°C	50	50	500	25
SF.C 2304	TO-100	0°C , + 70°C	−65°C, +150°C	40	40	500	25

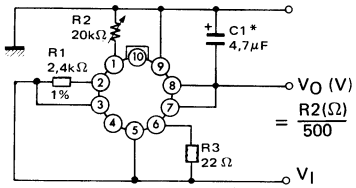
* $R_{th\ (j-c)} = 45°C/W$, $R_{th\ (j-a)} = 150°C/W$

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

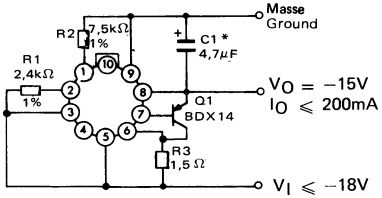


APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

CIRCUIT RÉGULATEUR DE BASE
BASIC REGULATOR CIRCUIT



RÉGULATEUR 200 mA
200 mA REGULATOR.



* Condensateur au tantale
Solid tantalum

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Note 1)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2104 M SF.C 2204			SF.C 2304			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Domaine de tension d'entrée Input voltage range	V_I		-50		-8	-40		-8	V
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O		-40		$-0{,}015$	-30		$-0{,}035$	V
Différence de tension entrée-sortie (Note 2) Input-output voltage différential	$V_I - V_O$	$I_O = 20$ mA	2		50	2		40	V
		$I_O = 5$ mA	0,5		50	0,5		40	
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation (Note 3)	K_{VI}	$V_O \leqslant -5$ V, $\Delta V_I = 0{,}1\ V_I$		0,056	0,1		0,056	0,1	%
Coefficient de régulation en fonction de la charge (Note 4) Load regulation	K_{VO}	$0 \leqslant I_O \leqslant 20$ mA $R_{SC} = 15\Omega$		1	5		1	5	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	$C_{1\text{-}9} = 10\mu$F, $V_I < -15$ V $f = 100$ Hz		0,2	0,5		0,2	0,5	mV/V
		$-7\ V \geqslant V_I \geqslant -15$ V		0,5	1		0,5	1	
Courant à vide Standby current drain	I_{IB}	$I_O = 5$ mA, $V_O = 0$		1,7	2,5		1,7	2,5	mA
		$V_O = -40$ V		3,6	5		3,6	5	
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$10\ Hz \leqslant f \leqslant 10$ kHz, $V_O \leqslant -5$V, $C_{1\text{-}9} = 0$		0,007			0,007		%
		$C_{1\text{-}9} = 10\mu$F		15			15		μV
Coefficient de température moyen de régulation Average temperature coefficient of output voltage	K_{VT}	$V_O \leqslant -1$ V		0,3	1		0,3	1	%
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}	$V_O \leqslant -1$ V		0,1	1		0,1	1	%
Réglage de la tension de sortie Output voltage adjustment		$R_{2-3} = 2{,}4\ k\Omega$	1,8	2	2,2	1,8	2	2,2	V/kΩ

$-55°C \leqslant T_j \leqslant +150°C$: SF.C 2104 M

$-25°C \leqslant T_j \leqslant +100°C$: SF.C 2204

$0°C \leqslant T_j \leqslant +85°C$: SF.C 2304

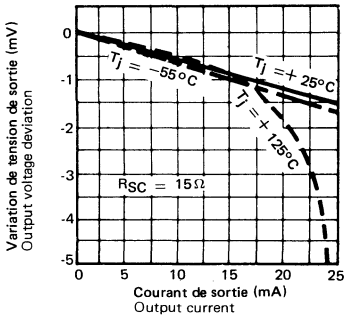
Note 1 : Spécifications applicables pour des températures de jonction comprises entre T_j min et T_j max et pour des tensions entrée et sortie à l'intérieur des limites autorisées, sauf spécification contraire.
Les taux de régulation vis-à-vis de la charge et de la tension d'entrée sont valables pour une température de jonction constante ; les variations de la tension de sortie dues aux variations de la température de jonction doivent être déterminées séparément si la puissance dissipée est élevée.
These specifications apply for junction temperatures between T_j min and T_j max and for input and output voltages within the ranges given, unless otherwise specified. The load and line regulation specifications are for constant junction temperature. Temperature drift effects must be taken into account separately when the unit is operating under conditions of high dissipation.

Note 2 : Quand des transistors ballast sont utilisés, la valeur minimale de la différence de tension entrée-sortie est augmentée de 1 V environ dans le cas le plus défavorable.
When external booster transistors are used, the minimum output-input voltage differential is increased, in the worst case, by approximately 1 V.

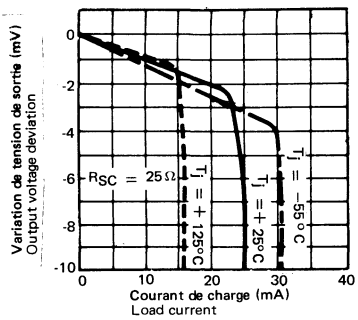
Note 3 : Quand la tension de sortie est voisine de zéro, sa variation est fixée par le taux de filtrage. Pour une tension de sortie entre 0 et -5 V il faut tenir compte du taux de filtrage pour obtenir le taux de régulation en tension dans le pire cas.
With zero output, the dc line regulation is determined from the ripple rejection. Hence, with output voltages between 0 V and -5 V, a dc output variation, determined from the ripple rejection, must be added to find the worst case line regulation.

Note 4 : Le courant de sortie et le taux de régulation vis-à-vis de la charge peuvent être améliorés par adjonction de transistors ballast extérieurs. Le facteur d'amélioration est approximativement égal au gain composite des transistors ajoutés.
The output current given, as well as the load regulation, can be increased by the addition of external transistors. The improvment factor will be roughly equal to the composite current gain of the added transistors.

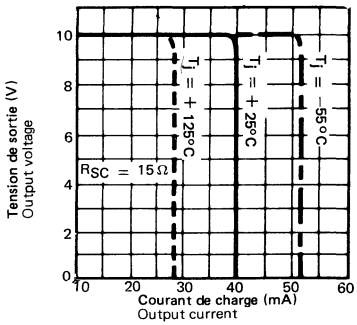
REGULATION EN FONCTION DE LA CHARGE
LOAD REGULATION



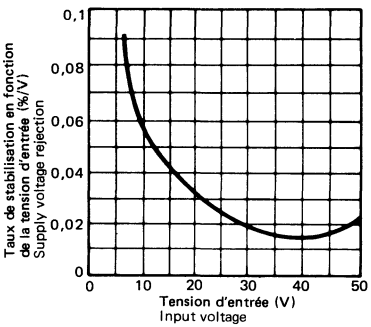
RÉGULATION EN FONCTION DE LA CHARGE
LOAD REGULATION



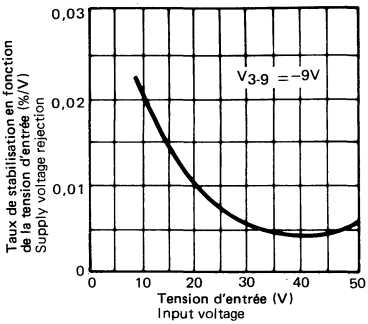
LIMITATION DE COURANT
CURRENT LIMITING



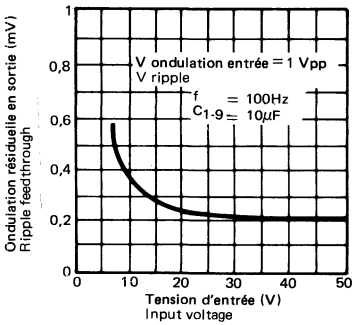
TAUX DE STABILISATION EN FONCTION DE LA TENSION D'ENTREE
SUPPLY VOLTAGE REJECTION



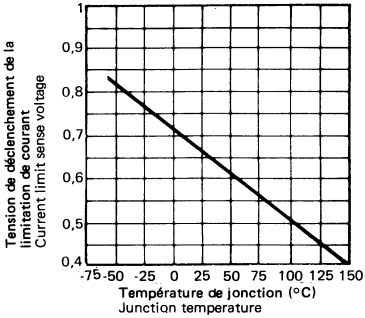
TAUX DE STABILISATION AVEC SOURCE DE POLARISATION PREREGULÉE
SUPPLY VOLTAGE REJECTION WITH PREREGULATED REFERENCE SUPPLY



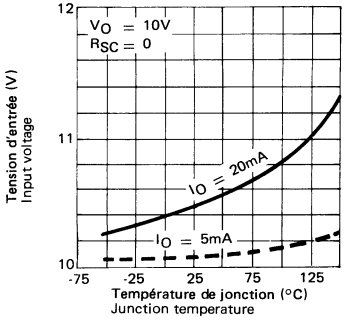
TAUX DE FILTRAGE
RIPPLE REJECTION



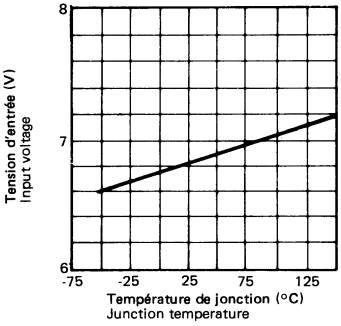
TENSION DE DECLENCHEMENT DE LA LIMITATION DE COURANT
CURRENT LIMITING SENSE VOLTAGE



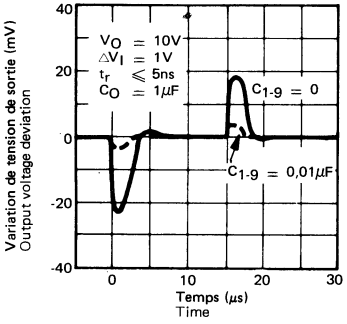
TENSION D'ENTREE MINIMALE
MINIMUM INPUT VOLTAGE



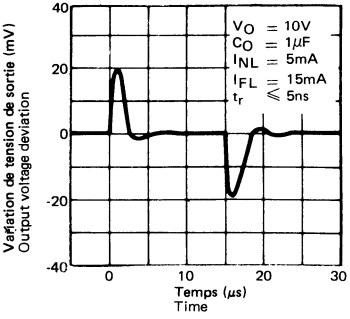
TENSION D'ENTREE MINIMALE
MINIMUM INPUT VOLTAGE



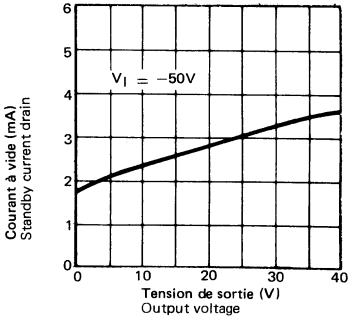
REPONSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE LA TENSION D'ENTRÉE
LINE TRANSIENT RESPONSE



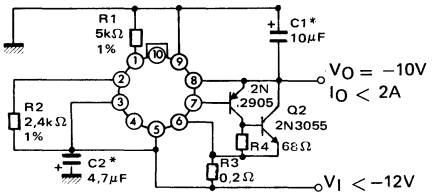
REPONSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE CHARGE
LOAD TRANSIENT RESPONSE



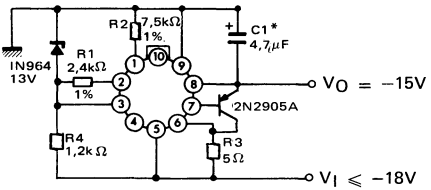
COURANT A VIDE
STANDBY CURRENT DRAIN



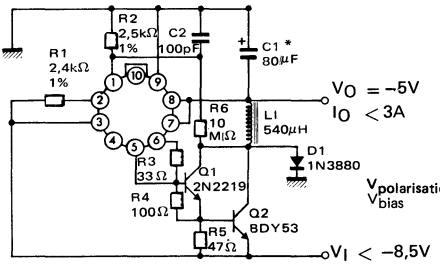
REGULATEUR DE TENSION – 10 V, 2 A
HIGH CURRENT REGULATOR



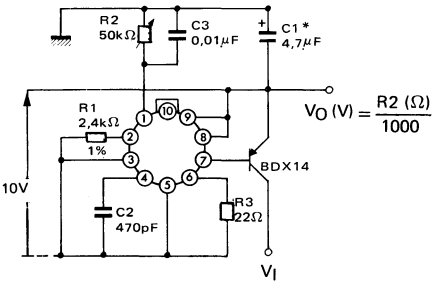
AMELIORATION DE LA REGULATION EN FONCTION DE LA TENSION D'ENTREE
IMPROVING LINE REGULATION



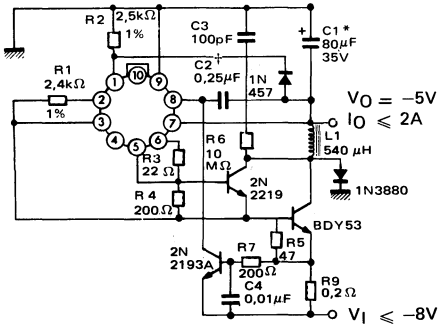
REGULATEUR A DECOUPAGE A COURANT DE SORTIE ELEVE
HIGH CURRENT SWITCHING REGULATOR



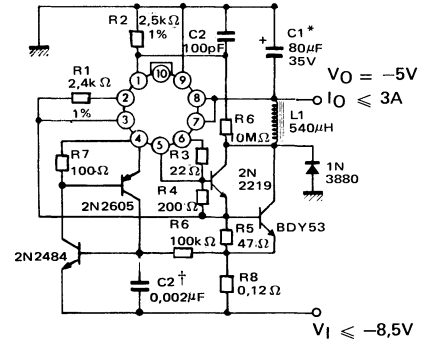
UTILISATION AVEC SOURCE DE POLARISATION EXTERIEURE
OPERATING WITH SEPARATE BIAS SUPPLY



REGULATEUR A DECOUPAGE AVEC LIMITATION DE COURANT
SWITCHING REGULATOR WITH CURRENT LIMITING



REGULATEUR A DECOUPAGE AVEC COUPURE EN CAS DE SURCHARGE
SWITCHING REGULATOR WITH OVERLOAD SHUTOFF



* Condensateur au tantale
Solid tantalum

‡ Condensateur papier ou céramique
Ceramic or paper condenser

SF.C 2105 M, SF.C 2205, SF.C 2305

REGULATEURS DE TENSION POSITIVE
POSITIVE VOLTAGE REGULATORS

Le SF.C 2105 M est un régulateur de tension positive analoque au SF.C 2100 M, à l'exception d'un étage d'amplification supplémentaire ajouté pour améliorer la caractéristique de régulation. Une modification du circuit de polarisation évite une spécification en courant de charge minimale, réduit la consommation interne et permet l'accroissement des tensions de fonctionnement. Le brochage identique permet l'interchangeabilité avec le SF.C 2100 M pour une tension de sortie supérieure à 4,5 V en régulation linéaire ou «à découpage».

Principales caractéristiques :
- Tension de sortie réglable de 4,5 à 40 V (SF.C 2105 M et SF.C 2205), de 4,5 à 30 V (SF.C 2305).
- Possibilité de débit jusqu'à plus de 10 A par adjonction de transistors extérieurs.
- Régulation meilleure que 0,1 % pour les variations extrêmes de charge avec limitation de courant.
- Régulation en fonction de la tension d'entrée garantie à 0,03 %/V.
- Taux de filtrage en sortie : 0,01 %/V.

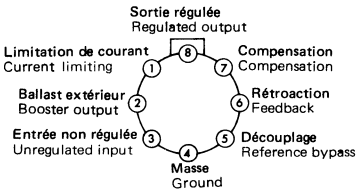
Autres caractéristiques : réponse rapide aux variations de charge et tension d'entrée, absence d'oscillation que la charge soit résistive ou réactive, fonctionnement assuré à la mise sous tension quelle que soit la charge.

The SF.C 2105 M is a positive voltage regulator similar to the SF.C 2100 M except that an extra gain stage has been added for improved regulation. A redesign of the biasing circuitry removes any minimum load current requirement and at the same time reduces standby current drain, permitting higher voltage operation. It is a direct plug-in replacement for the SF.C 2100 M in both linear and switching regulator circuits with output voltages greater than 4,5 V.

Important characteristics of these circuits are :
- Output voltage adjustable from 4,5 V to 40 V (SF.C 2105 M and SF.C 2205), from 4,5 V to 30 V (SF.C 2305).
- Output current in excess of 10 A possible by adding external transistors.
- Load regulation better than 0,1 %, full load with current limiting.
- DC line regulation guaranteed at 0,03 %/V.
- Ripple rejection of 0,01 %/V.

Additional features are : fast response to both load and line transients, freedom from oscillation with varying resistive or reactive loads and the ability to start reliably on any load within rating.

BROCHAGE
PIN CONFIGURATION



La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 is connected to case

Vue de dessus
Top view

TO-99 (CB-11)
Boîtier métal
Metal Can



DONNEES PRINCIPALES

- Régulateur de tension pour alimentation positive et négative.
- Fonctionnement en régulateur linéaire ou à découpage, en régulateur parallèle ou série
- 0,02 % typique pour la régulation en charge
  0,06 %/V max. pour la régulation en fonction de la tension d'entrée
- Réponse rapide aux variations de charge et tension d'entrée

PRINCIPAL FEATURES

- Positive or negative supply operation
- Séries, shunt, switching, or linear operation
- 0,02 % typical load regulation
  0,06 %/V max. line regulation
- Fast response to both load and line transients

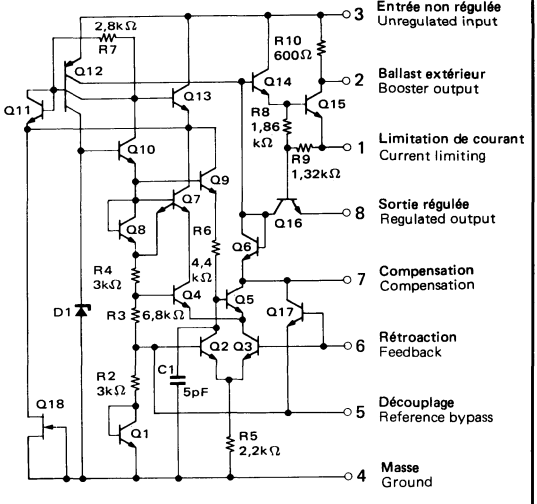
EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_I (V)	$V_I - V_O$ (V)	P* (mW)	I_{Omax} (mA)
SF.C 2105 M	TO-99	−55°C , + 125°C	−65°C, +150°C	50	40	500	25
SF.C 2205	TO-99	−25°C , + 85°C	−65°C, +150°C	50	40	500	25
SF.C 2305	TO-99	0°C , + 70°C	−65°C, +150°C	40	40	500	25

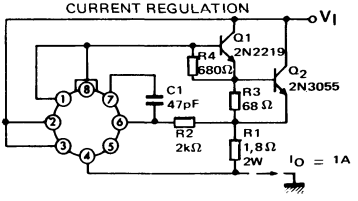
* $R_{th\ (j-c)} = 45°C/W$, $R_{th\ (j-a)} = 150°C/W$

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

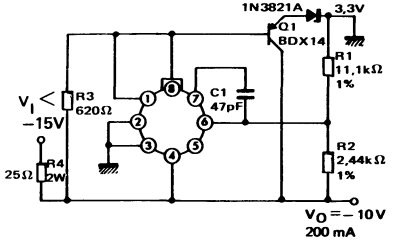


APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

REGULATEUR DE COURANT
CURRENT REGULATION



REGULATEUR PARALLELE VO < O
SHUNT REGULATOR



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Note 1)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2105 M SF.C 2205			SF.C 2305			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Domaine de tension d'entrée Input voltage range	V_I		8,5		50	8,5		40	V
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O		4,5		40	4,5		30	V
Dif. de tension entrée-sortie Input-Output voltage dif.	$V_I - V_O$		3		30	3		30	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$V_I - V_O \leqslant 5$ V		0,025	0,06		0,025	0,06	%/V
		$V_I - V_O > 5$ V		0,015	0,03		0,015	0,03	
Coefficient de régulation en fonction de la charge (Note 2) Load regulation	K_{VO}	$0 \leqslant I_O \leqslant 12$ mA, $R_{SC} = 10\ \Omega$, $T_j = +25°C$		0,02	0,05		0,02	0,05	%
		$T_j = T_{jmin}$		0,03	0,1		0,03	0,1	
		$T_j = T_{jmax}$		0,03	0,1		0,03	0,1	
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	$C_{REF} = 10\ \mu F$, $f = 100$ Hz		0,003	0,01		0,03	0,01	%/V
Courant à vide Standby current drain	I_{IB}	$V_I = 50$ V SF.C 2105-2205		0,8	2				mA
		$V_I = 40$ V SF.C 2305					0,8	2	
Tension de référence Reference voltage	V_{ref}		1,63	1,7	1,81	1,63	1,7	1,81	V
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$10Hz \leqslant f \leqslant 10$ kHz, $C_{REF} = 0$		0,005			0,005		%
		$C_{REF} > 0,1\ \mu F$		0,002			0,002		
Coefficient de température moyen de régulation Average temperature coef. of output voltage	K_{VT}			0,3	1		0,3	1	%
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}			0,1	1		0,1	1	%
Tension de déclenchement de la limitation de courant Current limit sense voltage	V_{SL}	$R_{SC} = 10\ \Omega$, $T_j = +25°C$, $V_O = 0$	225	300	375	225	300	375	mV

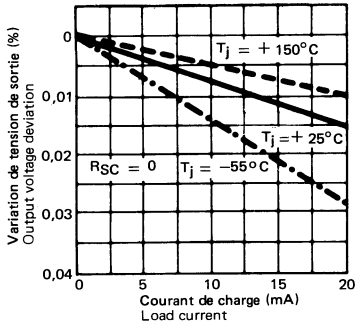
SF.C 2105 M : T_j min = − 55°C, T_j max = + 125°C
SF.C 2205 : T_j min = − 25°C, T_j max = + 85°C
SF.C 2305 : T_j min = 0°C, T_j max = + 70°C

Note 1 : Spécifications applicables pour des températures de jonction comprises entre T_j min et T_j max, pour des tensions entrée et sortie à l'intérieur des limites autorisées et une impédance du pont diviseur de sortie vue de la borne 6 égale à 2 kΩ, sauf spécification contraire. Le taux de régulation vis-à-vis de la charge et de la tension d'entrée sont valables pour une température de jonction constante. Les variations de la tension de sortie dues aux variations de la température de jonction doivent être déterminées séparément si la puissance dissipée est élevée.

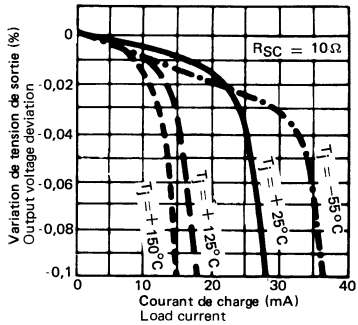
These specifications apply for a junction temperature between T_j min and T_j max, for input and output voltages within the ranges given, and for a divider impedance seen by the feedback terminal of 2 kΩ, unless otherwise specified. The load and line regulation specifications are for constant junction temperature. Temperature drift effects must be taken into account separately when the unit is operating under conditions of high dissipation.

Note 2 : Le courant de sortie et le taux de régulation vis-à-vis de la charge peuvent être améliorés par adjonction de transistors ballast extérieurs. Le facteur d'amélioration est approximativement égal au gain composite des transistors ajoutés.
The output current given, as well as the load regulation, can be increased by the addition of external transistors. The improvement factor will be roughly equal to the composite current gain of the added transistors.

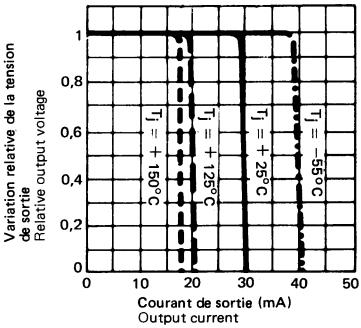
CARACTERISTIQUES DE REGULATION SANS LIMITATION DE COURANT
LOAD REGULATION WITHOUT CURRENT LIMITING



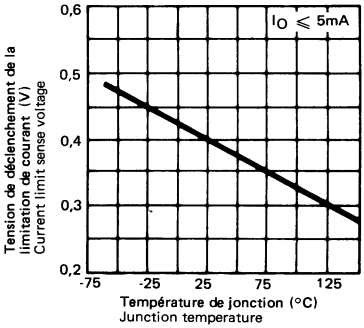
CARACTERISTIQUES DE REGULATION AVEC LIMITATION DE COURANT
LOAD REGULATION WITH CURRENT LIMITING



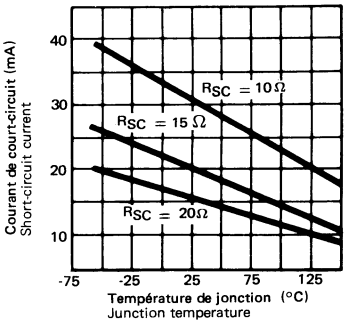
CARACTERISTIQUES DE LIMITATION DE COURANT
CURRENT LIMITING CHARACTERISTICS



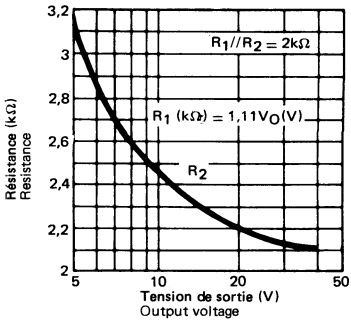
TENSION DE DECLENCHEMENT DE LA LIMITATION DE COURANT
CURRENT LIMITING SENSE VOLTAGE



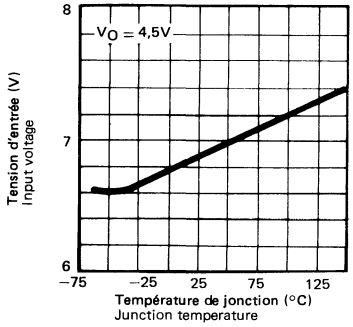
COURANT DE COURT-CIRCUIT
SHORT-CIRCUIT CURRENT



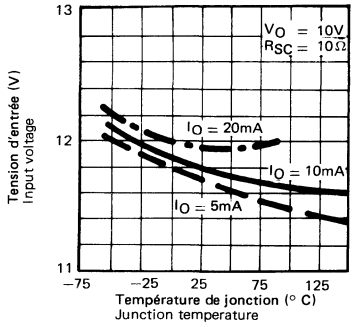
VALEUR OPTIMUM DU PONT DIVISEUR
OPTIMUM DIVIDER RESISTANCE VALUE



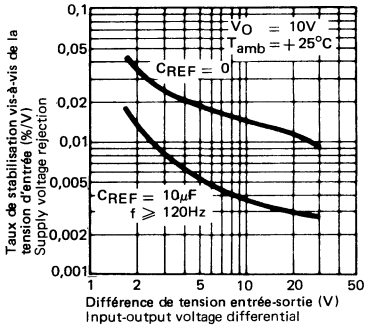
TENSION D'ENTREE MINIMALE
MINIMUM INPUT VOLTAGE



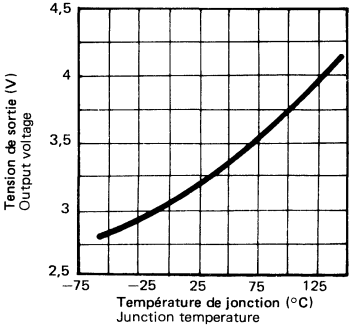
TENSION D'ENTREE MINIMALE
MINIMUM INPUT VOLTAGE



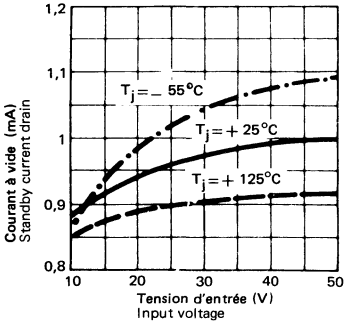
TAUX DE STABILISATION VIS A VIS DE LA TENSION D'ENTREE
SUPPLY VOLTAGE REJECTION



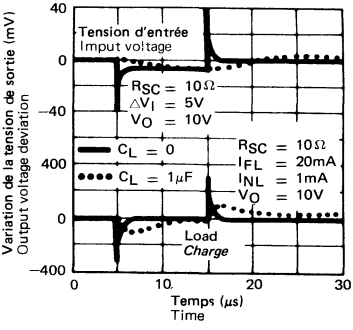
TENSION DE SORTIE MINIMALE
MINIMUM OUTPUT VOLTAGE



COURANT A VIDE
STANDBY CURRENT DRAIN

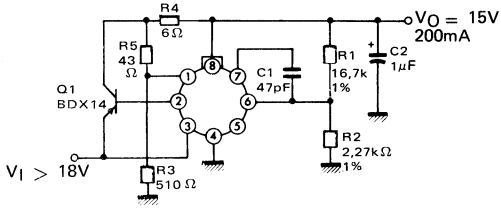


REPONSE TRANSITOIRE
TRANSIENT RESPONSE

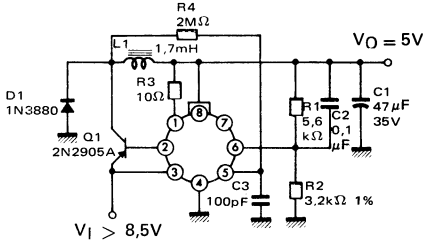


SCHÉMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS

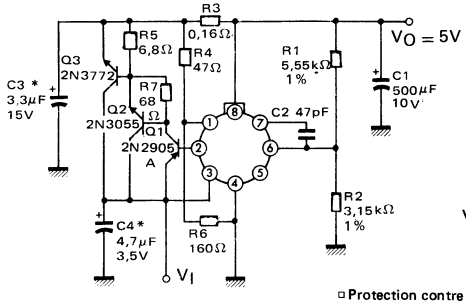
REGULATEUR DE TENSION AVEC REDUCTION AUTOMATIQUE DU COURANT DE COURT-CIRCUIT
LINEAR REGULATOR WITH FOLDBACK CURRENT LIMITING



RÉGULATEUR A DECOUPAGE
SWITCHING REGULATOR

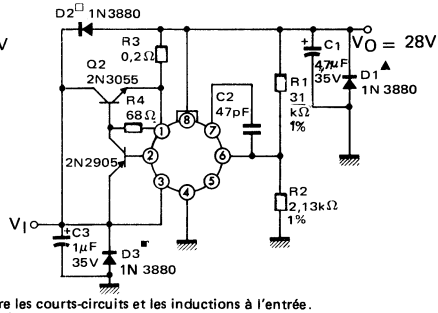


REGULATEUR DE TENSION 10 A AVEC RÉDUCTION AUTOMATIQUE DU COURANT DE COURT-CIRCUIT
10 A REGULATOR WITH FOLDBACK CURRENT LIMITING



* Condensateur au tantale
Solid tantalum

REGULATEUR DE TENSION 1 A AVEC DIODES DE PROTECTION
1 A REGULATOR WITH PROTECTIVE DIODES



□ **Protection contre les courts-circuits et les inductions à l'entrée.**
Protects against shorted input or inductive loads on unregulated supply.
■ **Protection contre l'inversion de tension à l'entrée.**
Protects against input voltage reversal.
▲ **Protection contre l'inversion de tension à la sortie.**
Protects against output voltage reversal.

SF.C 2109 M, SF.C 2209, SF.C 2309

REGULATEURS DE TENSION 5 V
FIVE-VOLT REGULATORS

Les SF.C 2109 M, 2209 et 2309 sont des régulateurs 5 V à structure monolithique. Ils sont conseillés pour la régulation locale dans les sous-ensembles logiques.

En boîtier TO-39, ils peuvent délivrer un courant supérieur à 200 mA avec un radiateur adéquat.
En boîtier TO-3, le courant de sortie disponible est supérieur à 1 A.

Ces régulateurs sont particulièrement bien protégés des destructions. Ils sont dotés d'une limitation de courant et d'une protection thermique ramenant la tension à 0 si la dissipation devient excessive.

The SF.C 2109 M, 2209 and 2309 are 5 V regulators fabricated on a single silicon chip. They are designed for local regulation or digital logic cards.

In TO-39 package, they can deliver output current in excess of 200 mA if adequate heatsink is provided. With TO-3 power package, the available output current is greater than 1 A.

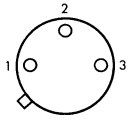
These regulators are essentially blow-out proof. Current limiting is included and thermal shut down is provided to keep the ICs from overheating. If internal dissipation becomes too great, the regulator will shut down to prevent excessive heating.

BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

TO-39 (CB-7)

BOITIER METAL
Metal Can



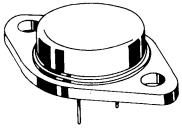


1. Entrée non régulée
   Unregulated input
2. Sortie régulée
   Regulated output
3. Masse
   Ground

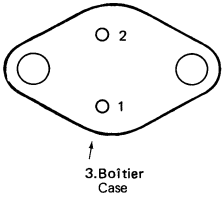
TO-3 (CB-19)

BOITIER METAL
Metal Can

Vues de dessous
Bottom views



La masse est reliée au boitier
Ground is connected to case



DONNEES PRINCIPALES

- Régulateur série à tension fixe, sans élément d'ajustage extérieur
- Possibilité d'obtenir des tensions régulées supérieures à 5 V à l'aide de résistances de polarisation extérieures
- Spécifié pour être compatible, dans les pires cas, avec les alimentations des circuits TTL et DTL

PRINCIPAL FEATURES

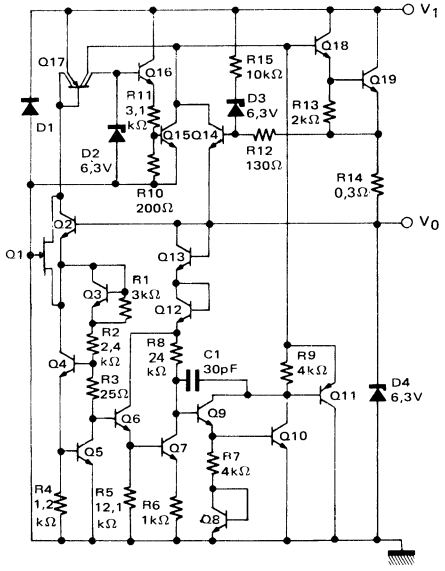
- Fixed voltage regulator requires no external component for adjusting
- Can provided other values of regulated voltages above 5 V using separate, bias resistors
- Specified to be compatible, worst case, with TTL and DTL

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ASBOLUTE MAXIMUM RATINGS

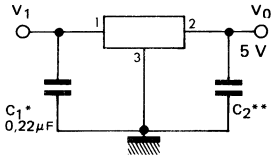
Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_I (V)	P (W)	$I_{Omax.}$ (A)
SF.C 2109 M	TO-39	–55 °C, +150 °C	–65 °C, +150 °C	35	Limitée intérieurement Internally limited	Limité intérieurement Internally limited
SF.C 2109 RM	TO-3	–55 °C, +150 °C	–65 °C, +150 °C	35		
SF.C 2209	TO-39	–25 °C, +150 °C	–65 °C, +150 °C	35		
SF.C 2209 R	TO-3	–25 °C, +150 °C	–65 °C, +150 °C	35		
SF.C 2309	TO-39	0 °C, +125 °C	–65 °C, +150 °C	35		
SF.C 2309 R	TO-3	0 °C, +125 °C	–65 °C, +150 °C	35		

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

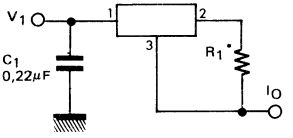
REGULATEUR FIXE 5 V
FIXED 5 V REGULATOR



* Nécessaire lorsque le régulateur se trouve à une distance appréciable du filtre de l'alimentation.
Required if regulator is located an appreciable distance from power supply filter.

** Bien que cette capacité ne soit pas nécessaire pour la stabilité, elle améliore la réponse transitoire.
Although no output capacitor is needed for stability, it does improve transient response.

REGULATEUR DE COURANT
CURRENT REGULATOR



* Détermine le courant de sortie
Determines output current

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Notes 1, 2)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2109 M SF.C 2209			SF.C 2309			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	$T_j = +25°C$	4,7	5,05	5,3	4,8	5,05	5,2	V
		$7\ V \leqslant V_I \leqslant 25\ V$ $5\ mA \leqslant I_O \leqslant 200\ mA$ (TO-39) $P < 2\ W$ $5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1\ A$ (TO-3) $P < 20\ W$	4,6		5,4	4,75		5,25	
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$7\ V \leqslant V_I \leqslant 25\ V$ $T_j = +25°C$		4	50		4	50	mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	$T_j = +25°C$ $5\ mA \leqslant I_O \leqslant 0,5\ A$ (TO-39) $5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1,5\ A$ (TO-3)		20 50	50 100		20 50	50 100	mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	$7\ V \leqslant V_I \leqslant 25\ V$		5,2	10		5,2	10	mA
Variation du courant de repos Quiescent current deviation	$\Delta(I_{IB})$	$7\ V \leqslant V_I \leqslant 25\ V$			0,5			0,5	mA
		$5\ mA \leqslant I_O \leqslant 200\ mA$ (TO-39) $5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1\ A$ (TO-3)			0,8			0,8	
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$10\ Hz \leqslant f \leqslant 100\ kHz$ $T_{amb} = +25°C$		40			40		µV
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				10			20	mV

Note 1 : Sauf indication contraire, ces spécifications sont applicables pour : Unless otherwise specified, these specifications apply for :

$-55°C \leqslant T_j \leqslant +150°C$ (SF.C 2109 M)

$-25°C \leqslant T_j \leqslant +150°C$ (SF.C 2209)

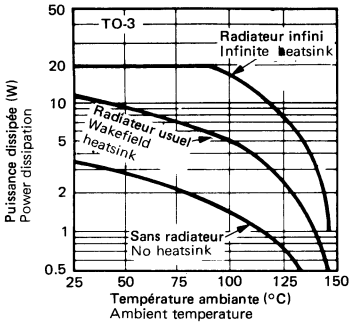
$0°C \leqslant T_j \leqslant +125°C$ (SF.C 2309)

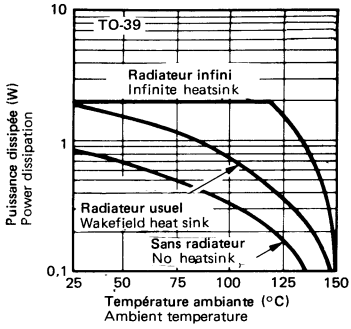
$V_I = 10\ V$ $I_O = 0,1\ A$ (TO-39) ou 0,5 A (TO-3)

Note 2 : $R_{th\ (j-c)} = 15°C/W$ Typ. (TO-39)

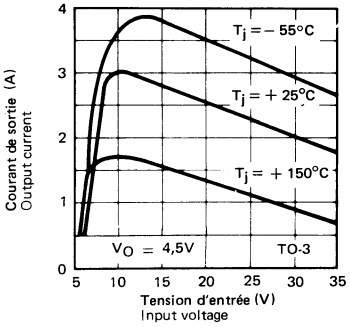
$R_{th\ (j-c)} = 3°$ c/W Typ. (TO-3)

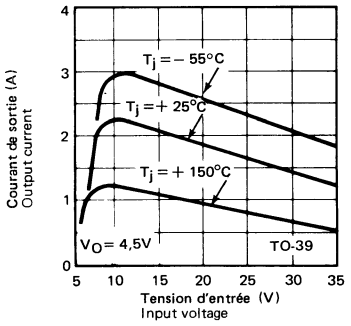
PUISSANCE MOYENNE DISSIPÉE MAXIMALE
MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION



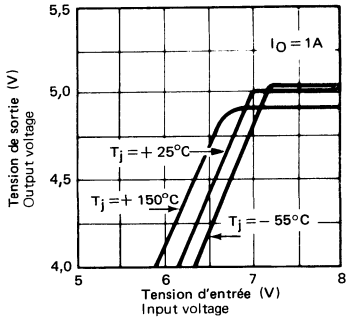


COURANT CRETE DE SORTIE
PEAK OUTPUT CURRENT

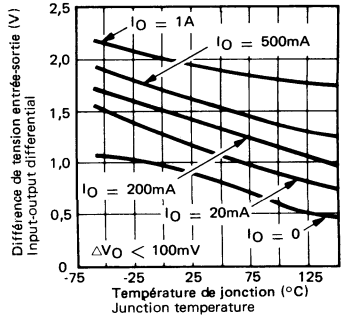




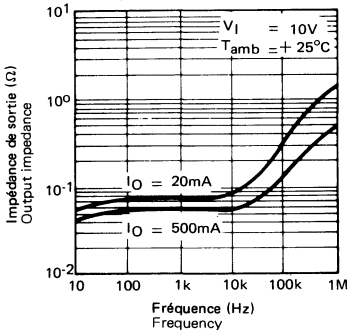
CARACTERISTIQUE DE DECROCHEMENT
DROPOUT CHARACTERISTIC



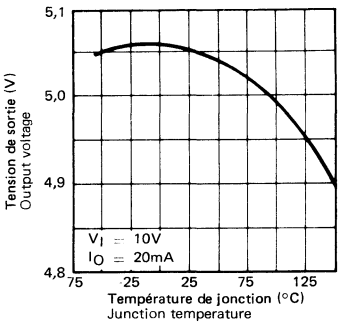
DIFFERENCE DE TENSION
ENTREE-SORTIE MINIMALE
DROPOUT VOLTAGE



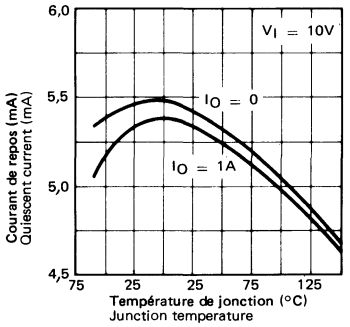
IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE



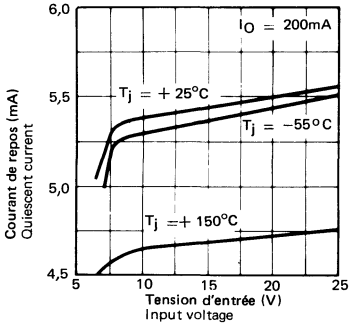
TENSION DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE



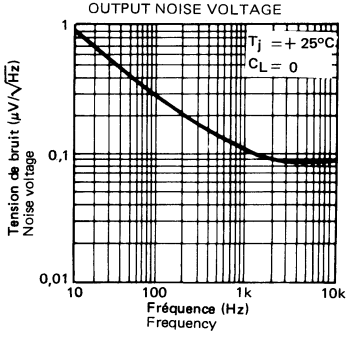
COURANT DE REPOS
QUIESCENT CURRENT



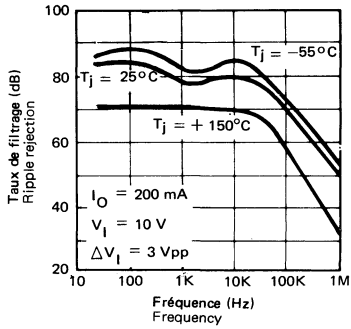
COURANT DE REPOS
QUIESCENT CURRENT



TENSION DE BRUIT DE SORTIE
OUTPUT NOISE VOLTAGE

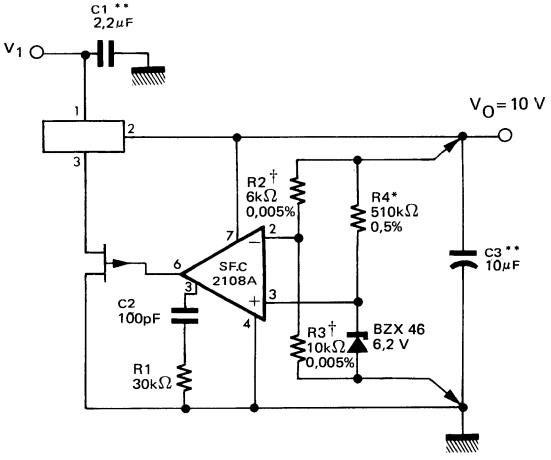


TAUX DE FILTRAGE
RIPPLE REJECTION

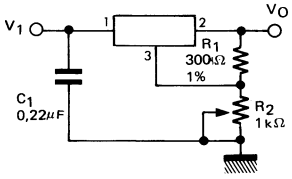


SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS

REGULATEUR GRANDE STABILITE ☆
HIGH STABILITY REGULATOR



REGULATEUR A TENSION DE SORTIE AJUSTABLE
ADJUSTABLE OUTPUT REGULATOR



☆ Ce circuit permet d'obtenir une régulation meilleure que 0,01 % en fonction de la charge de la tension d'entrée et de la température.
Regulation better than 0,01 % load line and temperature can be obtained.

* Détermine le courant de zener. Peut être ajustée pour rendre la dérive thermique minimale.
Determines zener current. May be adjusted to minimize thermal drift.

** Condensateur au tantale
Solid tantalum

† Résistances haute stabilité
High stability resistors

THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

SF.C 2723

REGULATEURS DE TENSION DE PRECISION
PRECISION VOLTAGE REGULATORS

3

Le SF.C 2723 est un régulateur de tension à structure intégrée monolithique. Le SF.C 2723 comporte un amplificateur de référence compensé en température, un amplificateur d'erreur, un transistor ballast série de puissance, et un circuit de limitation de courant. Lorsqu'un courant de sortie supérieur à 150 mA est désiré il faut ajouter des éléments bassast PNP ou NPN extérieurs. Le circuit de limitation de courant est ajustable et il existe une possibilité de coupure à distance. Le SF.C 2723 est caractérisé par une consommation à vide et une dérive en température faibles, et par un taux de réjection du secteur élevé. Parmi les applications possibles, citons : des alimentations régulées de laboratoire, des régulateurs d'isolement pour amplificateurs à bas niveau, des alimentations de haute précision pour l'instrumentation, des alimentations pour les petits appareils des alimentations pour les sous-ensembles numériques et analogiques les systèmes embarqués et autres.

The SF.C 2723 is a monolithic voltage regulator constructed on a single silicon chip. The device consists of a temperature compensated reference amplifier, error amplifier, power series pass transistor and current limit circuitry. Additional NPN or PNP pass elements may be used when output currents exceeding 150 mA are required. Provisions are made for adjustable current limiting and remote shut down. In addition to the above the device features low standby current drain, low temperature drift and high ripple rejection. Applications include laboratory power supplies, airborne systems and other power supplies for digital and linear circuits.

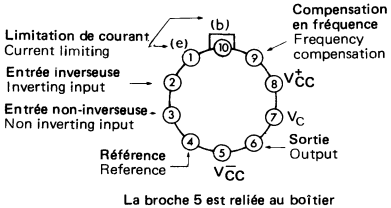
BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

TO-100 (CB-3)

Boîtier métal
Metal Can



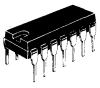
Vues de dessus
Top views

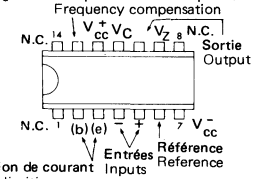


La broche 5 est reliée au boîtier
Pin 5 is connected to case

TO-116 (CB-2)

Boîtier enfichable
Dual-in-line package





CB-178

Micro boîtier plat
Micro flat case (plastic)



DONNEES PRINCIPALES

- Fonctionnement avec tension d'alimentation positive ou négative
- Fonctionnement série, parallèle, flottant ou en découpage
- Régulation d'entrée 0,01 % typique
- Tension de sortie réglable de 2 à 37 V
- Courant de sortie de 150 mA sans transistor de puissance extérieur.

PRINCIPAL FEATURES

- Positive or negative supply operation
- Series, shunt, switching or floating operation
- 0,01 % line regulation
- Output voltage ajustable from 2 to 37 volts.
- Output current up to 150 mA without external pass transistor

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

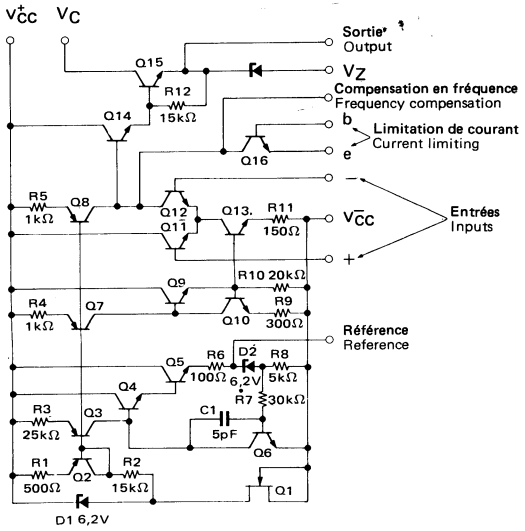
Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_I ** (V)	$V_I - V_O$ (V)	P (mW) (note 1)	I_{Omax} (mA)
SF.C 2723 C	TO-100	0°C, + 70°C	− 65°C, + 150°C	40	38	800	150
SF.C 2723 EC	TO-116	0°C, + 70°C	− 65°C, + 150°C	40	38	900	150
SF.C 2723 JM	TO-116	− 55°C, + 125°C	− 65°C, + 150°C	40	38	900	150
SF.C 2723 KM*	TO-116	− 55°C, + 125°C	− 55°C, + 150°C	40	38	900	150
SF.C 2723 M	TO-100	− 55°C, + 125°C	− 55°C, + 150°C	40	38	800	150
SF.C 2723 UC	CB-178	0° C, + 70° C	− 65°C, + 150°C	40	38	400	150

Note 1 : Lorsque la température ambiante est supérieure à 25°C, réduire la puissance dissipée au taux de 6,8 mW/°C pour le boîtier TO-100, 9 mW/°C pour le boîtier TO-116 et 4 mW/°C pour le boîtier CB-178.
Derate TO-100 package at 6,8 mW/°C, TO-116 package at 9 mW/°C and CB-178 package at 4 mW/°C for operation at ambient temperatures above 25°C.

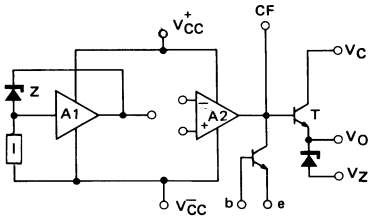
* Sur demande en boîtier époxy
On request available in epoxy package

** Mesure en impulsion de $V^+ + 0\,V^-$ 50 V (50 ms)
Pulse voltage from $V^+ + 0\,V^-$ 50 V (50 ms)

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CIRCUIT EQUIVALENT
EQUIVALENT CIRCUIT



Z : **Zener compensée en température**
Temperature compensated zener

A1 : **Amplificateur de référence**
Voltage reference amplifier

A2 : **Amplificateur d'erreur**
Error amplifier

CF : **Compensation en fréquence**
Frequency compensation

T : **Transistor ballast**
Series pass transistor

b, e : **Limitation de courant**
Current limiting

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Note 1)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2723 M - JM - KM			SF.C 2723 C - EC - UC			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Domaine de tension d'entrée Input voltage range	V_I		9,5		40	9,5		40	V
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O		2		37	2		37	V
Diff. de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$		3		38	3		38	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$12\ V \leqslant V_I \leqslant 15\ V$ $12\ V \leqslant V_I \leqslant 40\ V$		0,01 0,02	0,1 0,2		0,01 0,1	0,1 0,5	%/V_O
		$T_{min} \leqslant T_{amb} \leqslant T_{max}$ $12\ V \leqslant V_I \leqslant 15\ V$			0,3			0,3	
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	$1\ mA \leqslant I_O \leqslant 50\ mA$		0,03	0,15		0,03	0,2	%/V_O
		$T_{min} \leqslant T_{amb} \leqslant T_{max}$ $1\ mA \leqslant I_O \leqslant 50\ mA$			0,6			0,6	
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	$50Hz \leqslant f \leqslant 10kHz$; $C_{REF} = 0$		74			74		dB
		$50Hz \leqslant f \leqslant 10kHz$; $C_{REF} = 5\mu F$		86			86		
Courant à vide Standby current drain	I_{IB}	$I_O = 0$; $V_I = 30\ V$		2,3	3,5		2,3	4	mA
Tension de référence Reference voltage	V_{ref}		6,95	7,15	7,35	6,8	7,15	7,5	V
Courant de court-circuit Short-circuit current	I_{SC}	$R_{SC} = 10$; $V_O = 0$		65			65		mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$100Hz \leqslant f \leqslant 10kHz$; $C_{REF} = 0$		20			20		μV_{eff} μV_{rms}
		$100Hz \leqslant f \leqslant 10kHz$; $C_{REF} = 5\mu F$		2,5			2,5		
Coefficient de température moyen de régulation Average temperature coefficient of output voltage	K_{VT}	$T_{min} \leqslant T_{amb} \leqslant T_{max}$		0,002	0,015		0,003	0,015	%/°C
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}			0,1			0,1		%/ 1000H

SF.C 2723 JM, KM, M : $T_{min} = -55°C$, $T_{max} = +125°C$
SF.C 2723 C, EC, UC : $T_{min} = 0°C$, $T_{max} = +70°C$

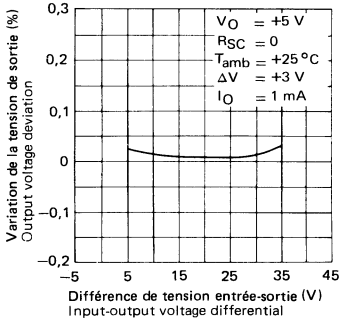
Note 1 : Sauf indication contraire, $T_{amb} = 25°C$, $V_I = V^+ = V_C = +12\ V$, $V^- = 0$, $V_O = +5\ V$, $I_C = 1\ mA$, $R_{SC} = 0$, C_1 (compensation) = 100 pF et les résistances vues des bornes entrées inverseuse et non inverseuse $\leqslant 10\ k\Omega$.

Unless otherwise specified, $T_{amb} = 25°C$, $V_I = V^+ = V_C = +12\ V$, $V^- = 0$, $V_O = +5\ V$, $I_C = 1\ mA$, $R_{SC} = 0$, C_1 (compensation) = 100 pF and divider impedance as seen by error amplifier $\leqslant 10\ k\Omega$.

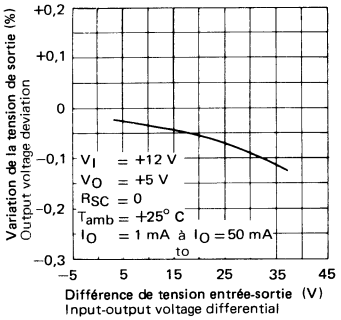
Les spécifications des coefficients de régulation d'entrée et de charge sont données pour une température constante de la pastille. Il faut tenir compte des dérives en température séparément si l'on est dans des conditions de dissipation élevée.

Line and load regulation specifications are given for the condition of constant chip temperature. Temperature drifts must be taken into account separately for high dissipation conditions.

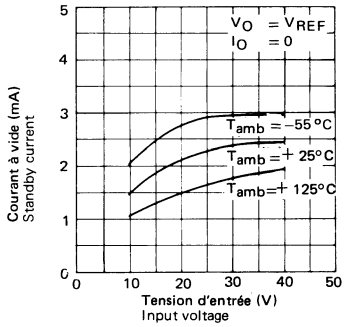
REGULATION EN FONCTION DE LA TENSION D'ENTRÉE
LINE REGULATION



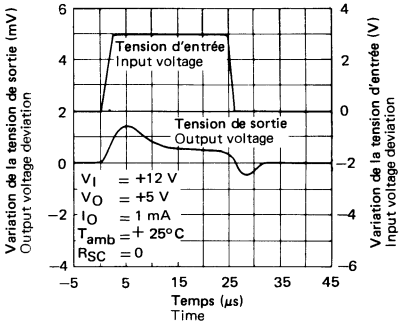
REGULATION EN FONCTION DE LA CHARGE
LOAD REGULATION



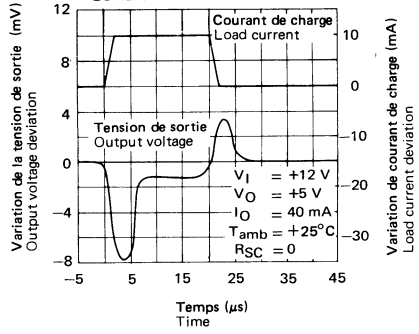
COURANT A VIDE
STANDBY CURRENT DRAIN



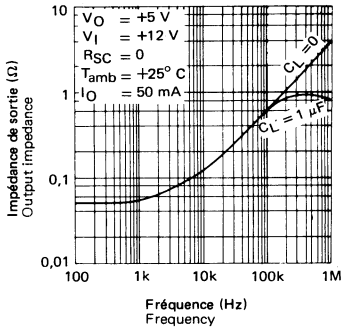
RÉPONSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE LA TENSION D'ENTRÉE
LINE TRANSIENT RESPONSE



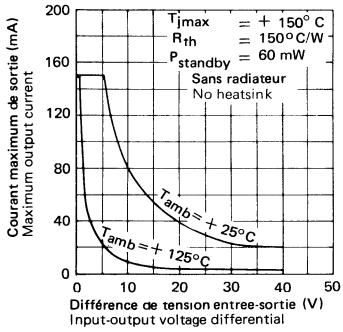
REPONSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE CHARGE
LOAD TRANSIENT RESPONSE



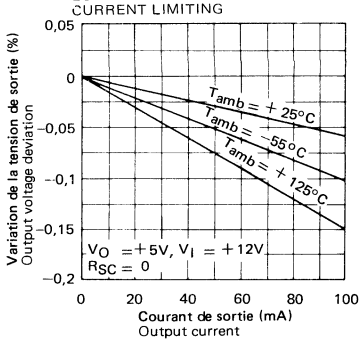
IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE



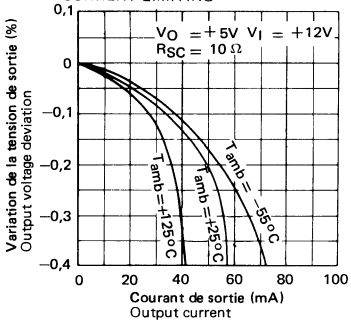
COURANT DE CHARGE MAXIMUM
MAXIMUM LOAD CURRENT



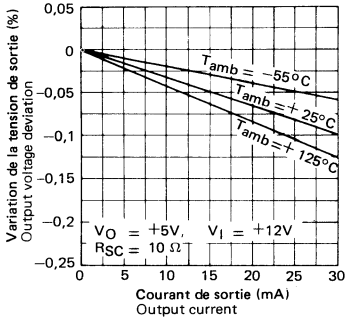
CARACTERISTIQUES DE REGULATION SANS LIMITATION DE COURANT
LOAD REGULATION WITHOUT CURRENT LIMITING



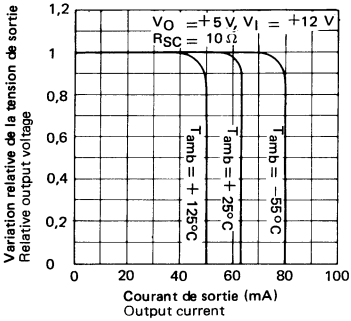
CARACTERISTIQUES DE REGULATION AVEC LIMITATION DE COURANT
LOAD REGULATION WITH CURRENT LIMITING



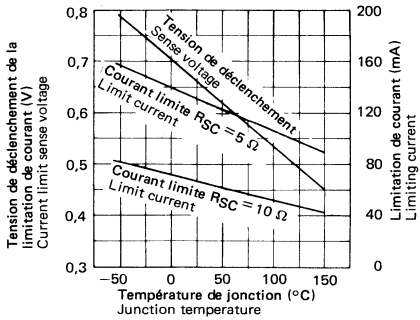
CARACTERISTIQUES DE REGULATION AVEC LIMITATION DE COURANT
LOAD REGULATION WITH CURRENT LIMITING



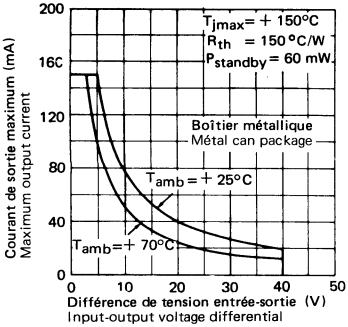
CARACTERISTIQUES DE LIMITATION DE COURANT
CURRENT LIMITING CHARACTERISTICS



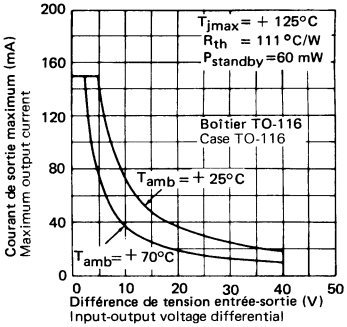
TENSION DE DECLENCHEMENT DE LA LIMITATION DE COURANT
CURRENT LIMITING SENSE VOLTAGE



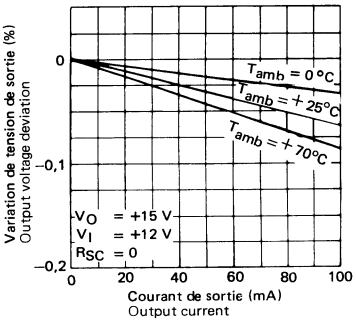
COURANT DE CHARGE MAXIMUM
MAXIMUM LOAD CURRENT



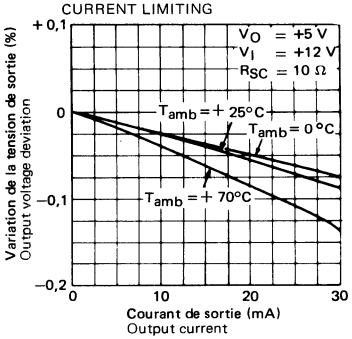
COURANT DE CHARGE MAXIMUM
MAXIMUM LOAD CURRENT



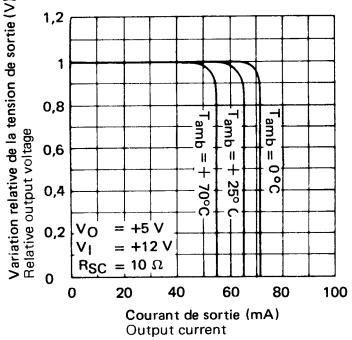
CARACTERISTIQUES DE REGULATION SANS LIMITATION DE COURANT
LOAD REGULATION WITHOUT CURRENT LIMITING



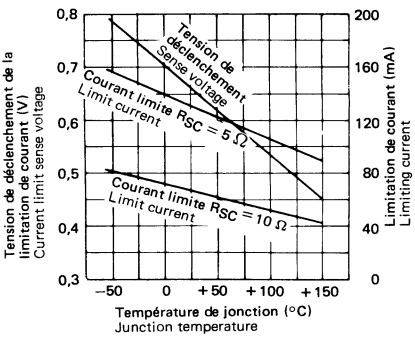
CARACTERISTIQUES DE REGULATION AVEC LIMITATION DE COURANT
LOAD REGULATION WITH CURRENT LIMITING



CARACTERISTIQUES DE LIMITATION DE COURANT
CURRENT LIMITING CHARACTERISTICS

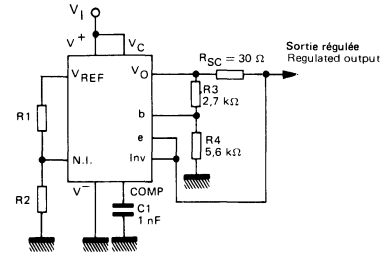


TENSION DE DECLENCHEMENT DE LA LIMITATION DE COURANT
CURRENT LIMITING SENSE VOLTAGE



CIRCUITS DE BASE
BASIC CIRCUITS

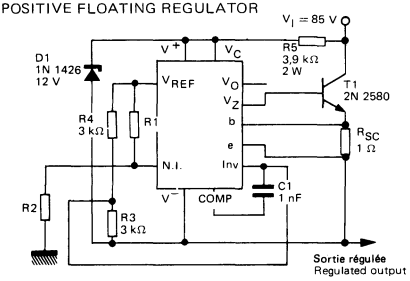
LIMITATION DE COURANT PAR RABATTEMENT
FOLDBACK CURRENT LIMITING



Performances typiques
Typical performances

Tension de sortie régulée Regulated output voltage	+5 V
Régulation d'entrée (ΔV_I = 3 V) Line regulation	0,5 mV
Régulation de charge (ΔI_L = 10 mA) Load regulation	1 mV
Courant de court-circuit Short-circuit current	20 mV

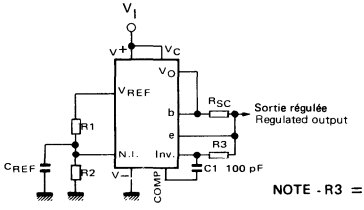
REGULATEUR POSITIF FLOTTANT
POSITIVE FLOATING REGULATOR



Performances typiques
Typical performances

Tension de sortie régulée Regulated output voltage	+50 V
Régulation d'entrée (ΔV_I = 20 v) Line regulation	15 mV
Régulation de charge (ΔI_L = 50 mA) Load regulation	20 mV

MONTAGE DE BASE BASSE TENSION
BASIC LOW VOLTAGE REGULATOR
(V_O = 2 à to 7 V)

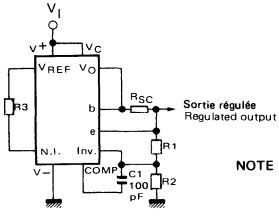


NOTE - R3 = $\frac{R1 \; R2}{R1+R2}$ pour une dérive en température minimale
for minimum temperature drift

Performances typiques
typical performances

Tension de sortie régulée Regulated output voltage	5 V
Régulation d'entrée (ΔV_I = 3 V) Line regulation	0,5 mV
Régulation de charge (ΔI_O = 50 mA) Load regulation	1,5 mV

MONTAGE DE BASE HAUTE TENSION
BASIC HIGH VOLTAGE REGULATOR
(V_O = 7 à to 37 V)



NOTE - R3 = $\frac{R1 \; R2}{R1+R2}$ pour une dérive en température minimale
for minimum temperature drift

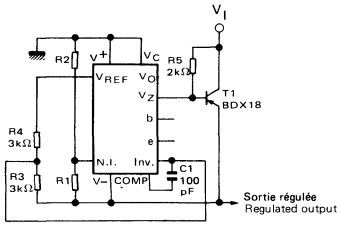
Performances typiques
Typical performances

Tension de sortie régulée Regulated output voltage	15 V
Régulation d'entrée (ΔV_I = 3 V) Line regulation	1,5 mV
Régulation de charge (ΔI_O = 50 mA) Load regulation	4,5 mV

R3 peut être supprimée pour diminuer le nombre de composants
R3 may be eliminated for minimum components count

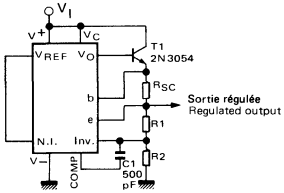
3

REGULATEUR DE TENSION NEGATIVE (Note 1)
NEGATIVE VOLTAGE REGULATOR



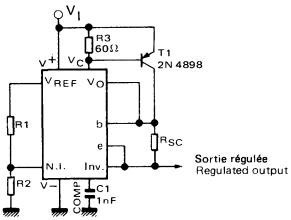
Performances typiques Typical performances	
Tension de sortie régulée Regulated output voltage	– 15 V
Régulation d'entrée ($\Delta V_I = 3$ V) Line regulation	1 mV
Régulation de charge ($\Delta I_O = 100$ mA) Load regulation	2 mV

REGULATEUR DE TENSION POSITIVE
POSITIVE VOLTAGE REGULATOR
(Transistor de puissance extérieur NPN)
(External NPN Pass Transistor)



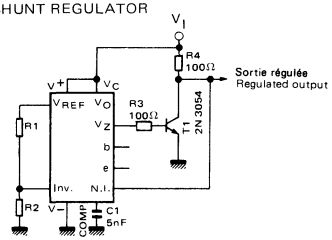
Performances typiques Typical performances	
Tension de sortie régulée Regulated output voltage	+ 15 V
Régulation d'entrée ($\Delta V_I = 3$ V) Line regulation	1,5 mV
Régulation de charge ($\Delta I_O = 1$ A) Load regulation	15 mV

REGULATEUR DE TENSION POSITIVE
POSITIVE VOLTAGE REGULATOR
(Transistor de puissance extérieur PNP)
(External PNP Pass Transistor)



Performances typiques Typical performances	
Tension de sortie régulée Regulated output voltage	+ 5 V
Régulation d'entrée ($\Delta V_I = 3$ V) Line regulation	0,5 mV
Régulation de charge ($\Delta I_O = 1$ A) Load regulation	5 mV

REGULATEUR PARALLELE (Note 1)
SHUNT REGULATOR



Performances typiques Typical performances	
Tension de sortie régulée Regulated output voltage	+ 5 V
Régulation d'entrée ($\Delta V_I = 10$ V) Line regulation	0,5 mV
Régulation de charge ($\Delta I_O = 100$ mA) Load regulation	1,5 mV

Note 1 : **Dans les montages réalisés avec un régulateur en boîtier métallique TO-100 nécessitant l'utilisation de V_Z, une diode zener extérieure de 6,2 V doit être connectée en série avec la sortie.**
For metal can applications TO-100 where V_Z is required an external 6 2 V zener diode should be connected in serie with V_{out}.

SF.C 2800 EC, RC, RM Series

REGULATEURS DE TENSION POSITIVE, TROIS BROCHES
THREE-TERMINAL POSITIVE VOLTAGE REGULATORS

Les régulateurs de cette série permettent d'obtenir différentes tensions régulées fixes. Ils peuvent donc être utilisés pour de nombreuses applications: régulation locale sur les circuits imprimés éliminant les problèmes de distribution, alimentation des systèmes logiques, des équipements d'instrumentation, de chaînes haute fidélité... Quoique prévus pour fournir des tensions régulées fixes ces circuits peuvent à l'aide de quelques composants externes être utilisés pour obtenir des courants régulés ou des tensions réglables.

This series of three terminal regulators is available with several fixed output voltages making them useful in a wide range of applications. One of these is local on card regulation, eliminating the distribution problems associated with single point regulation. The voltages available allow these regulators to be used in logic systems, instrumentation, HiFi, and other solid state electronic equipment. Although designed primarily as fixed voltage regulators these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.

Ces régulateurs sont livrés soit en TO-220 AB (plastique) soit en TO-3 (métallique) et peuvent fournir un courant supérieur à 1 A s'ils sont fixés sur un dissipateur approprié. Une limitation interne de courant crête, et la protection de l'aire de sécurité du transistor de sortie limitent la dissipation de puissance. Si celle-ci devenait trop forte le circuit de limitation thermique entrant en action empêcherait la destruction du circuit par échauffement.

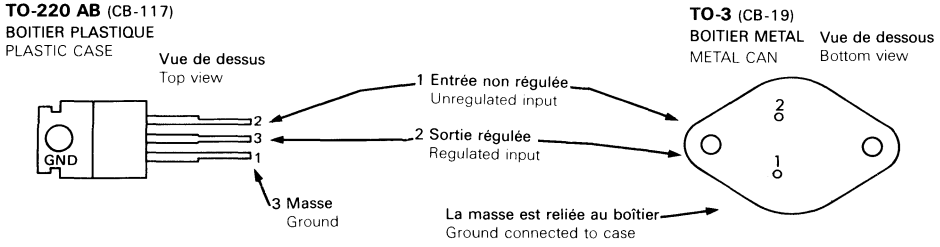
This series is available in two power packages. Both the plastic TO-220 AB and metal TO-3 packages allow these regulators to deliver over 1.0 A if adequate heat sinking is provided. Even with over 1.0 A of output current available the regulators are essentially blow-out proof. Current limiting is included to limit the peak output current to a safe value. Safe area protection for the output transistor is provided to limit internal power dissipation. If internal power dissipation becomes too high for the heat sinking provided, the thermal shutdown circuit takes over preventing the IC from overheating.

Tout a été mis en œuvre pour minimiser les composants externes. Il n'est pas nécessaire de découpler la sortie quoique ceci améliore la réponse en régime transitoire. Le découplage de l'entrée n'est nécessaire que si le régulateur se trouve à une distance appréciable du filtre de l'alimentation.

Considerable effort was expended to make this series of regulators easy to use and minimize the number of external components. It is not necessary to bypass the output, although this does improve transient response. Input bypassing is needed only if the regulator is located far from the filter capacitor of the power supply.

3

BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS



DONNEES PRINCIPALES

- Courant de sortie supérieur à 1 A
- Protection thermique interne contre les surcharges
- Pas d'éléments d'ajustage extérieur
- Protection par l'aire de sécurité du transistor de sortie
- Limitation interne du courant de court-circuit.

PRINCIPAL FEATURES

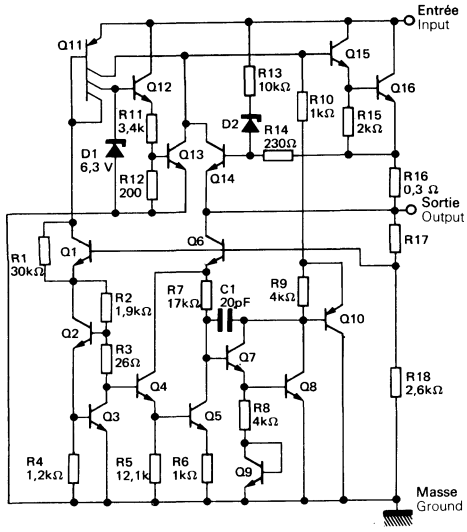
- Output current in excess of 1 A
- Internal thermal overload protection
- No external components for adjusting
- Output transistor safe area protection
- Internal short-circuit limit.

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

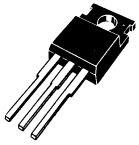
Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	T_j max	V_I (V) max	P_{tot} (W) max	I_O (A) max
SF.C 2805 EC	TO-220	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35		
SF.C 2805 RC	TO-3	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35		
SF.C 2805 RM	TO-3	– 55 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35		
SF.C 2806 EC	TO-220	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35		
SF.C 2806 RC	TO-3	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35		
SF.C 2806 RM	TO-3	– 55 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35		
SF.C 2808 EC	TO-220	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35		
SF.C 2808 RC	TO-3	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35		
SF.C 2808 RM	TO-3	– 55 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35	Limitée	Limité
SF.C 2812 EC	TO-220	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35	intérieure-	intérieure-
SF.C 2812 RC	TO-3	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35	ment	ment
SF.C 2812 RM	TO-3	– 55 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35		
SF.C 2815 EC	TO-220	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35	Internally	Internally
SF.C 2815 RC	TO-3	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35	limited	limited
SF.C 2815 RM	TO-3	– 55 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35		
SF.C 2818 EC	TO-220	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35		
SF.C 2818 RC	TO-3	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35		
SF.C 2818 RM	TO-3	– 55 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	35		
SF.C 2824 EC	TO-220	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	40		
SF.C 2824 RC	TO-3	0 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	40		
SF.C 2824 RM	TO-3	– 55 °C, + 150 °C	– 65 °C, + 150 °C	150 °C	40		

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

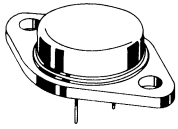


BOITIERS
PACKAGES

TO-220 AB
(CB-117)



TO-3
(CB-19)



SF.C 2805 EC, SF.C 2805 RC, SF.C 2805 RM

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(note 1)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise stated, these specifications apply for:
SF.C 2805 EC, SF.C 2805 RC: $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 70\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$
SF.C 2805 RM: $-\ 55\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 125\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2805 EC, RC MIN.	 TYP.	 MAX.	SF.C 2805 RM MIN.	 TYP.	 MAX.	UNIT. UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	$T_j = +25\ °C$	4,8	5,0	5,2	4,8	5,0	5,2	V
		$5mA \leqslant I_O \leqslant 1\ A$; $8V \leqslant V_I \leqslant 20V$				4,65		5,35	V
		$P \leqslant 15\ W$; $7V \leqslant V_I \leqslant 20V$	4,75		5,25				
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$T_j = +25\ °C$ $8\ V \leqslant V_I \leqslant 12\ V$ $7\ V \leqslant V_I \leqslant 25\ V$			50 100			25 50	mV mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	$T_j = +25\ °C$ $5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1{,}5\ A$ $250\ mA \leqslant I_O \leqslant 750\ mA$			100 50			50 25	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	$T_j = +25\ °C$		6	10		5,5	8	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	$8\ V < V_I \leqslant 25\ V$ $7\ V < V_I \leqslant 25\ V$			1,3			0,8	mA
		$5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1\ A$			0,5			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$10\ Hz \leqslant f \leqslant 100\ kHz$ $T_{amb} = +25\ °C$		40			40		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				20			20	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	$I_O = 20\ mA$, $f = 100\ Hz$		60			78		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	$T_j = +25\ °C$, $I_O = 1\ A$		2			2		V

Note 1: SF.C 2805 EC: $R_{th(j-c)} = 2\ °C/W$
SF.C 2805 RC: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$
SF.C 2805 RM: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$

SF.C 2806 EC, SF.C 2806 RC, SF.C 2806 RM

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(note 1)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise stated, these specifications apply for:
SF.C 2806 EC, SF.C 2806 RC: $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 70\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$
SF.C 2806 RM: $-\ 55\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 125\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2806 EC, RC MIN.	 TYP.	 MAX.	SF.C 2806 RM MIN.	 TYP.	 MAX.	UNIT. UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	$T_j = +\ 25\ °C$	5,75	6	6,25	5,75	6	6,25	V
		$5mA \leqslant I_O \leqslant 1\ A$; $9V \leqslant V_I \leqslant 21V$				5,65		6,35	V
		$P \leqslant 15\ W$; $8V \leqslant V_I \leqslant 21V$	5,7		6,3				V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$T_j = +\ 25\ °C$ $9\ V \leqslant V_I \leqslant 13\ V$ $8\ V \leqslant V_I \leqslant 25\ V$			60 120			30 60	mV mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	$T_j = +\ 25\ °C$ $5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1{,}5\ A$ $250\ mA \leqslant I_O \leqslant 750\ mA$			120 60			60 30	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	$T_j = +\ 25\ °C$		6	10		5,5	8	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	$9\ V < V_I \leqslant 25\ V$ $8\ V < V_I \leqslant 25\ V$			1,3			0,8	mA
		$5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1\ A$			0,5			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$10\ Hz \leqslant f \leqslant 100\ kHz$ $T_{amb} = +\ 25\ °C$		45			45		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				24			24	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	$I_O = 20\ mA$, $f = 100\ Hz$		65			75		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	$T_j = +\ 25\ °C$, $I_O = 1\ A$		2			2		V

Note 1: SF.C 2806 EC: $R_{th(j-c)} = 2\ °C/W$
SF.C 2806 RC: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$
SF.C 2806 RM: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$

SF.C 2808 EC, SF.C 2808 RC, SF.C 2808 RM

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(note 1)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise stated, these specifications apply for:
SF.C 2808 EC, SF.C 2808 RC: $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 70\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$
SF.C 2808 RM: $-\ 55\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 125\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2808 EC, RC			SF.C 2808 RM			UNIT. UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	$T_j = +25\ °C$	7,7	8	8,3	7,7	8	8,3	V
		$5mA \leqslant I_O \leqslant 1\ A$, $11{,}5V \leqslant V_I \leqslant 23V$				7,6		8,4	V
		$P \leqslant 15\ W$, $10{,}5V \leqslant V_I \leqslant 23V$	7,6		8,4				
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$T_j = +25\ °C$ $11\ V \leqslant V_I \leqslant 17\ V$ $10{,}5\ V \leqslant V_I \leqslant 25\ V$			80 160			40 80	mV mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	$T_j = +25\ °C$ $5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1{,}5\ A$ $250\ mA \leqslant I_O \leqslant 750\ mA$			160 80			80 40	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	$T_j = +25\ °C$		6	10		5,5	8	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	$11{,}5\ V < V_I \leqslant 25\ V$ $10{,}5\ V < V_I \leqslant 25\ V$			1			0,8	mA
		$5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1\ A$			0,5			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$10\ Hz \leqslant f \leqslant 100\ kHz$ $T_{amb} = +25\ °C$		52			52		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				32			32	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	$I_O = 20\ mA$, $f = 100\ Hz$		62			72		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	$T_j = +25\ °C$, $I_O = 1\ A$		2			2		V

Note 1: SF.C 2808 EC: $R_{th(j-c)} = 2\ °C/W$
SF.C 2808 RC: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$
SF.C 2808 RM: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$

SF.C 2812 EC, SF.C 2812 RC, SF.C 2812 RM

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(note 1)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise stated, these specifications apply for:
SF.C 2812 EC, SF.C 2812 RC: $0\ °C \leq T_{amb} \leq +\ 70\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$
SF.C 2812 RM: $-\ 55\ °C \leq T_{amb} \leq +\ 125\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2812 EC, RC MIN.	 TYP.	 MAX.	SF.C 2812 RM MIN.	 TYP.	 MAX.	UNIT. UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	$T_j = +\ 25\ °C$	11,5	12	12,5	11,5	12	12,5	V
		$5\ mA \leq I_O \leq 1\ A$, $P \leq 15\ W$, $15{,}5\ V \leq V_I \leq 27\ V$				11,4		12,6	V
		$5\ mA \leq I_O \leq 1\ A$, $P \leq 15\ W$, $14{,}5\ V \leq V_I \leq 27\ V$	11,4		12,6				V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$T_j = +\ 25\ °C$ $16\ V \leq V_I \leq 22\ V$ $14{,}5\ V \leq V_I \leq 30\ V$			120 240			60 120	mV mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	$T_j = +\ 25\ °C$ $5\ mA \leq I_O \leq 1{,}5\ A$ $250\ mA \leq I_O \leq 750\ mA$			240 120			120 60	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	$T_j = +\ 25\ °C$		6	10		5,5	8	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	$15\ V < V_I \leq 30\ V$ $14{,}5\ V < V_I \leq 30\ V$			1,3			0,8	mA
		$5\ mA \leq I_O \leq 1\ A$			0,5			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$10\ Hz \leq f \leq 100\ kHz$ $T_{amb} = +\ 25\ °C$		75			75		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				48			48	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	$I_O = 20\ mA$, $f = 100\ Hz$		61			71		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	$T_j = +\ 25\ °C$, $I_O = 1\ A$		2			2		V

Note 1: SF.C 2812 EC: $R_{th(j-c)} = 2\ °C/W$
SF.C 2812 RC: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$
SF.C 2812 RM: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$

6/13

SF.C 2815 EC, SF.C 2815 RC, SF.C 2815 RM

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(note 1)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise stated, these specifications apply for:
SF.C 2815 EC, SF.C 2815 RC: $0\ °C \leq T_{amb} \leq +\ 70\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$
SF.C 2815 RM: $-\ 55\ °C \leq T_{amb} \leq +\ 125\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$

PARAMETRES / PARAMETERS	SYMBOLES / SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE / TEST CONDITIONS	SF.C 2815 EC, RC MIN.	SF.C 2815 EC, RC TYP.	SF.C 2815 EC, RC MAX.	SF.C 2815 RM MIN.	SF.C 2815 RM TYP.	SF.C 2815 RM MAX.	UNIT. / UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	$T_j = +25\ °C$	14,4	15	15,6	14,4	15	15,6	V
		$5mA \leq I_O \leq 1\ A$, $18{,}5V \leq V_I \leq 30\ V$				14,25		15,75	V
		$P \leq 15\ W$, $17{,}5V \leq V_I \leq 30\ V$	14,25		15,75				
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$T_j = +25\ °C$ $20\ V \leq V_I \leq 26\ V$ $17{,}5\ V \leq V_I \leq 30\ V$			150 300			75 150	mV mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	$T_j = +25\ °C$ $5\ mA \leq I_O \leq 1{,}5\ A$ $250\ mA \leq I_O \leq 750\ mA$			300 150			150 75	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	$T_j = +25\ °C$		6	10		5,5	8	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	$18{,}5\ V < V_I \leq 30\ V$ $17{,}5\ V < V_I \leq 30\ V$			1			0,8	mA
		$5\ mA \leq I_O \leq 1\ A$			0,5			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$10\ Hz \leq f \leq 100\ kHz$ $T_{amb} = +25\ °C$		90			90		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				60			60	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	$I_O = 20\ mA$, $f = 100\ Hz$		60			70		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	$T_j = +25\ °C$, $I_O = 1\ A$		2			2		V

Note 1: SF.C 2815 EC: $R_{th(j-c)} = 2\ °C/W$
SF.C 2815 RC: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$
SF.C 2815 RM: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$

SF.C 2818 EC, SF.C 2818 RC, SF.C 2818 RM

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(note 1)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise stated, these specifications apply for:
SF.C 2818 EC, SF.C 2818 RC: $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 70\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$
SF.C 2818 RM: $-\ 55\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 125\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2818 EC, RC MIN.	 TYP.	 MAX.	SF.C 2818 RM MIN.	 TYP.	 MAX.	UNIT. UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	$T_j = +\ 25\ °C$	13,3	18	18,7	17,3	18	18,7	V
		$5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1\ A$; $22V \leqslant V_I \leqslant 33V$				17,1		18,9	V
		$P \leqslant 15\ W$; $21V \leqslant V_I \leqslant 33V$	17,1		18,9				V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$T_j = +\ 25\ °C$ $24\ V \leqslant V_I \leqslant 30\ V$ $21\ V \leqslant V_I \leqslant 33\ V$			180 360			90 180	mV mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	$T_j = +\ 25\ °C$ $5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1{,}5\ A$ $250\ mA \leqslant I_O \leqslant 750\ mA$			360 180			180 90	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	$T_j = +\ 25\ °C$		6	10		5,5	8	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	$22\ V < V_I \leqslant 33\ V$ $21\ V < V_I \leqslant 33\ V$			1			0,8	mA
		$5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1\ A$			0,5			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$10\ Hz \leqslant f \leqslant 100\ kHz$ $T_{amb} = +\ 25\ °C$		110			110		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				72			72	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	$I_O = 20\ mA$, $f = 100\ Hz$		59			69		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	$T_j = +\ 25\ °C$, $I_O = 1\ A$		2			2		V

Note 1: SF.C 2818 EC: $R_{th(j-c)} = 2\ °C/W$
SF.C 2818 RC: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$
SF.C 2818 RM: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$

8/13

SF.C 2824 EC, SF.C 2824 RC, SF.C 2824 RM

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS
(note 1)

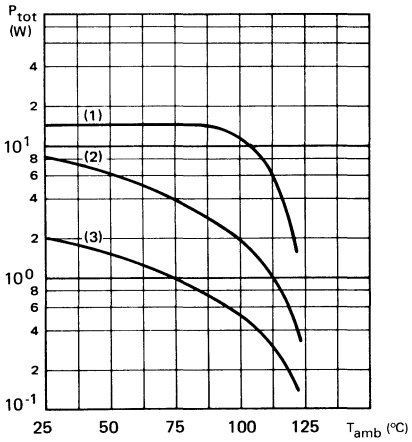
Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise stated, these specifications apply for:
SF.C 2824 EC, SF.C 2824 RC: $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 70\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$
SF.C 2824 RM: $-\ 55\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +\ 125\ °C$, $I_O = 0{,}5\ A$, $V_I = 10\ V$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2824 EC, RC MIN.	 TYP.	 MAX.	SF.C 2824 RM MIN.	 TYP.	 MAX.	UNIT. UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	$T_j = +25\ °C$	23	24	25	23	24	25	V
		$5mA \leqslant I_O \leqslant 1\ A$; $28V \leqslant V_I \leqslant 38V$				22,8		25,2	V
		$P \leqslant 15\ W$; $27V \leqslant V_I \leqslant 38V$	22,8		25,2				V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$T_j = +\ 25\ °C$ $30\ V \leqslant V_I \leqslant 36\ V$ $27\ V \leqslant V_I \leqslant 38\ V$			240 480			120 240	mV mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	$T_j = +\ 25\ °C$ $5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1{,}5\ A$ $250\ mA \leqslant I_O \leqslant 750\ mA$			480 240			240 120	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	$T_j = +\ 25\ °C$		6	10		5,5	8	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	$28\ V \leqslant V_I \leqslant 38\ V$ $27\ V \leqslant V_I \leqslant 38\ V$			1			0,8	mA
		$5\ mA \leqslant I_O \leqslant 1\ A$			0,5			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$10\ Hz \leqslant f \leqslant 100\ kHz$ $T_{amb} = +\ 25\ °C$		170			170		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				96			96	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	$I_O = 20\ mA$, $f = 100\ Hz$		56			66		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	$T_j = +\ 25\ °C$, $I_O = 1\ A$		2			2		V

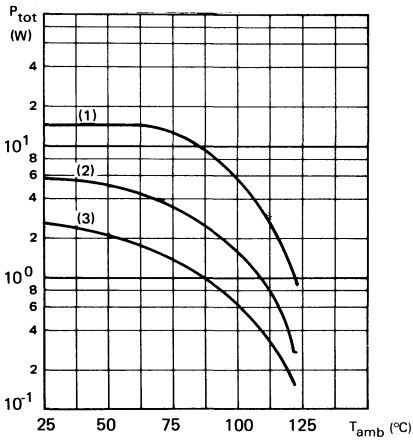
Note 1: SF.C 2824 EC: $R_{th(j-c)} = 2\ °C/W$
SF.C 2824 RC: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$
SF.C 2824 RM: $R_{th(j-c)} = 4\ °C/W$

PUISSANCE DISSIPEE MAXIMALE
MAXIMUM POWER DISSIPATION

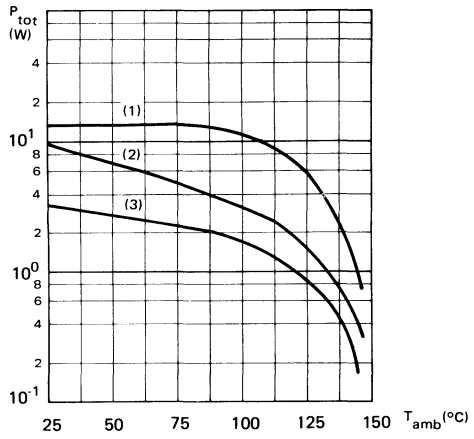
SF.C 2800 RC series



SF.C 2800 EC series



SF.C 2800 RM series



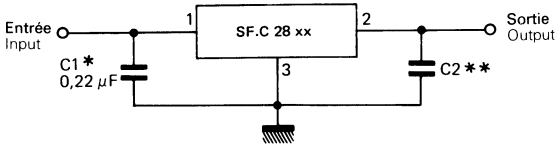
(1) Avec radiateur infini
With infinite heatsink

(2) Avec radiateur de 10 °C/W
With a 10 °C/W heatsink

(3) Sans radiateur
Without heatsink

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

REGULATEUR A TENSION DE SORTIE FIXE
FIXED OUTPUT REGULATOR

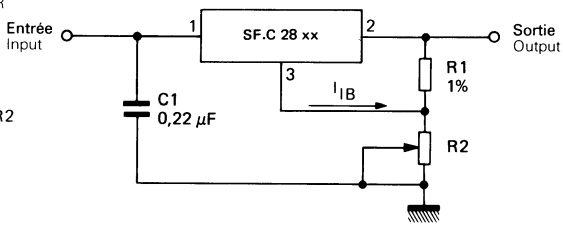


* Nécessaire lorsque le régulateur se trouve à une distance appréciable du filtre de l'alimentation.
Required if regulator is located an apprecible distance from power supply filter.

** Bien que cette capacité ne soit pas nécessaire pour la stabilité, elle améliore la réponse transitoire.
Although no output capacitor is needed for stability is does improve transient response.

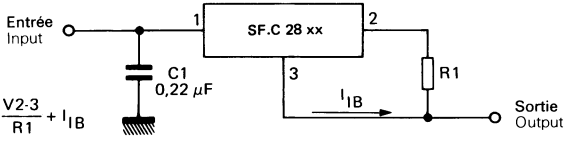
REGULATEUR A TENSION DE SORTIE AJUSTABLE
ADJUSTABLE OUTPUT REGULATOR

$$V_O = V2\text{-}3\,(1 + \frac{R2}{R1}) + I_{IB}\ R2$$

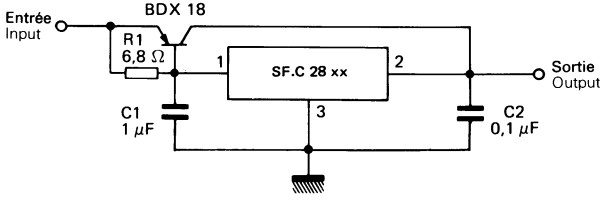


REGULATEUR DE COURANT
CURRENT REGULATOR

$$I_O = \frac{V2\text{-}3}{R1} + I_{IB}$$

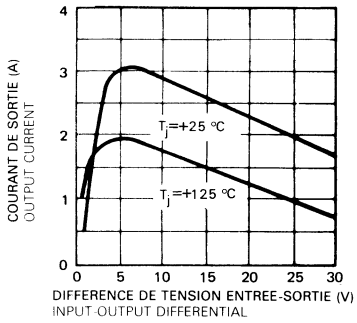


REGULATEUR A COURANT ELEVE
HIGH CURRENT VOLTAGE REGULATOR

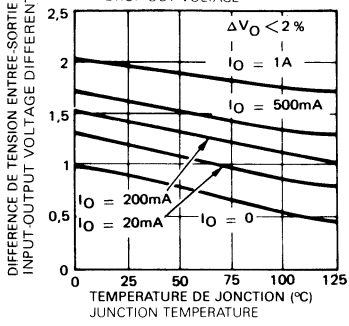


SF.C 2800 EC séries
SF.C 2800 RC séries

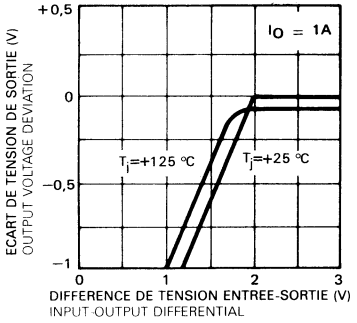
COURANT CRETE DE SORTIE
PEAK OUTPUT CURRENT



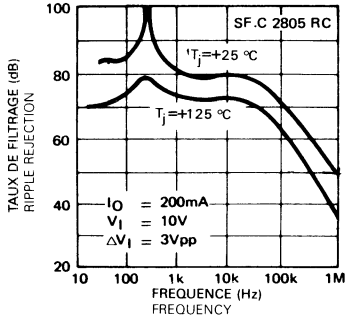
DIFFERENCE DE TENSION ENTREE-SORTIE MINIMALE
DROP OUT VOLTAGE



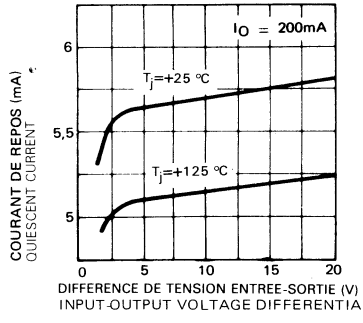
CARACTERISTIQUE DE DECROCHEMENT
DROP OUT CHARACTERISTIC



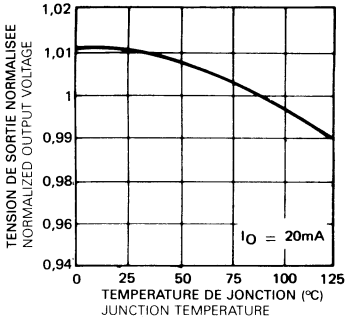
TAUX DE FILTRAGE
RIPPLE REJECTION



COURANT DE REPOS
QUIESCENT CURRENT

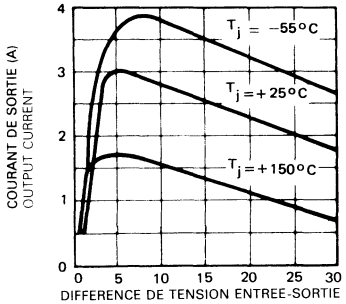


TENSION DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE

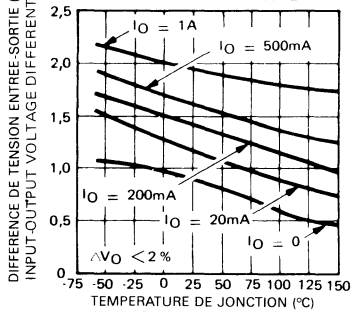


SF.C 2800 RM séries

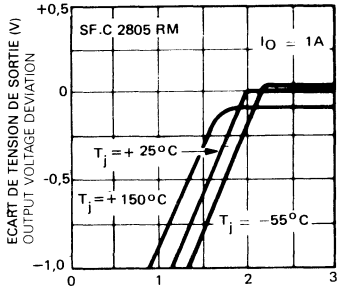
COURANT CRETE DE SORTIE
PEAK OUTPUT CURRENT



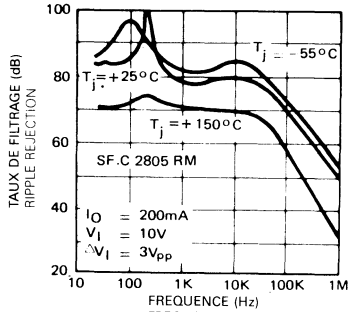
DIFFERENCE DE TENSION
MINIMUM INPUT-OUTPUT
VOLTAGE DIFFERENTIAL



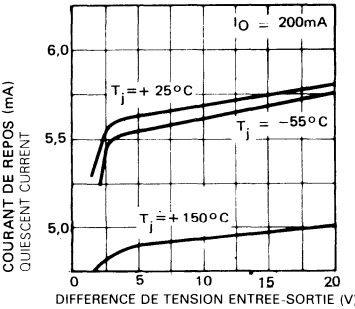
CARACTERISTIQUES DE
DECROCHEMENT
DROP OUT CHARACTERISTIC



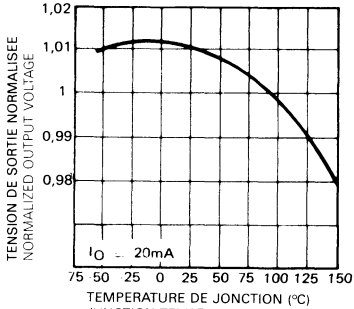
TAUX DE FILTRAGE
RIPPLE REJECTION



COURANT DE REPOS
QUIESCENT CURRENT



TENSION DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

SF.C 2800 L séries

REGULATEURS DE TENSION POSITIVE
POSITIVE VOLTAGE REGULATORS

Les régulateurs de tension SF.C 2800 LEC sont du type "régulateur trois broches". Ils permettent d'obtenir, avec le minimum de composants extérieurs, différentes tensions régulées fixes. A l'aide de quelques composants extérieurs supplémentaires, on peut les utiliser en régulateur de courant ou en régulateur de tension ajustable.

Ces régulateurs possèdent une limitation de courant crête et un dispositif de protection thermique qui assurent la protection de l'aire de sécurité du transistor de sortie et empêche la destruction du circuit par échauffement.

Cette série SF.C 2800 LEC est livrée en boîtier TO-220 et peut fournir un courant de 0,5 A si les circuits sont fixés sur un dissipateur approprié.

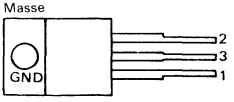
The SF.C 2800 LEC series voltage regulators are "three-terminal regulator" families. They can supply, with few external components, several fixed regulated voltages. With some added external components, these devices can be used as adjustable current or voltage regulators.

These regulators have both-on internal peak current limitation and a thermal shut down circuit which allows the protection of the output transistor safe area and prevents the device from overheating.

This SF.C 2800 LEC series is available in TO-220 package and allow these regulators to supply over 0,5 A output current, if an adequate heatsink is provided.

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

TO-220 AB (CB-117)
BOITIER PLASTIQUE
PLASTIC CASE



1 **Entrée non régulée**
Unregulated input

2 **Sortie régulée**
Regulated output

3 **Masse**
Ground

DONNEES PRINCIPALES

- Courant de sortie supérieur à 0,5 A
- Protection thermique interne contre les surcharges
- Pas d'élément d'ajustage extérieur
- Protection d'aire de sécurité du transistor de sortie
- Limitation interne du courant de court-circuit.

PRINCIPAL FEATURES

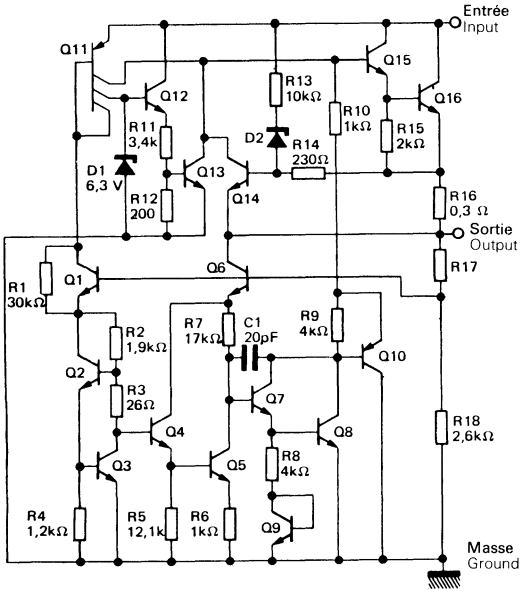
- Output current in excess of 0,5 A
- Internal thermal overload protection
- No external component for adjusting
- Output transistor safe area protection
- Internal short-circuit current limiting.

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

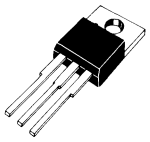
Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	T_j max	V_I (V) max	P_{tot} (W) max	I_O (A) max
SF.C 2805 LEC	TO-220	0 °C, + 70 °C	– 65 °C, + 150 °C	125 °C	35		
SF.C 2806 LEC	TO-220	0 °C, + 70 °C	– 65 °C, + 150 °C	125 °C	35		
SF.C 2808 LEC	TO-220	0 °C, + 70 °C	– 65 °C, + 150 °C	125 °C	35	Limitée intérieu-	Limité intérieu-
SF.C 2812 LEC	TO-220	0 °C, + 70 °C	– 65 °C, + 150 °C	125 °C	35	rement	rement
SF.C 2815 LEC	TO-220	0 °C, + 70 °C	– 65 °C, + 150 °C	125 °C	35	Internally	Internally
SF.C 2818 LEC	TO-220	0 °C, + 70 °C	– 65 °C, + 150 °C	125 °C	40	limited	limited
SF.C 2820 LEC	TO-220	0 °C, + 70 °C	– 65 °C, + 150 °C	125 °C	40		
SF.C 2824 LEC	TO-220	0 °C, + 70 °C	– 65 °C, + 150 °C	125 °C	40		

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



BOITIER
PACKAGE

TO-220AB
(CB-117)



SF.C 2805 L

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(notes 1, 2)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25 °C	4,8	5,0	5,2	V
		7 V ⩽ V_I ⩽ 20 V 5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA	4,75		5,25	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	T_j = + 25 °C 8 V ⩽ V_I ⩽ 25 V 7 V ⩽ V_I ⩽ 25 V			50 100	mV mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	T_j = + 25 °C 5 mA ⩽ I_O ⩽ 500 mA 5 mA ⩽ I_O ⩽ 200 mA			100 50	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	T_j = + 25 °C		6	10	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	8 V ⩽ V_I ⩽ 25 V			1,3	mA
		5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	10 Hz ⩽ f ⩽ 100 kHz T_{amb} = + 25 °C		40		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				20	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	I_O = 10 mA, f = 100 Hz		70		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	T_j = + 25 °C, I_O = 350 mA		2		V

NOTE 1 : Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicable pour: Unless otherwise specified, these specifications apply for:
0 °C < T_{amb} ⩽ + 70 °C, I_O = 200 mA, V_I = 10 V

NOTE 2 : $R_{th(j-c)}$ = 4 °C/W

SF.C 2806 L

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (notes 1, 2)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25 °C	5,75	6	6,25	V
		8 V ⩽ V_I ⩽ 21 V 5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA	5,7		6,3	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	T_j = + 25 °C 9 V ⩽ V_I ⩽ 25 V 8 V ⩽ V_I ⩽ 25 V			60 120	mV mV
Coefficient de regulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	T_j = + 25 °C 5 mA ⩽ I_O ⩽ 500 mA 5 mA ⩽ I_O ⩽ 200 mA			120 60	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	T_j = + 25 °C		6	10	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	9 V ⩽ V_I ⩽ 25 V			1,3	mA
		5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	10 Hz ⩽ f ⩽ 100 kHz T_{amb} = + 25 °C		45		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				24	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	I_O = 10 mA, f = 100 Hz		65		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	T_j = + 25 °C, I_O = 350 mA		2		V

NOTE 1: Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour: Unless otherwise stated, these specifications apply for:
0 °C ⩽ T_{amb} ⩽ + 70 °C, I_O = 200 mA, V_I = 11 V

NOTE 2: $R_{th(j-c)}$ = 4 °C/W

4/13

SF.C 2808 L

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (notes 1, 2)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25 °C	7,7	8	8,3	V
		10,5 V ⩽ V_I ⩽ 23 V 5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA	7,6		8,4	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	T_j = + 25 °C 11 V ⩽ V_I ⩽ 25 V 10,5 V ⩽ V_I ⩽ 25 V			80 160	mV mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	T_j = + 25 °C 5 mA ⩽ I_O ⩽ 500 mA 5 mA ⩽ I_O ⩽ 200 mA			160 80	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	T_j = + 25 °C		6	10	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	10,5 V ⩽ V_I ⩽ 25 V			1	mA
		5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	10 Hz ⩽ f ⩽ 100 kHz T_{amb} = + 25 °C		52		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				32	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	I_O = 10 mA, f = 100 Hz		62		
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	T_j = + 25 °C, I_O = 350 mA		2		V

NOTE 1 : Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour: Unless otherwise specified, these specifications apply for:
0 °C ⩽ T_{amb} ⩽ + 70 °C, I_O = 200 mA, V_I = 14 V

NOTE 2 : $R_{th(j-c)}$ = 4 °C/W

SF.C 2812 L

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (notes 1, 2)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25 °C	11,5	12	12,5	V
		14,5 V ⩽ V_I ⩽ 27 V 5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA	11,4		12,6	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	T_j = + 25 °C 16 V ⩽ V_I ⩽ 30 V 14,5 V ⩽ V_I ⩽ 30 V			120 240	mV mV
Coefficient de regulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	T_j = + 25 °C 5 mA ⩽ I_O ⩽ 500 mA 5 mA ⩽ I_O ⩽ 200 mA			240 120	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	T_j = + 25 °C		6	10	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	14,5 V ⩽ V_I ⩽ 30 V			1	mA
		5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	10 Hz ⩽ f ⩽ 100 kHz T_{amb} = + 25 °C		75		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				48	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	I_O = 10 mA, f = 100 Hz		61		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	T_j = + 25 °C, I_O = 350 mA		2		V

NOTE 1 : Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour: Unless otherwise stated, these specifications apply for:
0 °C ⩽ T_{amb} ⩽ + 70 °C, I_O = 200 mA, V_I = 19 V

NOTE 2 : $R_{th(j-c)}$ = 4 °C/W

SF.C 2815 L

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (notes 1, 2)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25 °C	14,4	15	15,6	V
		17,5 V ⩽ V_I ⩽ 30 V 5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA	14,25		15,75	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	T_j = + 25 °C 20 V ⩽ V_I ⩽ 30 V 17,5 V ⩽ V_I ⩽ 30 V			150 300	mV mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	T_j = + 25 °C 5 mA ⩽ I_O ⩽ 500 mA 5 mA ⩽ I_O ⩽ 200 mA			300 150	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	T_j = + 25 °C		6	10	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	17,5 V ⩽ V_I ⩽ 30 V			1	mA
		5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	10 Hz ⩽ f ⩽ 100 kHz T_{amb} = + 25 °C		90		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				60	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	I_O = 10 mA, f = 100 Hz		60		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	T_j = + 25 °C, I_O = 350 mA		2		V

NOTE 1: Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour: Unless otherwise specified, these specifications apply for:
0 °C ⩽ T_{amb} ⩽ + 70 °C, I_O = 200 mA, V_I = 23 V

NOTE 2: $R_{th(j-c)}$ = 4 °C/W

SF.C 2818 L

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (notes 1, 2)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25 °C	17,3	18	18,7	V
		21 V ⩽ V_I ⩽ 33 V 5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA	17,1		18,9	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	T_j = + 25 °C 21 V ⩽ V_I ⩽ 33 V 24 V ⩽ V_I ⩽ 33 V			180 360	mV mV
Coefficient de regulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	T_j = + 25 °C 5 mA ⩽ I_O ⩽ 500 mA 5 mA ⩽ I_O ⩽ 200 mA			360 180	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	T_j = + 25 °C		6	10	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	21 V ⩽ V_I ⩽ 33 V			0,8	mA
		5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	10 Hz ⩽ f ⩽ 100 kHz T_{amb} = + 25 °C		100		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				72	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	I_O = 10 mA, f = 100 Hz		70		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	T_j = + 25 °C, I_O = 350 mA		2		V

NOTE 1 : Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour: Unless otherwise stated, these specifications apply for:
0 °C ⩽ T_{amb} ⩽ + 70 °C, I_O = 200 mA, V_I = 20 V

NOTE 2: $R_{th(j-c)}$ = 4 °C/W

8/13

SF.C 2820 L

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (notes 1, 2)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25 °C	19,2	20	20,8	V
		23 V ⩽ V_I ⩽ 35 V 5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA	19		21	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	T_j = + 25 °C 23 V ⩽ V_I ⩽ 35 V 24 V ⩽ V_I ⩽ 35 V			200 400	mV mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	T_j = + 25 °C 5 mA ⩽ I_O ⩽ 500 mA 5 mA ⩽ I_O ⩽ 200 mA			400 200	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	T_j = + 25 °C		6	10	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	23 V ⩽ V_I ⩽ 35 V			1	mA
		5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	10 Hz ⩽ f ⩽ 100 kHz T_{amb} = + 25 °C		130		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				80	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	I_O = 10 mA, f = 100 Hz		58		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	T_j = + 25 °C, I_O = 350 mA		2		V

NOTE 1 : Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour: Unless otherwise specified, these specifications apply for:
0 °C ⩽ T_{amb} ⩽ + 70 °C, I_O = 200 mA, V_I = 20 V

NOTE 2: $R_{th(j-c)}$ = 4 °C/W

SF.C 2824 L

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (notes 1, 2)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

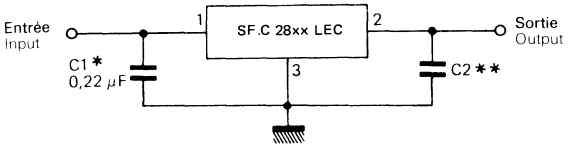
PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25 °C	23	24	25	V
		27 V ⩽ V_I ⩽ 38 V 5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA	22,8		25,2	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	T_j = + 25 °C 28 V ⩽ V_I ⩽ 38 V 27 V ⩽ V_I ⩽ 38 V			240 480	mV mV
Coefficient de regulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	T_j = + 25 °C 5 mA ⩽ I_O ⩽ 500 mA 5 mA ⩽ I_O ⩽ 200 mA			480 240	mV mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	T_j = + 25 °C		6	10	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	27 V ⩽ V_I ⩽ 38 V			1	mA
		5 mA ⩽ I_O ⩽ 350 mA			0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	10 Hz ⩽ f ⩽ 100 kHz T_{amb} = + 25 °C		170		μV_{eff} μV_{rms}
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				96	mV
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	I_O = 10 mA, f = 100 Hz		56		dB
Différence de tension entrée-sortie Input-output voltage differential	$V_I - V_O$	T_j = + 25 °C, I_O = 350 mA		2		V

NOTE 1: Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour: Unless otherwise stated, these specifications apply for:
0 °C ⩽ T_{amb} ⩽ + 70 °C, I_O = 200 mA, V_I = 33 V
NOTE 2: $R_{th(j-c)}$ = 4 °C/W

10/13

SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS

REGULATEUR A TENSION DE SORTIE FIXE
FIXED OUTPUT REGULATOR

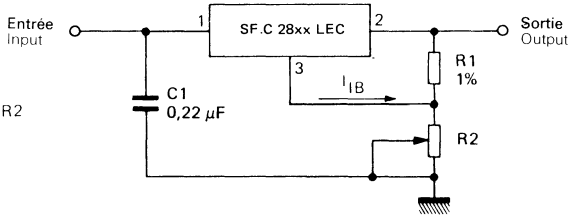


* Nécessaire lorsque le régulateur se trouve à une distance appréciable du filtre de l'alimentation.
Required if regulator is located an apprecible distance from power supply filter.

** Bien que cette capacité ne soit pas nécessaire pour la stabilité, elle améliore la réponse transitoire.
Although no output capacitor is needed for stability is does improve transient response.

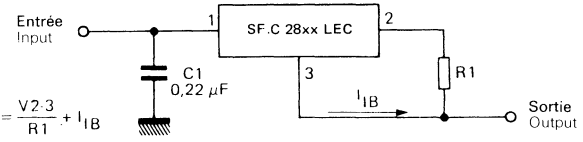
REGULATEUR A TENSION DE SORTIE AJUSTABLE
ADJUSTABLE OUTPUT REGULATOR

$$V_O = V2{\cdot}3\left(1 + \frac{R2}{R1}\right) + I_{IB}\ R2$$

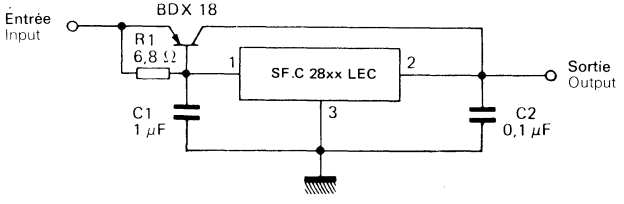


REGULATEUR DE COURANT
CURRENT REGULATOR

$$I_O = \frac{V2{\cdot}3}{R1} + I_{IB}$$

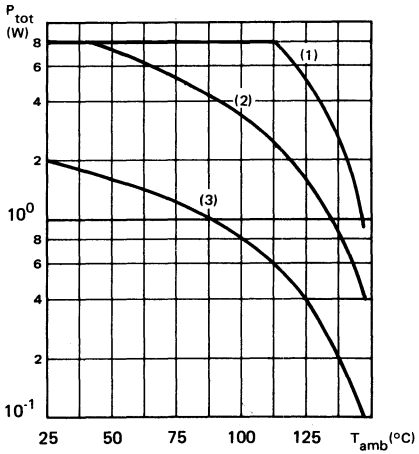


REGULATEUR A COURANT ELEVE
HIGH CURRENT VOLTAGE REGULATOR



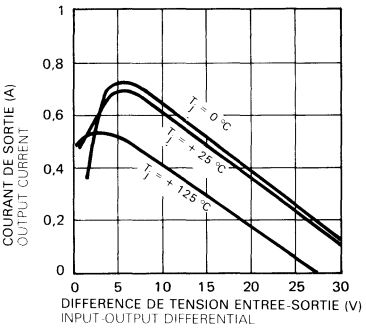
PUISSANCE MOYENNE DISSIPEE MAXIMALE
MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION

SF.C 2800 L séries

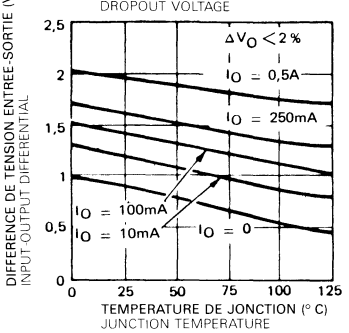


(1) Avec radiateur infini	With infinite heatsink
(2) Avec radiateur de 10 °C/W	With a 10 °C/W heatsink
(3) Sans radiateur	Without heatsink

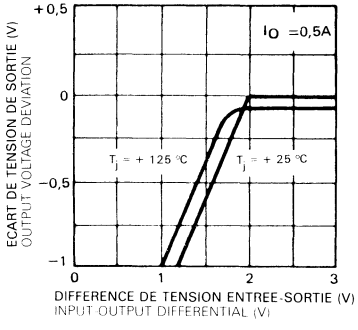
COURANT CRETE DE SORTIE
PEAK OUTPUT CURRENT



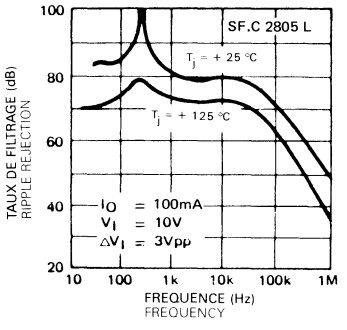
DIFFERENCE DE TENSION
ENTREE SORTIE MINIMALE
DROPOUT VOLTAGE



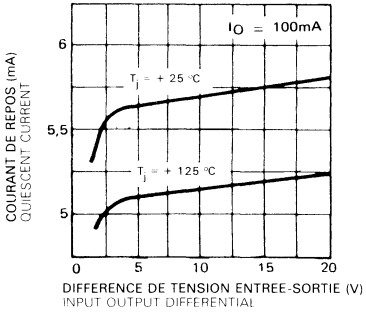
CARACTERISTIQUE DE
DECROCHEMENT
DROPOUT CHARACTERISTIC



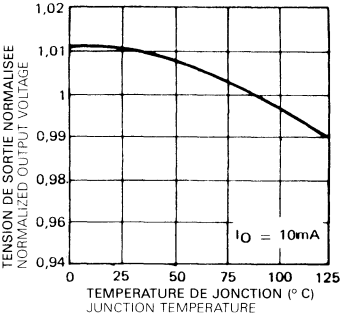
TAUX DE FILTRAGE
RIPPLE REJECTION



COURANT DE REPOS
QUIESCENT CURRENT



TENSION DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE



REGULATEURS DE TENSIONS POSITIVES AJUSTABLES A TROIS BROCHES

3 TERMINAL ADJUSTABLE POSITIVE VOLTAGE REGULATOR

Le TDB0117 est un régulateur de tension positive réglable. Il peut débiter un courant de sortie de 1,5 A avec une tension de sortie comprise entre 1,2 V et 37 V. Le coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée et du courant de charge est meilleur que pour les régulateurs de tension fixes habituels. Son emploi est particulièrement aisé du fait qu'il est livré dans des boîtiers de transistors standards et que deux résistances extérieures suffisent pour déterminer la tension régulée.

Une protection totale, limitation du courant de sortie, protection thermique et protection de l'aire de sécurité restent efficace même si la broche permettant de fixer la tension de sortie n'est pas connectée.

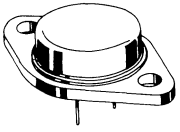
The TDB0117 is adjustable 3 terminal positive voltage regulators capable of supplying in excess of 1,5 A over a 1,2 V to 37 V output range. They are exceptionally easy to use and require only two external to resistors to set the output voltage. Further, both line and load regulation are better than standard fixed regulators. Also, the TDB0117 is packaged in standard transistor packages which are easily mounted and handled.

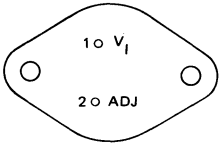
In addition to higher performance than fixed regulators the TDB0117 series offers full overload protection available only in integrated circuits. Inhibided on the chip are current limit, thermal overload protection and safe area protection. All overload protection circuitry remains fully functional even if the adjustment terminal is disconnected.

BROCHAGES (Vues de dessous)

PIN CONFIGURATIONS (Bottom views)

BOITIER TO-3 (CB-19)
Case

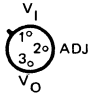




La sortie est réunie au boîtier
Case is output

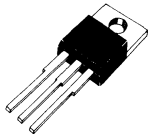
BOITIER TO-39 (CB-7)
Case

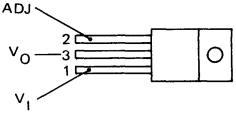




La sortie est réunie au boîtier
Case is output

BOITIER TO-220 (CB-117)
Case





DONNEES PRINCIPALES

PRINCIPAL FEATURES

– La tension régulée peut descendre jusqu'à	V_{ref}	– Adjustable output down to
– Courant de sortie garanti (boîtiers TO-3, TO-220)	1,5 A	– Output current (TO-3, TO-220) guaranteed
– Coefficient de régulation en fonction de V_I	0,01 %/V typ.	– Line regulation typically
– Coefficient de régulation en fonction de la charge	0,1 %	– Load regulation typically
– Limitation en courant constante en fonction de la température		– Current limit constant with temperature
– Taux de filtrage	80 dB	– Ripple rejection
– Boîtier standard à 3 sorties		– Standard 3 lead transistor package

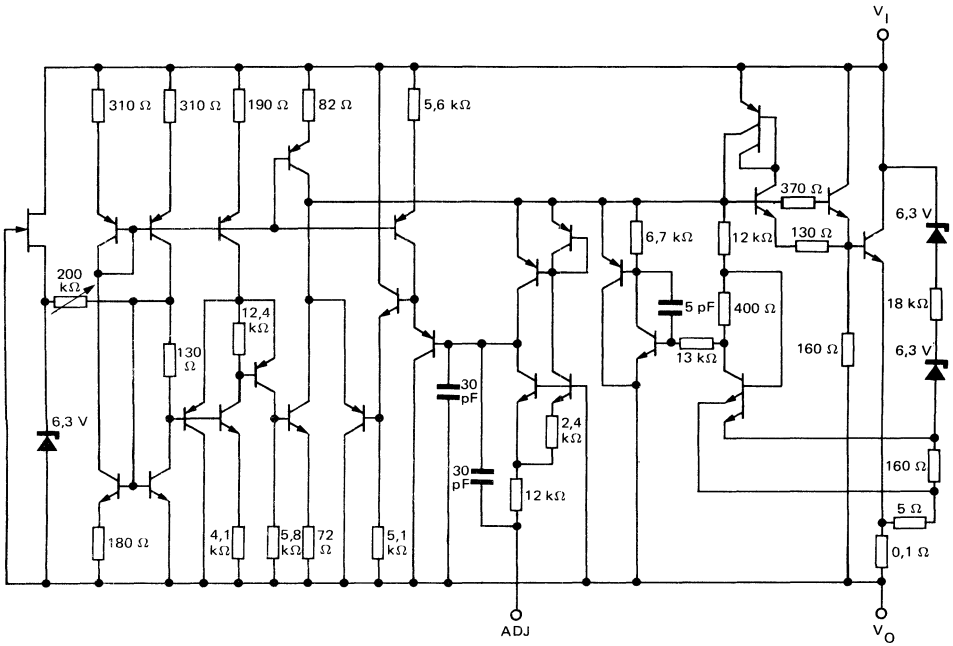
EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température de jonction de fonctionnement Operating junction temperature range	Température de stockage Storage temperature	$V_I - V_O$ (V)	P_{tot} (W) (Note 1)	I_O (A)
TDC0117 CM	TO-39	–55°C, +150°C	–65°C, +150°C	40	2	0,5
TDC0117 KM	TO-3	–55°C, +150°C	–65°C, +150°C	40	20	1,5
TDE0117 CM	TO-39	–25°C, +150°C	–65°C, +150°C	40	2	0,5
TDE0117 KM	TO-3	–25°C, +150°C	–65°C, +150°C	40	20	1,5
TDB0117 CM	TO-39	0°C, +125°C	–65°C, +150°C	40	2	0,5
TDB0117 KM	TO-3	0°C, +125°C	–65°C, +150°C	40	20	1,5
TDB0117 SP	TO-220	0°C, +125°C	–65°C, +150°C	40	15	1,5

NOTE 1 : Bien que la dissipation de puissance soit limitée intérieurement, ces caractéristiques sont valables pour une dissipation de 2 W pour le boîtier TO-39 et de 20 W pour les autres types de boîtiers. I_O max. est de 1,5 A pour les TO-3 et TO-220 et de 0,5 A pour le boîtier TO-39.
Although power dissipation is internally limited, these specifications are applicable for power dissipation of 2 W for the TO-39 and 20 W for the TO-3 and TO-220 packages. I_O max. is 1,5 A for the TO-3 and TO-220, and 0,5 A for the TO-39 package.

SCHEMA DE DETAIL
SCHEMATIC DIAGRAM



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V_I - V_O = 5$ V
$I_O = 0{,}1$ A (TO-39)
$I_O = 0{,}5$ A (TO-3, TO-220)

$-55°C \leqslant T_j \leqslant +150°C$ - TDC0117
$-25°C \leqslant T_j \leqslant +150°C$ - TDE0117
$0°C \leqslant T_j \leqslant +125°C$ - TDB0117

Sauf indications contraires
Unless otherwise specified

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB0117			TDC/TDE0117			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$T_{amb} = 25°C$, $I_O = 0{,}1$ A (TO-3, TO-220) $3\ V \leqslant V_I - V_O \leqslant 40\ V$, $I_O = 20$ mA (TO-39) (NOTE 2 page 5/10)		0,01	0,04		0,01	0,02	%/V
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation		$T_{amb} = 25°C$, (NOTE 2 page 5/10) $10\ mA \leqslant I_O \leqslant I_{O\ max.}$							
	K_{VO}	$V_O \leqslant 5$ V		5	25		5	15	mV
	K_{VO}	$V_O \geqslant 5$ V		0,1	0,5		0,1	0,3	%
Tension de référence Reference voltage	V_{ref}	$3\ V \leqslant V_I - V_O \leqslant 40$ V $10\ mA \leqslant I_O \leqslant I_{O\ max.}$ $P \leqslant P_{max.}$	1,20	1,25	1,30	1,20	1,25	1,30	V
Régulation thermique Thermal regulation		$T_{amb} = 25°C$ Impulsions 20 ms Pulse		0,04	0,07		0,03	0,07	%/W
Courant d'ajustage de la tension Adjustment pin current	I_{ADJ}			50	100		50	100	µA
Variations du courant d'ajustage de la tension Adjustment pin current change		$10\ mA \leqslant I_O \leqslant I_{O\ max.}$ $2{,}5\ V \leqslant V_I - V_O \leqslant 40$ V		0,2	5		0,2	5	µA
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$3\ V \leqslant V_I - V_O \leqslant 40$ V (NOTE 2 page 5/10)		0,02	0,07		0,02	0,05	%/V
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation		$10\ mA \leqslant I_O \leqslant I_{O\ max.}$ (NOTE 2 page 5/10)							
	K_{VO}	$V_O \leqslant 5$ V		20	70		20	50	mV
	K_{VO}	$V_O \geqslant 5$ V		0,3	1,5		0,3	1	%

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

$V_I - V_O = 5$ V
$I_O = 0{,}1$ A (TO-39)
$I_O = 0{,}5$ A (TO-3, TO-220)

$-55°C \leqslant T_j \leqslant +150°C$ - TDC0117
$-25°C \leqslant T_j \leqslant +150°C$ - TDE0117
$0°C \leqslant T_j \leqslant +125°C$ - TDB0117

Sauf indications contraires
Unless otherwise specified

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB0117 MIN.	TDB0117 TYP.	TDB0117 MAX.	TDC/TDE0117 MIN.	TDC/TDE0117 TYP.	TDC/TDE0117 MAX.	UNITES UNITS
Stabilité en fonction de la température Temperature stability		$T_{min} \leqslant T_j \leqslant T_{max.}$		1			1		%
Courant minimal dans la charge Minimum load current	$I_{O\ min.}$	$V_I - V_O = 40$ V		3,5	10		3,5	5	mA
Limitation du courant de sortie Current limit	$I_{O\ max.}$	$V_I - V_O \leqslant 15$ V TO-3 – TO-220	1,5	2,2		1,5	2,2		A
		TO-39	0,5	0,8		0,5	0,8		A
	$I_{O\ max.}$	$V_I - V_O = 40$ V TO-3 – TO-220	0,15	0,4		0,30	0,40		A
		TO-39	0,075	0,2		0,15	0,20		A
Tension de bruit efficace en sortie (% de V_O) RMS output noise (% of V_O)		$T_{amb} = 25°C$ $10\ Hz \leqslant f \leqslant 10\ kHz$		0,003			0,003		%
Taux de filtrage Ripple rejection ratio	R_{vf}	$V_O = 10$ V, $f = 120$ Hz		65			65		dB
	R_{vf}	$C_{ADJ} = 10\ \mu F$	66	80		66	80		dB
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}	$T_{amb} = 125°C$		0,3	1		0,3	1	%
Résistance thermique jonction–boîtier Thermal resistance junction–case	$R_{th(j-c)}$	TO-39		12	15		12	15	°C/W
	$R_{th(j-c)}$	TO-220					4		°C/W
	$R_{th(j-c)}$	TO-3		2,3	3		2,3	3	°C/W

NOTE 2 : La régulation est mesurée pour une température de jonction constante, en employant une méthode de mesure par impulsion à faible facteur de forme. Les variations de tension de sortie dues aux effets thermiques sont spécifiées en régulation thermique.
Regulation is measured at constant junction temperature, using pulse testing with a low duty cycle. Charges in output voltage due to heating effects are covered under the specification for thermal regualtion.

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

FIG. 1– REGULATEUR A TENSION DE SORTIE REGLABLE ENTRE 1,2 et 25 V
1,2 to 25 V ADJUSTABLE REGULATOR

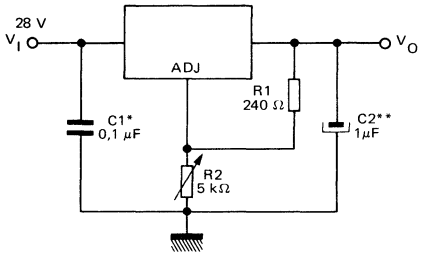
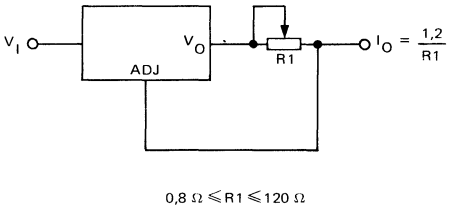


FIG. 2– SOURCE DE COURANT DE PRECISION
PRECISION CURRENT LIMITER



$0,8\ \Omega \leqslant R1 \leqslant 120\ \Omega$

*Nécessaire si le régulateur est situé loin de la capacité de filtrage
Needed if devices is far from filter capacitors

**Facultatif : augmente la vitesse de réponse aux transitoires
Optional : improves transient response

$$V_O = 1,25\ V\ (1 + \frac{R2}{R1}) + I_{ADJ} \cdot R2$$

Habituellement, il n'y a pas besoin de mettre de capacités aux bornes du régulateur à moins que ce dernier ne soit situé loin de la capacité du filtre d'entrée ; dans ce cas, ajouter une capacité de découplage du régulateur. On peut éventuellement disposer un condensateur à la sortie du régulateur pour augmenter la vitesse de la réponse aux transitoires. On peut aussi découpler la broche d'ajustage de la tension pour obtenir un taux de filtrage élevé. Du fait que le régulateur est à un potentiel "flottant" et ne voit en réalité à ses bornes que la différence de tension entre V_I et V_O, des alimentations de plusieurs centaines de volts peuvent être envisagées à condition que la différence entre la tension d'entrée et celle de sortie n'excède pas la valeur permise.

Normally, no capacitors are needed unless the device is situated far from the input filter capacitors ; in which case an input bypass is needed. An optional output capacitor can be added to improve transient response. The adjustment terminal can be bypassed to achieve very high ripple rejections ratios. Since the regulator is "floating" and sees only the input-to-output differential voltage, supplies of several hundred volts can be regulated as long as the maximum input to output differential is not exceeded.

FIG. 3– REGULATION EN FONCTION DE LA CHARGE
LOAD REGULATION

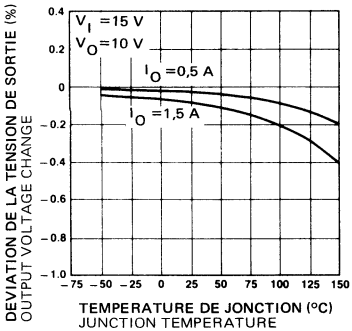


FIG. 4– LIMITATION DE COURANT
CURRENT LIMIT

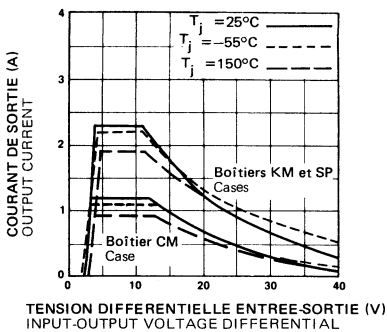


FIG. 5– COURANT BROCHE AJUSTAGE
ADJUSTMENT PIN CURRENT

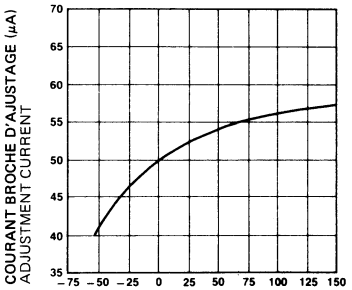


FIG.6 – TENSION DIFFERENTIELLE ENTREE-SORTIE
DROPOUT VOLTAGE

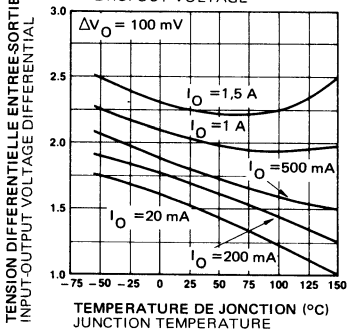


FIG.7 – STABILITE EN TEMPERATURE
TEMPERATURE STABILITY

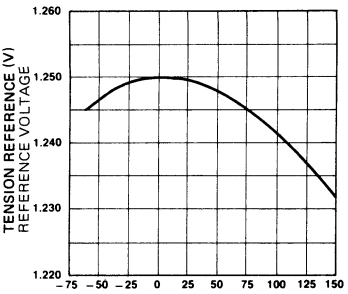


FIG. 8– COURANT OPERATIONNEL MINIMUM
MINIMUM OPERATING CURRENT

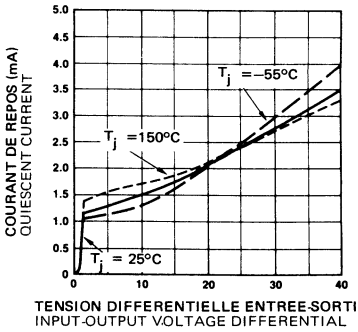


FIG. 9 – TAUX DE FILTRAGE EN FONCTION DE LA TENSION DE SORTIE
RIPPLE REJECTION VERSUS OUTPUT VOLTAGE

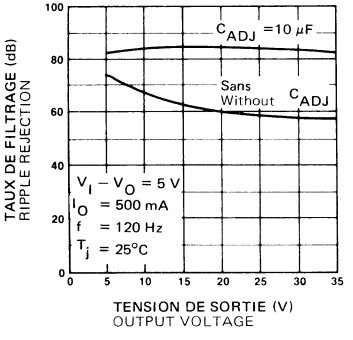


FIG. 10 – TAUX DE FILTRAGE EN FONCTION DU COURANT DE SORTIE
RIPPLE REJECTION VERSUS OUTPUT CURRENT

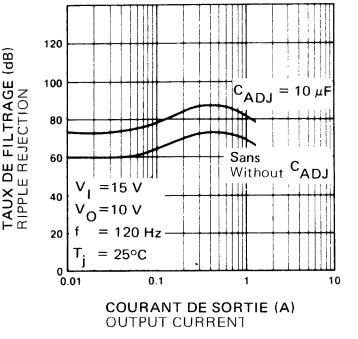


FIG.11 – TAUX DE FILTRAGE EN FONCTION DE LA FREQUENCE
RIPPLE REJECTION VERSUS FREQUENCY

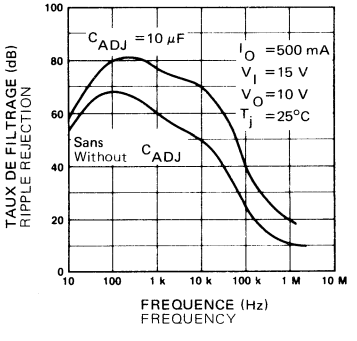


FIG.12 – IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE

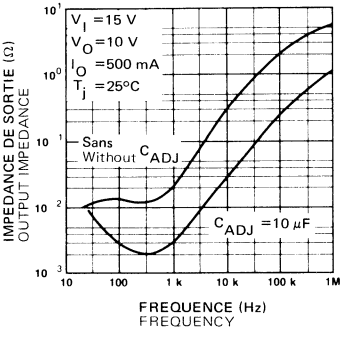


FIG.13 – REPONSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE LA TENSION D'ENTREE
LINE TRANSIENT RESPONSE

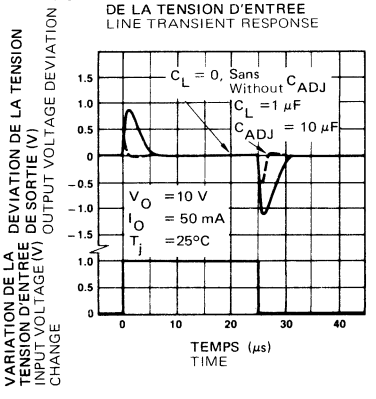
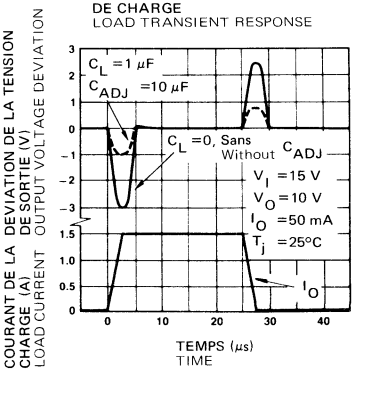


FIG.14 – REPONSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE CHARGE
LOAD TRANSIENT RESPONSE



$$R_2 = \left(\frac{V_O - 1,25}{I_{adj} + \frac{1,25}{R_1}} \right)$$

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le TDB0117 est un régulateur flottant à 3 broches. En fonctionnement, le TDB0117 développe et maintient une tension de référence nominale de 1,25 V entre sa sortie et sa broche d'ajustage.

Cette tension de référence est convertie en un courant de programmation ($I_{PROG.}$) par R1 (voir figure 15) et ce courant constant circule vers la masse à travers R2. La tension de sortie régulée est donnée par :

Puisque le courant sortant de la broche d'ajustement (I_{ADJ}) représente un facteur d'erreur dans l'équation, le TDB0117 a été étudié pour un courant I_{ADJ} de moins de 100 µA constant. Pour ce faire, tout le courant de repos nominal est dirigé vers la borne de sortie. Ceci impose une contrainte de courant de charge minimal. Si le courant de charge est inférieur à ce minimum, la tension de sortie s'élèvera.

Puisque le TDB0117 est un régulateur flottant, c'est seulement la tension différentielle sur le circuit qui importe pour les performances et un fonctionnement à tension élevée par rapport à la masse est possible.

BASIC CIRCUIT OPERATION

The TDB0117 is a 3-terminal floating regulator. In operation, the TDB0117 develops and maintains a nominal 1.25 volt reference ($V_{(ref)}$) between its output and adjustment terminals.

This reference voltage is converted to a programming current ($I_{PROG.}$) by R1 (see figure 15), and this constant current flows through R2 to ground. The regulated output voltage is given by :

$$V_O = V_{(ref)} \left(1 + \frac{R2}{R1}\right) + I_{ADJ} \cdot R2$$

Since the current from the adjustment terminal (I_{ADJ}) represents an error term in the equation, the TDB0117 was designed to control I_{ADJ} to less than 100 µA and keep it constant. To do this, all quiescent operating current is returned to the output terminal. This imposes the requirement for a minimum load current. If the load current is less than this minimum, the output voltage will rise.

Since the TDB0117 is a floating regulator, it is only the voltage differential across the circuit which is important to performance, and operation at high voltages with respect to ground js possible.

REGULATION EN CHARGE

Le TDB0117 est capable de fournir une très bonne régulation en charge mais quelques précautions sont nécessaires pour obtenir le maximum de performances. Pour obtenir les meilleures performances, la résistance de programmation R1 devrait être connectée aussi près du régulateur que possible pour minimiser les chutes de tension qui apparaissent en série avec la référence, de là, dégradant la régulation. Le côté à la masse de R2 peut être rapporté près de la masse de la charge pour améliorer la régulation de charge.

LOAD REGULATION

The TDB0117 is capable of providing extremely good load regulation, but a few precautions are needed to obtain maximum performance. For best performance, the programming resistor (R1) should be connected as close to the regulator as possible to minimize line drops which effectively appear in series with the reference, thereby degrading regulation. The ground end of R2 can be returned near the load ground to provide remote ground sensing and improve load regulation.

CAPACITES EXTERIEURES

Une capacité de découplage de 0,1 µF céramique ou tantale à l'entrée est recommandée pour réduire la sensibilité à l'impédance d'entrée de la ligne.

La broche d'ajustement peut-être découplée à la masse pour améliorer la rejection de l'ondulation. Cette capacité (C_{ADJ}) empêche l'ondulation d'être amplifiée lorsque la tension de sortie est augmentée. Une capacité de 10 µF devrait améliorer la rejection de l'ondulation d'environ 15 dB à 120 Hz avec 10 V de sortie.

Bien que le TDB0117 soit stable sans capacité de sortie, comme n'importe quel circuit à contre réaction, certaines valeurs de la capacité extérieure peuvent causer des oscillations excessives. Une capacité de sortie (C_O) condensateur électrolytique aluminium de 25 µF ou 1 µF au tantale élimine cet effet et assure la stabilité.

EXTERNAL CAPACITORS

A 0,1 µF disc or 1 µF tantalum input bypass capacitor (C_{in}) is recommended to reduce the sensitivity to input line impedance.

The adjustment terminal may be bypassed to ground to improve ripple rejection. This capacitor (C_{ADJ}) prevents ripple from being amplified as the output voltage is increased. A 10 µF capacitor should improve ripple rejection about 15 dB at 120 Hz in a 10 volt application.

Although the TDB0117 is stable with no output capacitance, like any feedback circuit, certain values of external capacitance can cause excessive ringing. An output capacitance (C_O) in the form of a 1 µF tantalum or 25 µF aluminium electrolytic capacitor on the output swamps this effect and insures stability.

DIODES DE PROTECTION

Quand des capacités extérieures sont employées sur des C.I régulateurs, il est parfois nécessaire d'ajouter des diodes de protection pour éviter que les capacités se déchargent à travers les réseaux de faibles courants dans le régulateur.

La figure 16 montre TDB0117 avec ses diodes de protection recommandées pour des tensions de sortie dépassant 25 V ou avec des capacités de forte valeur ($C_O > 25\ \mu F$, $C_{ADJ} > 10\ \mu F$). La diode D1 empêche que C_O ne se décharge à travers le C.I pendant un court circuit à l'entrée. La combinaison des diodes D1 et D2 empêchent C_{ADJ} de se décharger à travers le C.I pendant un court-circuit à l'entrée ou à la sortie.

PROTECTION DIODES

When external capacitors are used with any I.C regulator it is sometimes necessary to add protection diodes to prevent the capacitors from discharging through low current points into the regulator.

Figure 16 show the TDB0117 with the recommended protection diodes for output voltages in excess of 25 V or high capacitance values ($C_O > 25\ \mu F$, $C_{ADJ} > 10\ \mu F$). Diode D1 prevents C_O from discharging through the I.C during an input short-circuit. The combination of diodes D1 and D2 prevents C_{ADJ} from discharging through the I.C during an input or output short-circuit.

FIG.15 - PRINCIPE DE BROCHAGE
BASIC CIRCUIT CONFIGURATION

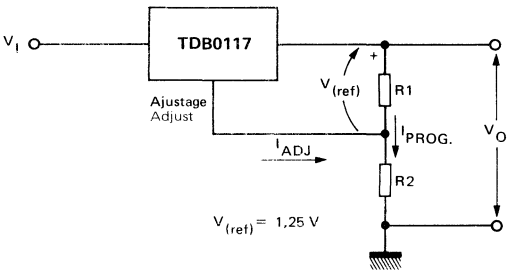


FIG.16 - DIODE DE PROTECTION AVEC REGULATEUR DE TENSION
VOLTAGE REGULATOR WITH PROTECTION DIODES

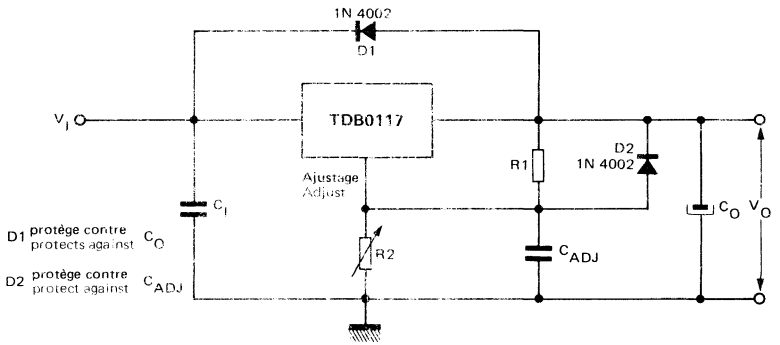
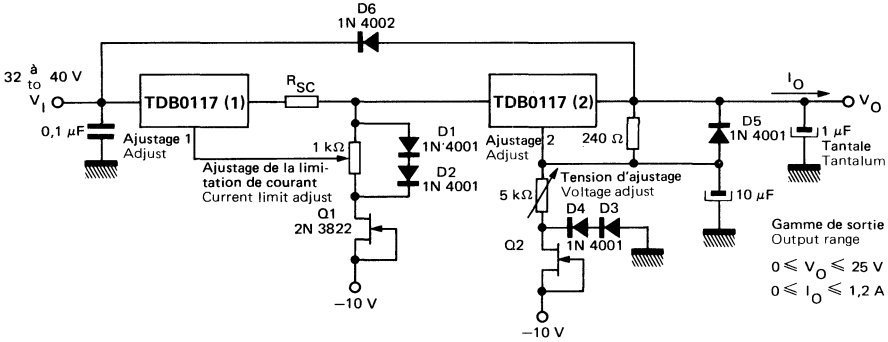


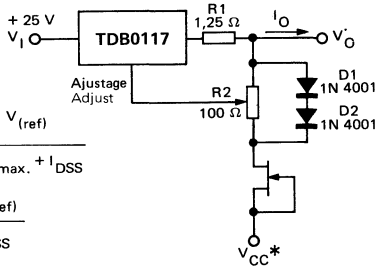
FIG.17 – ALIMENTATION DE LABORATOIRE AVEC TENSION DE SORTIE ET LIMITE DE COURANT AJUSTABLE
"LABORATORY" POWER SUPPLY WITH ADJUSTABLE CURRENT LIMIT AND OUTPUT VOLTAGE



Les diodes D1 et D2 et transistor Q2 sont ajoutés pour permettre l'ajustage de la tension de sortie à 0 V
Diodes D1 and D2 and transistor Q2 are added to allow adjustment of output voltage to 0 volt

D6 protège les deux TDB0117 pendant un court circuit à l'entrée
D6 protects both TDB0117's during an input short-circuit

FIG.18 – LIMITATION DU COURANT AJUSTABLE
ADJUSTABLE CURRENT LIMITER



$$R1 = \frac{V_{(ref)}}{I_{O\,max.} + I_{DSS}}$$

$$R2 \geqslant \frac{V_{(ref)}}{I_{DSS}}$$

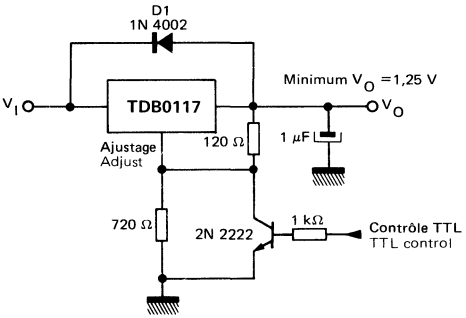
$$V_O < BV_{DSS} + 1{,}25\ V + V_{CC}$$

$$I_{L\,min.} - I_{DSS} < I_O < 1{,}5$$

$$0 < I_O < 1\ A$$

*Pour fournir une limitation de courant de I_O à la masse, la source du FET doit être liée à une tension négative en dessous de −1,25 V.
To provide current limiting of I_O to the system ground, the source of the FET must be tied to a negative voltage below −1.25 V.

FIG.19 – REGULATEUR 5 V AVEC COUPURE ELECTRONIQUE
5 V ELECTRONIC SHUT DOWN REGULATOR



D1 protège le régulateur en cas de court circuit à l'entrée
D1 protects the device during an input short-circuit

FIG.20 – REGULATEUR AVEC MISE EN CONDUCTION LENTE
SLOW TURN-ON REGULATOR

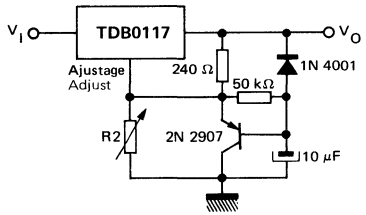
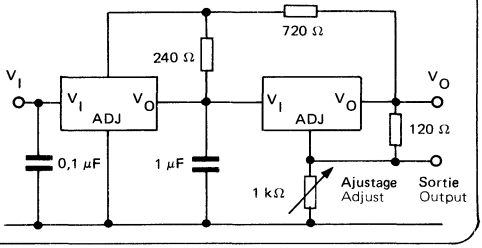


FIG.21 – REGULATEUR SUIVEUR
TRACKING PRE-REGULATOR



TDC,TDE,TDB0123

REGULATEURS DE TENSION POSITIVE 3 A - 5 V
3 A - 5 V POSITIVE VOLTAGE REGULATORS

Le TDB 0123 est un régulateur positif 3 broches ayant une tension de sortie préréglée de 5 V et un débit de 3 A. Grâce à une nouvelle conception du circuit et à de nouvelles techniques de fabrication, ce courant de sortie élevé a été obtenu sans sacrifier les caractéristiques de régulation rencontrées dans les régulateurs à plus faible débit.

Le régulateur 3 A est en fait, virtuellement à l'abri de la destruction. Limitation en courant, limitation en puissance, protection thermique assurent le même niveau élevé de fiabilité que celui obtenu avec ces techniques pour le régulateur 1 A SF.C 2109.

Une spécification globale dans le pire cas combinant les effets de la tension d'entrée, du courant de charge, de la température ambiante et de la puissance dissipée assure que le TDB 0123 fonctionne de façon satisfaisante comme élément d'un système.

The TDB 0123 is a three-terminal positive regulator with a preset 5 V output and a load driving capability of 3 A. New circuit design and processing technic are used to provide the high output current without sacrificing the regulation characteristics of lower current devices.

The 3 A regulator is virtually blowout proof. Current limiting, power limiting and thermal shut down provide the same high level of reliability obtained with these technic in the SF.C 2109, 1 A regulator.

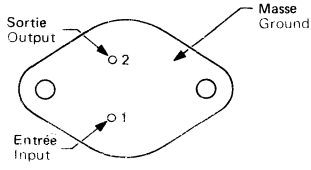
On overall worst case specification for the combined effects of input voltage, load current, ambient temperature, and power dissipation ensure that the TDB 0123 will perform satisfactorily as a system element.

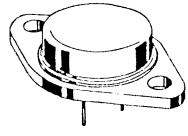
BROCHAGE
PIN CONFIGURATION

TO-3 (CB-19)

BOITIER METAL
Metal can

Vue de dessous
Bottom view





DONNEES PRINCIPALES

- Courant de sortie : 3 A
- Limitation du courant et protection thermique incorporées
- Impédance de sortie : 0,01 Ω typ.
- Tension d'entrée minimum : 7,5 V
- Puissance dissipée : 30 W

PRINCIPAL FEATURES

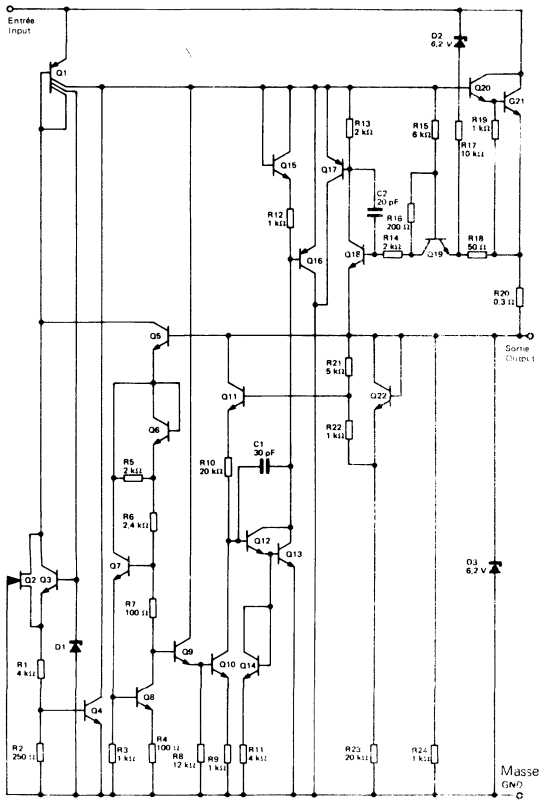
- Output current : 3 A
- Internal current and thermal limiting
- Typical output impedance : 0,01 Ω
- Minimum input voltage : 7,5 V
- Power dissipation : 30 W

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

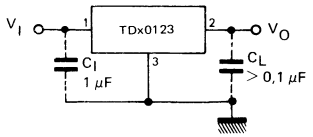
Type	Package Boîtier	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_I (V)	P (W)	I_{Omax} (A)
TDB 0123-KM	TO-3	0°C, + 125°C	− 65°C, + 150°C	20	Limitée intérieurement Internally limited	Limité intérieurement Internally limited
TDC 0123-KM	TO-3	− 55°C, + 150°C	− 65°C, + 150°C	20		
TDE 0123-KM	TO-3	− 25°C, + 150°C	− 65°C, + 150°C	20		

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

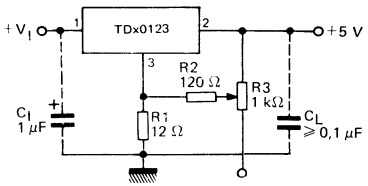
REGULATEUR 3 A
BASIC 3 A REGULATOR



C_I = **Nécessaire si le régulateur est éloigné des capacités de filtrage**
Required if regulator is distant from filter capacitors

C_L = **Le régulateur est stable sur charge purement résistive**
Regulator is stable with no load capacitor into resistive load

SORTIE REGLEE A 5 V
TRIMMING OUTPUT TO 5 V



V^- (− 5 to − 15 V)
Régulée
Regulated

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (notes 1, 2)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

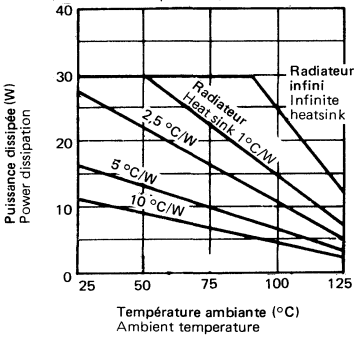
PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 0123 TDE 0123			TDB 0123			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	$V_I = 7,5$ V $T_j = +25°C$ $I_O = 0$	4,7	5	5,3	4,8	5	5,2	V
		$7,5\ V \leqslant V_I \leqslant 15$ V $0 \leqslant I_O \leqslant 3$ A $P \leqslant 30$ W	4,6		5,4	4,75		5,25	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI} (note 3)	$7,5\ V \leqslant V_I \leqslant 15$ V $T_j = +25°C$		5	25		5	25	mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO} (note 3)	$T_j = +25°C$ $V_I = 7,5$ V $0 \leqslant I_O \leqslant 3$ A		25	100		25	100	mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	$7,5\ V \leqslant V_I \leqslant 15$ V $0 \leqslant I_O \leqslant 3$ A		12	20		12	20	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$10\ Hz \leqslant f \leqslant 100\ kHz$ $T_j = +25°C$		40			40		μV_{eff} μV_{rms}
Courant limite de court-circuit Short-circuit limiting	I_{SC}	$T_j = +25°C$ $V_I = 15$ V		3	4,5		3	4,5	A
		$T_j = +25°C$ $V_I = 7,5$ V		4	5		4	5	A
Stabilité à long terme Long term stability	K_{VH}				35			35	mV

NOTE 1 : Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent pour : $-55°C \leqslant Tj \leqslant +150°C$ pour le TDC 0123-KM et $-25°C \leqslant Tj \leqslant +150°C$ pour le TDE 0123-KM, $0°C \leqslant Tj \leqslant +70°C$ pour le TDB 0123-KM. Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, elle s'applique seulement pour $P \leqslant 30$ W.
Unless otherwise specified, spécifications apply for $-55°C \leqslant Tj \leqslant +150°C$ for the TDC 0123-KM, $-25°C \leqslant Tj \leqslant +150°C$ for the TDE 0123-KM $0°C \leqslant Tj \leqslant +70°C$ for the TDB 0123-KM. Although power dissipation is internally limited specifications apply only for $P \leqslant 30$ W.

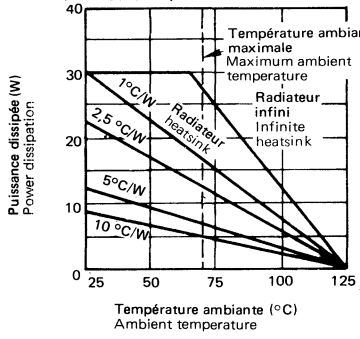
NOTE 2 : $R_{th(j-c)} = 2°C/W$ (typ.)

NOTE 3 : Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température de jonction constante. Il est nécessaire de faire la mesure en impulsions : largeur $\leqslant 1$ ms, rapport cyclique $\leqslant 5$ %.
Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Pulse testing is required with a pulse witdth $\leqslant 1$ ms and a duty cycle $\leqslant 5$ %.

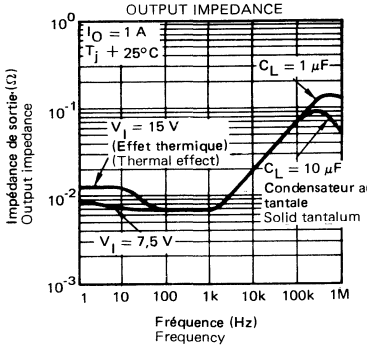
PUISSANCE DISSIPEE MAXIMALE
MAXIMUM POWER DISSIPATION
(TDC 0123-KM, TDE 0123-KM)



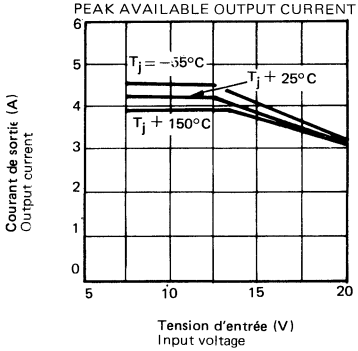
PUISSANCE DISSIPEE MAXIMALE
MAXIMUM POWER DISSIPATION
(TDB 0123-KM)



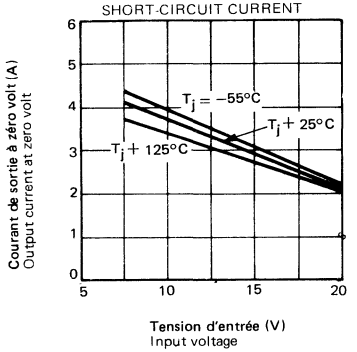
IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE



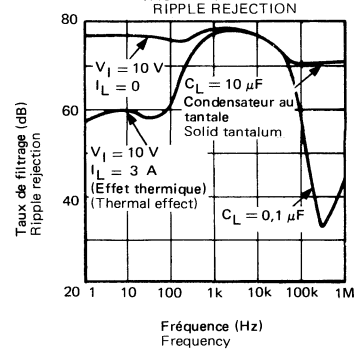
COURANT DE SORTIE CRETE DISPONIBLE
PEAK AVAILABLE OUTPUT CURRENT



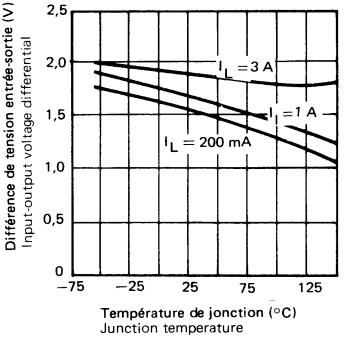
COURANT DE COURT-CIRCUIT
SHORT-CIRCUIT CURRENT



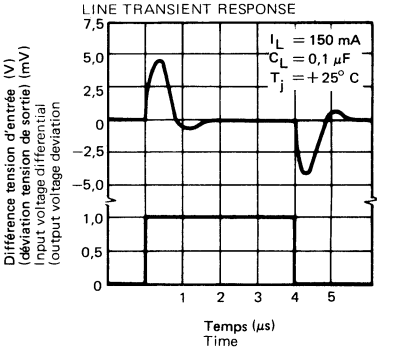
TAUX DE FILTRAGE
RIPPLE REJECTION



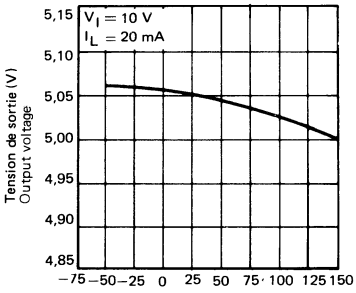
CARACTERISTIQUE DE DECROCHEMENT
DROPOUT VOLTAGE



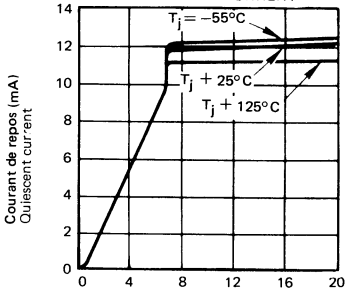
REPONSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE LA TENSION D'ENTREE
LINE TRANSIENT RESPONSE



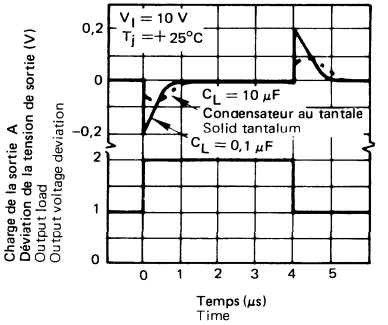
TENSION DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE



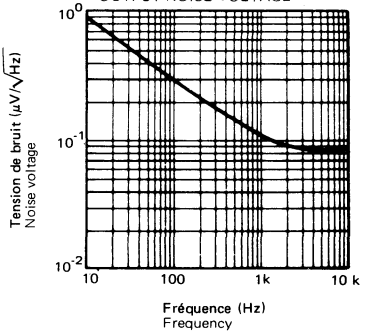
COURANT DE REPOS
QUIESCENT CURRENT



REPONSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE CHARGE
LOAD TRANSIENT RESPONSE



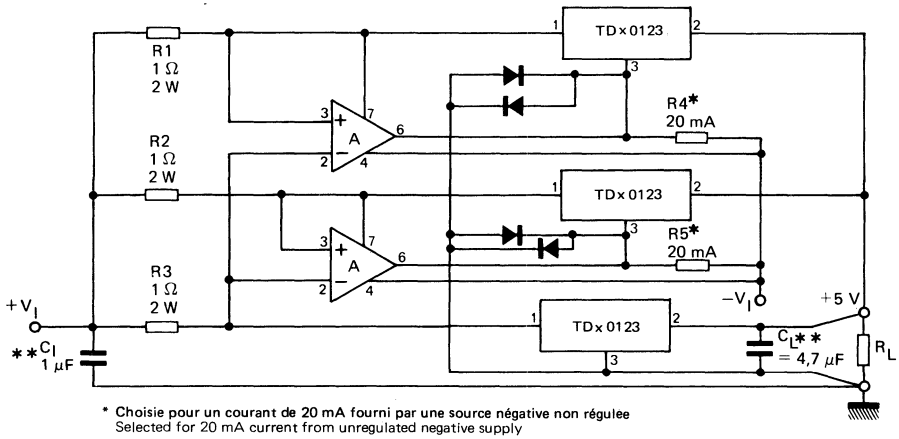
TENSION DE BRUIT EN SORTIE
OUTPUT NOISE VOLTAGE



APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

REGULATEUR 10 A AVEC PROTECTION ABSOLUE CONTRE LES SURCHARGES

10 A REGULATOR WITH COMPLETE OVERLOAD PROTECTION



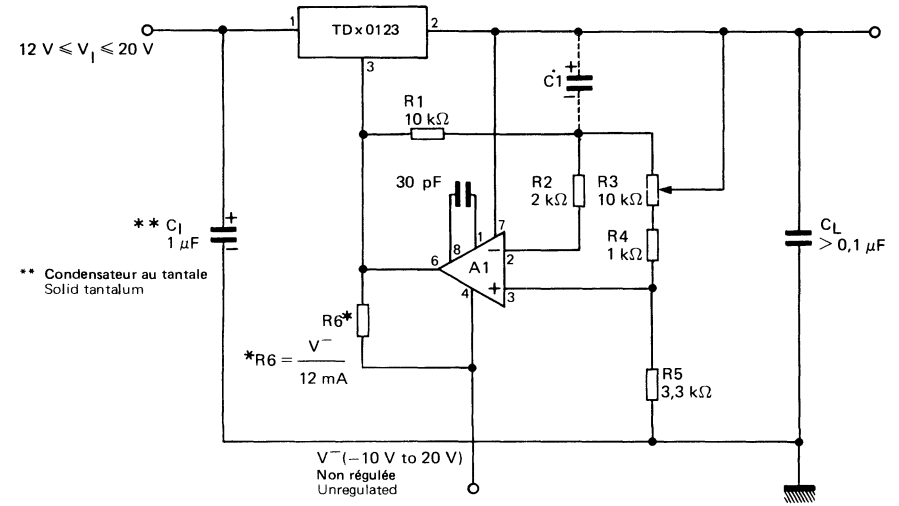
* Choisie pour un courant de 20 mA fourni par une source négative non régulée
Selected for 20 mA current from unregulated negative supply

** Condensateur au tantale
Solid tantalum

A = SF.C 2107 M, SF.C 2207, SF.C 2307

REGULATEUR AJUSTABLE 0 – 10 V / 3 A

ADJUSTABLE REGULATOR 0 – 10 V / 3 A



** Condensateur au tantale
Solid tantalum

A1 = SF.C 2101 A, SF.C 2201 A, SF.C 2301 A
C1 = 2 μF améliore le taux de filtrage, le bruit et le temps de réponse (optionnelle)
2 μF optional - improves ripple rejection, noise and transient response

REGULATEURS DE TENSIONS NEGATIVES AJUSTABLE A TROIS BROCHES

3 TERMINAL ADJUSTABLE NEGATIVE VOLTAGE REGULATOR

Le TDB0137 est un régulateur de tension négative réglabe. Il peut débiter un courant de sortie de −1,5 A avec une tension de sortie comprise entre −1,2 V et −37 V. Le coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée et du courant de charge est meilleur que pour les régulateurs de tension fixes habituels. Son emploi est particulièrement aisé du fait qu'il est livré dans des boîtiers de transistors standards et que deux résistances extérieures suffisent pour déterminer la tension régulée.

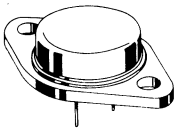
Une protection totale, limitation du courant de sortie, protection thermique et protection de l'aire de sécurité restent efficace même si la broche permettant de fixer la tension de sortie n'est pas connectée.

The TDB0137 is adjustable 3 terminal negative voltage regulator capable of supplying in excess of −1,5 A over a −1,2 V to −37 V output range. They are exceptionally easy to use and require only two external to resistors to set the output voltage. Further, both line and load regulation are better than standard fixed regulators. Also, the TDB0137 is packaged in standard transistor packages which are easily mounted and handled.

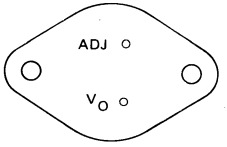
In addition to higher performance than fixed regulators the TDB0137 series offers full overload protection available only in integrated circuits. Inhibided on the chip are current limit, thermal overload protection and safe area protection. All overload protection circuitry remains fully functional even if the adjustment terminal is disconnected.

BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

BOITIER **TO-3** (CB-19)
Case



Vue de dessous
Bottom view

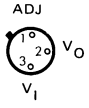


L'entrée est reunie au boîtier
Case is input

BOITIER **TO-39** (CB-7)
Case

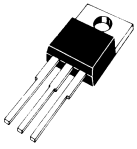


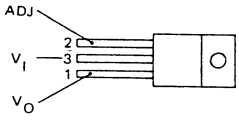
Vue de dessous
Bottom view



L'entrée est réunie au boîtier
Case is input

BOITIER **TO-220** (CB-117)
Case





DONNEES PRINCIPALES — PRINCIPAL FEATURES

— La tension régulée peut descendre jusqu'à	−1,2 V	— Adjustable output down to
— Courant de sortie garanti (boîtiers TO-3, TO-220)	−1,5 A	— Output current (TO-3, TO-220) guaranteed
— Coefficient de régulation en fonction de V_I	0,01 %/V typ.	— Line regulation typically
— Coefficient de régulation en fonction de la charge	0,3 %	— Load regulation typically
— Limitation en courant constante en fonction de la température		— Current limit constant with temperature
— Taux de filtrage	77 dB	— Ripple rejection
— Boîtier standard à 3 sorties		— Standard 3 lead transistor package
— Excellente régulation thermique	0,002 % W 50 ppm % température coefficient	— Excellent thermal regulation

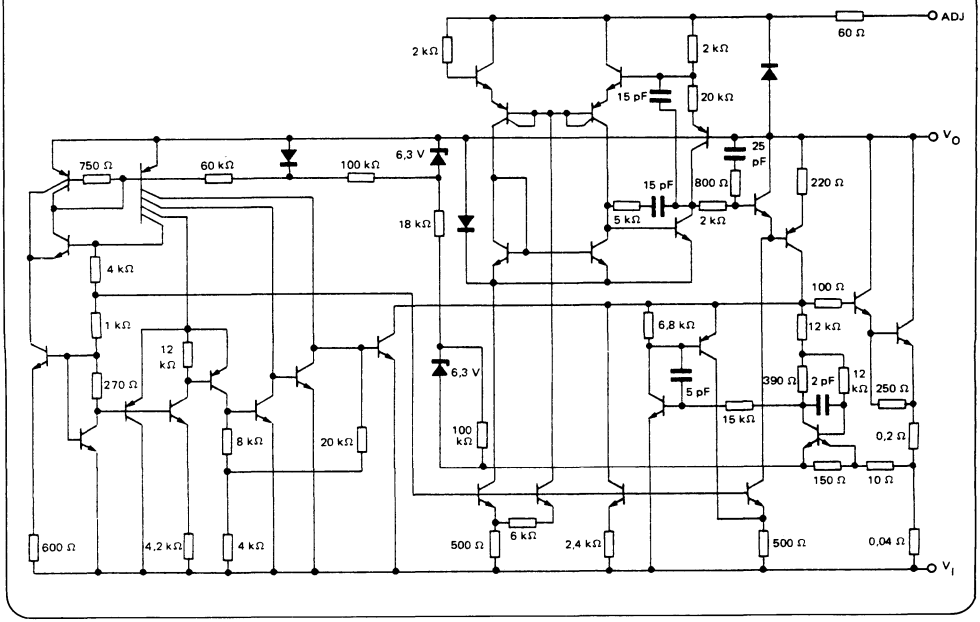
EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température de jonction de fonctionnement Operating junction temperature range	Température de stockage Storage temperature	$\lvert V_I - V_O \rvert$ (V)	P_{tot} (W) (note 1)	I_O (A)
TDC0137-CM	TO-39	−55°C, +150°C	−65°C, +150°C	40	2	0,5
TDC0137-KM	TO-3	−55°C; +150°C	−65°C, +150°C	40	20	1,5
TDE0137-CM	TO-39	−25°C, +150°C	−65°C, +150°C	40	2	0,5
TDE0137-KM	TO-3	−25°C, +150°C	−65°C, +150°C	40	20	1,5
TDB0137-CM	TO-39	0°C, +125°C	−65°C, +150°C	40	2	0,5
TDB0137-KM	TO-3	0°C, +125°C	−65°C, +150°C	40	20	1,5
TDB0137-SP	TO-220	0°C, +125°C	−65°C, +150°C	40	15	1,5

NOTE 1 : **Bien que la dissipation de puissance soit limitée intérieurement, ces caractéristiques sont valables pour une dissipation de 2 W pour le boîtier TO-39 et de 20 W pour les deux autres types de boîtiers. I_O max. est de −1,5 A pour les TO-3 et TO-220 et de −0,5 A pour le boîtier TO-39.**
Although power dissipation is internally limited, these specifications are applicable for power dissipation of 2 W for the TO-39 and 20 W for the TO-3 and TO-220 packages. I_O max. is −1,5 A for the TO-3 and TO-220, and −0,5 A for the TO-39 package.

SCHEMA DE DETAIL
SCHEMATIC DIAGRAM



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$|V_I - V_O| = 5$ V, $-55°C \leq T_j \leq +150°C$ TDC0137
$-25°C \leq T_j \leq +150°C$ TDE0137
$0°C \leq T_j \leq +125°C$ TDB0137

$I_O = -0,1$ A (TO-39), $I_O = -0,5$ A (TO-3, TO-220)

(Sauf indications contraires)
(Unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMB.	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB0137			TDC/TDE0137			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$T_{amb} = 25°C$ $3\ V \leq \|V_I - V_O\| \leq 40\ V$ (Note 2 page 4)		0,01	0,04		0,01	0,02	%V
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	$T_{amb} = 25°C$ – (Note 2 page 4) $10\ mA \leq \|I_O\| \leq \|I_{Omax.}\|$							
		$\|V_O\| \leq 5\ V$		15	50		15	25	mV
		$\|V_O\| \geq 5\ V$		0,3	1		0,3	0,5	%
Tension de référence Reference voltage	V_{ref}	$T_{amb} = 25°C$	–1,213	–1,25	–1,287	–1,225	–1,25	–1,275	V
		$3\ V \leq \|V_I - V_O\| \leq 40\ V$ $10\ mA \leq \|I_O\| \leq \|I_{O\ max}\|$ $P \leq P_{max.}$	–1,20	–1,25	–1,3	–1,20	–1,25	–1,30	V
Régulation thermique Thermal regulation		$T_{amb} = 25°C$ Impulsions 10 ms Pulse		0,003	0,04		0,002	0,02	%/W
Courant d'ajustage de la tension Adjustment pin current	I_{ADJ}			65	100		65	100	μA
Variation du courant d'ajustage de la tension Adjustment pin current change		$T_{amb} = 25°C$ $10\ mA \leq \|I_O\| \leq \|I_{O\ max.}\|$ $2,5\ V \leq \|V_I - V_O\| \leq 40\ V$		2	5		2	5	μA
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI}	$3\ V \leq \|V_I - V_O\| \leq 40\ V$ (Note 2 page 4)		0,02	0,07		0,02	0,05	%/V
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	$10\ mA \leq \|I_O\| \leq \|I_{O\ max.}\|$ (Note 2 page 4)							
		$\|V_O\| \leq 5\ V$		20	70		20	50	mV
		$\|V_O\| \geq 5\ V$		0,3	1,5		0,3	1	%

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB0137			TDC/TDE0137			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Stabilité en fonction de la température Temperature stability		$T_{min} \leqslant T_j \leqslant T_{max}$:		0,6			0,6		%
Courant minimal dans la charge Minimum load current	$\|I_{Omin.}\|$	$\|V_I - V_O\| \leqslant 40$ V		2,5	10		2,5	5	mA
		$\|V_I - V_O\| \leqslant 10$ V		1,5	6		1,2	3	mA
Limitation du courant de sortie Current limit	$\|I_{Omax.}\|$	$\|V_I - V_O\| = 15$ V							
		TO-3 – TO-220	1,5	2,2		1,5	2,2		A
		TO-39	0,5	0,8		0,5	0,8		A
	$\|I_{Omax.}\|$	$\|V_I - V_O\| = 40$ V, $T_j = +25°C$							
		TO-3 – TO-220	0,15	0,4		0,24	0,4		A
		TO-39	0,10	0,2		0,15	0,2		A
Tension de bruit efficace en sortie (% de V_O) RMS output noise (% of V_O)		$T_{amb} = 25°C$ 10 Hz $\leqslant f \leqslant$ 10 kHz		0,003			0,003		%
Taux de filtrage Ripple rejection ratio	R_{vf}	$V_O = -10$ V, f = 120 Hz		60			60		dB
		$C_{ADJ} = 10\,\mu F$	66	77		66	77		dB
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}	$T_{amb} = 125°C$ 1000 H.		0,3	1		0,3	1	%
Résistance thermique jonction-boîtier Thermal resistance junction-case	$R_{th(j-c)}$	TO-39		12	15		12	15	°C/W
	$R_{th(j-c)}$	TO-220		4					°C/W
	$R_{th(j-c)}$	TO-3		2,3	3		2,3	3	°C/W

NOTE 2 : La régulation est mesurée pour une température de jonction constante, en employant une méthode de mesure par impulsion à faible facteur de forme.
Regulation is measured at constant junction temperature, using pulse testing with a low duty cycle.

REGULATION THERMIQUE

Quand un circuit intégré dissipe de la puissance, un gradient de température apparaît dans la pastille ce qui affecte les différents éléments composant ce circuit. Pour un régulateur de tension, ce gradient peut être particulièrement sévère puisque la puissance dissipée est élevée.

La régulation thermique résulte de l'effet de ce gradient sur la tension de sortie. La variation de tension de sortie est exprimée en pourcentage par watt de variation de la puissance dissipée pendant un temps spécifié. L'erreur de régulation due à l'effet thermique est indépendante de la régulation électrique et du coefficient de température. Elle se produit entre 5 et 50 ms après la variation de la charge. La régulation thermique dépend aussi bien du dessin du circuit intégré que de sa conception électrique. Elle est définie en pourcentage de la tension de sortie par watt, 10 ms après l'application d'un échelon de puissance. La régulation de puissance du TDC0137 est spécifiée à 0,02 %/W max.

La figure 1 montre que la tension de sortie change seulement de 3 mV (typ.) soit 0,03 % de $V_O = -10$ V quand un échelon de 10 W est appliqué pendant 10 ms. Ce résultat est nettement à l'intérieur des limites spécifiées : 0,02 %/W x 10 W = 0,2 % max. Après la fin de l'échelon de 10 W, la régulation thermique fait apparaître une nouvelle variation de 3 mV, tandis que la pastille se refroidit. Noter que l'erreur de régulation due à la charge (environ 8mV soit 0,08 %) s'ajoute à l'erreur de régulation thermique.

Sur la figure 2, l'on peut voir que si l'échelon de 10 W est appliqué pendant 100 ms, la variation de la tension de sortie est très légèrement supérieure à celle qui apparaît durant les 10 premières ms et que l'erreur de régulation thermique se tient bien en dessous de 0,1 % (10 mV).

THERMAL REGULATION

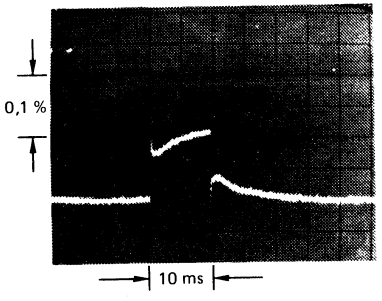
When power is dissipated in an IC, a temperature gradient occurs across the IC chip affecting the individual IC circuit components. With an IC regulator, this gradient can be especially severe since power dissipation is large.

Thermal regulation is the effect of these temperature gradients on output voltage (in percentage output change) per watt of power change in a specified time. Thermal regulation error is independent of electrical regulation or temperature coefficient, and occurs within 5 ms to 50 ms after a change in power dissipation. Thermal regulation depends on IC layout as well as electrical design. The thermal regulation of a voltage regulator is defined as the percentage change of V_O, per watt, within the first 10 ms after a step of power, is applied. The TDC0137 specification is 0,02 %/W max.

In figure 1, a typical TDC0137's output drifts only 3 mV (or 0,03 % of $V_O = -10$ V) when a 10 W pulse is applied for 10 ms. This performance is thus well inside the specification limit of 0,02 %/W x 10 W = 0,2% max. When the 10 W pulse is ended the thermal regulation again shows a 3 mV step as the TDC0137 chip cools off. Note that the load regulation error of about 8 mV (0,08 %) is additional to the thermal regulation error.

In figure 2, when the 10 W pulse is applied for 100 ms, the output drifts only slightly beyond the drift in the first 10 ms, and the thermal error stays well within 0,1 % (10 mV).

FIGURE 1

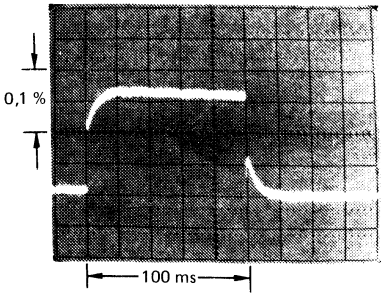


TDB0137, $V_O = -10$ V

$V_I - V_O = -40$ V
$I_L = 0$ A → 0,25 A → 0 A

Sensibilité verticale 5 mV/div.
Vertical sensitivity 5 mV/div.

FIGURE 2



TDB0137, $V_O = -10$ V

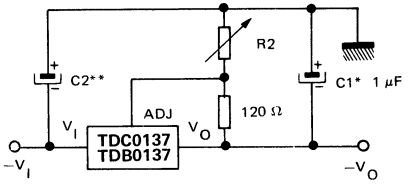
$V_I - V_O = -40$ V
$I_L = 0$ A → 0,25 A → 0 A

Sensibilité horizontale 20 ms/div.
Horizontal sensitivity 20 ms/div.

$R_2 = \frac{|Vol| - 1,25}{1,25} \times 120$

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

Régulateur de tension négatif ajustable
Adjustable negative voltage regulator

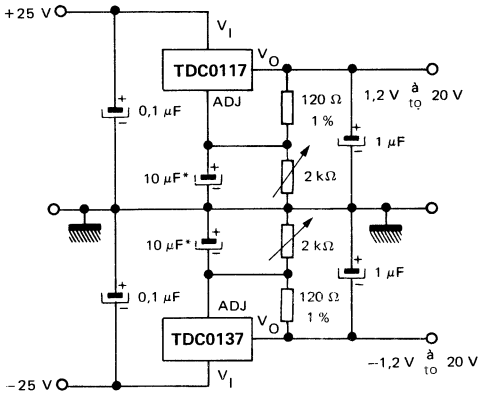


$V_O = -1,25\ V\left(1 + \frac{R2}{120\ \Omega}\right)$

*C1 = 1 µF tantal ou solid tantalum or 10 µF électrolytique est nécessaire pour la stabilité aluminium electrolytic required for stability

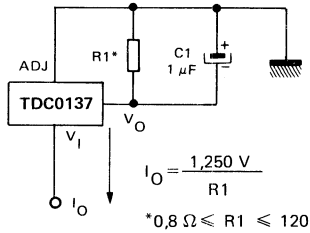
**C2 = 1 µF tantal est nécessaire uniquement si le régulateur est à plus de 10 cm de l'alimentation.
solid tantalum is required only regulator is more than 4" from power supply filter capacitor

Régulateur de tension de laboratoire ajustable
Adjustable lab. voltage regulator



*La capacité de 10 µF est facultative pour améliorer la rejection ligne
The 10 µF capacitors are optional to improve ripple rejection

Régulateur de courant
Current regulator

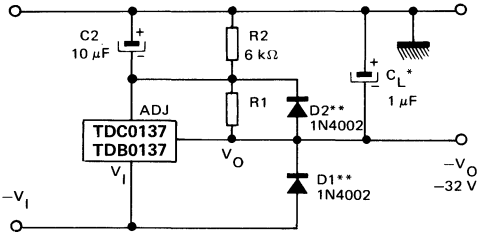


$I_O = \frac{1,250\ V}{R1}$

*0,8 Ω ⩽ R1 ⩽ 120 Ω

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

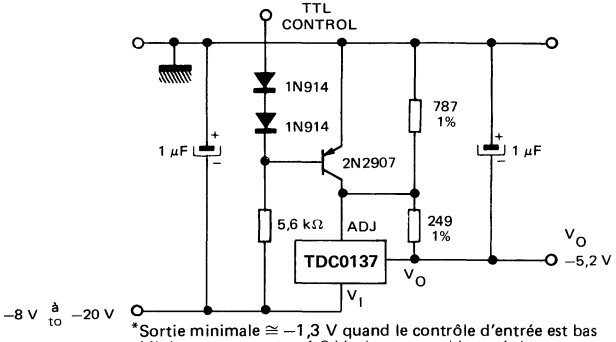
Régulateur négatif avec diodes de protection
Negative regulator with protection diodes



*Quand C_L est supérieure à 20 µF, D1 protège le circuit contre un court circuit sur l'entrée
When C_L is larger than 20 µF, D1 protects the TDC0137 in case the input supply is shorted

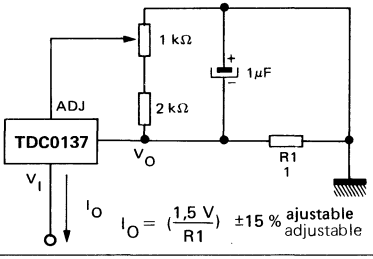
**Quand C2 est supérieure à 10 µF et V_O est plus grand que −25 V, D2 protège le circuit contre les courts-circuits à la sortie
When C2 is larger than 10 µF and V_O is larger than −25 V, D2 protects the TDC0137 in case the output is shorted

* Régulateur avec coupure électrique −5,2 V
−5,2 V regulator with Electronic shutdown

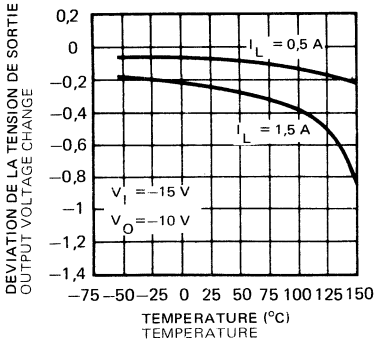


*Sortie minimale ≅ −1,3 V quand le contrôle d'entrée est bas
Minimum output ≅ −1,3 V when control input is low

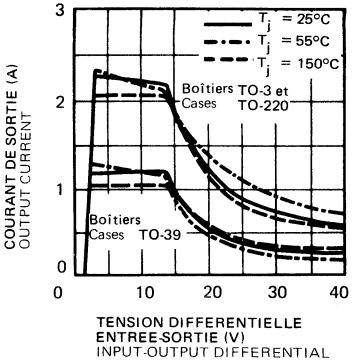
Régulateur de courant ajustable
Adjustable current regulator



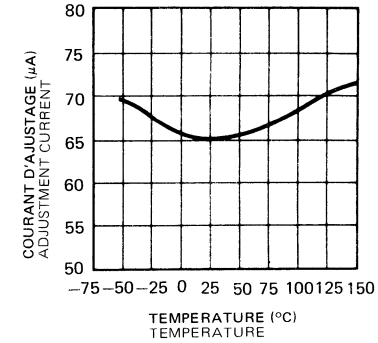
REGULATION EN FONCTION DE LA CHARGE
LOAD REGULATION



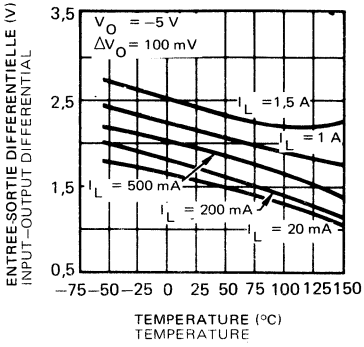
LIMITATION DE COURANT
CURRENT LIMIT



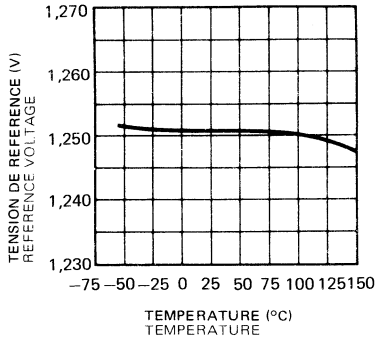
COURANT D'AJUSTAGE
ADJUSTMENT CURRENT



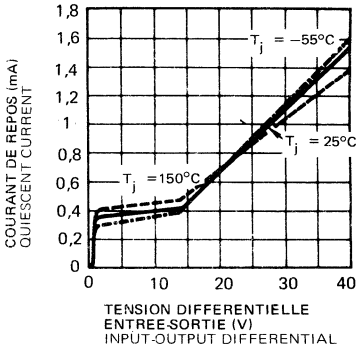
TENSION DIFFERENTIELLE
DIFFERENTIAL VOLTAGE



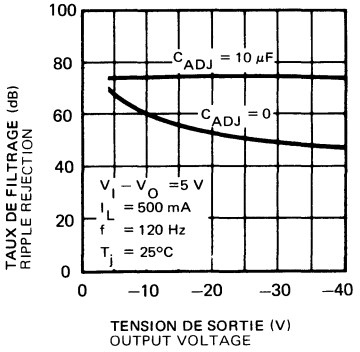
STABILITE EN TEMPERATURE
TEMPERATURE STABILITY



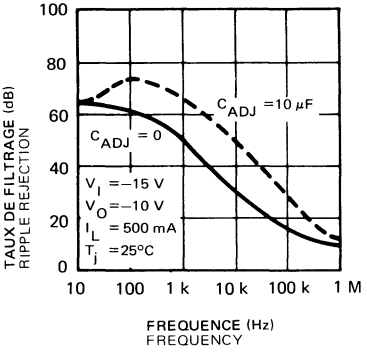
COURANT OPERATIONNEL MINIMUM
MINIMUM OPERATING CURRENT



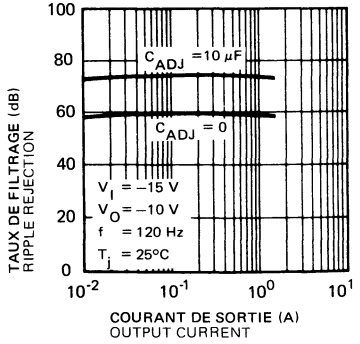
TAUX DE FILTRAGE EN FONCTION DE LA TENSION DE SORTIE
RIPPLE REJECTION VERSUS OUTPUT VOLTAGE



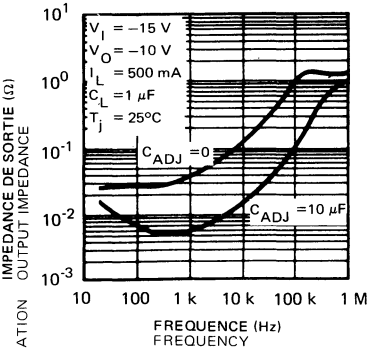
TAUX DE FILTRAGE EN FONCTION DE LA FREQUENCE
RIPPLE REJECTION VERSUS FREQUENCY



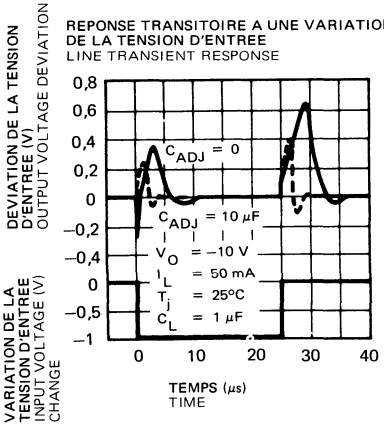
TAUX DE FILTRAGE EN FONCTION DU COURANT DE SORTIE
RIPPLE REJECTION VERSUS OUTPUT CURRENT



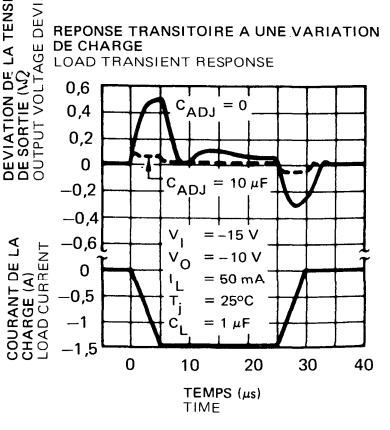
IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE



REPONSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE LA TENSION D'ENTREE
LINE TRANSIENT RESPONSE



REPONSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE CHARGE
LOAD TRANSIENT RESPONSE



REGULATEUR DE TENSION ET DE COURANT REGLABLE
ADJUSTABLE VOLTAGE AND CURRENT REGULATOR

Régulateur de tension et de courant réglable

- Courant de sortie réglable jusqu'à 2 A (garanti jusqu'à $T_j = 150°C$)
- Tension de sortie réglable à partir de 2,85 V
- Protection contre les surtensions à l'entrée (jusqu'à 60 V, 10 ms)
- Protection contre les courts-circuits
- Protection par l'aire de sécurité des transistors de sortie
- Protection contre les surcharges thermiques
- Faible courant de polarisation sur la broche référence
- Faible courant de repos

Le TDA0200 est un circuit intégré monolithique destiné à la régulation programmable de tension et de courant. La limitation du courant et de la puissance dissipée, la protection contre les surcharges thermiques et les surtensions à l'entrée (jusqu'à 60 V) protègent efficacement ce circuit. Il peut être utilisé pour remplacer des régulateurs de tension fixés quand une grande précision de la tension de sortie est nécessaire.

Adjustable voltage and current regulator

- Adjustable output current up to 2 A (guaranteed up to $T_j = 150°C$)
- Adjustable output voltage down to 2,85 V
- Input overvoltage protection (up to 60 V, 10 ms)
- Short circuit protection
- Output transistor S.O.A protection
- Thermal overload protection
- Low bias current on regulation terminal
- Low standby current drain

The TDA0200 is silicon monolithic integrated circuit for voltage and current programmable regulation. Current limiting, power limiting, thermal shutdown and input overvoltage protection (up to 60 V) make the virtually blowout proof. The TDA0200 can be used to replace fixed voltage regulators when high output voltage precision is required.

BROCHAGE
PIN CONFIGURATION

BOITIER CB-360
Case



TDA0200 SP5/2

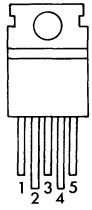
1 – Entrée
Input

2 – Sortie
Output

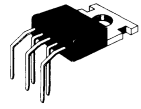
3 – Masse
ground

4 – Référence
Reference

5 – Limitation
Limiting

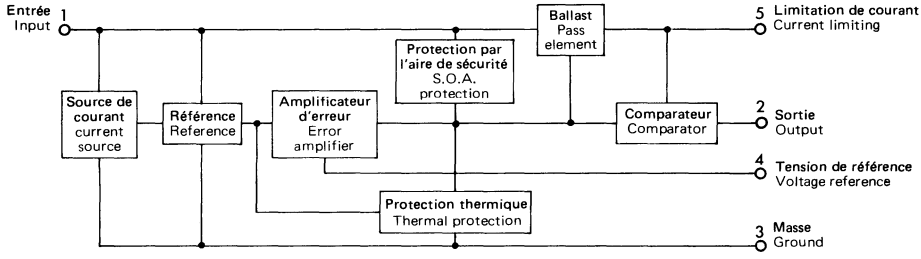


BOITIER CB-367
Case



TDA0200 SP5/1

SCHEMA BLOC
BLOCK DIAGRAM



EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

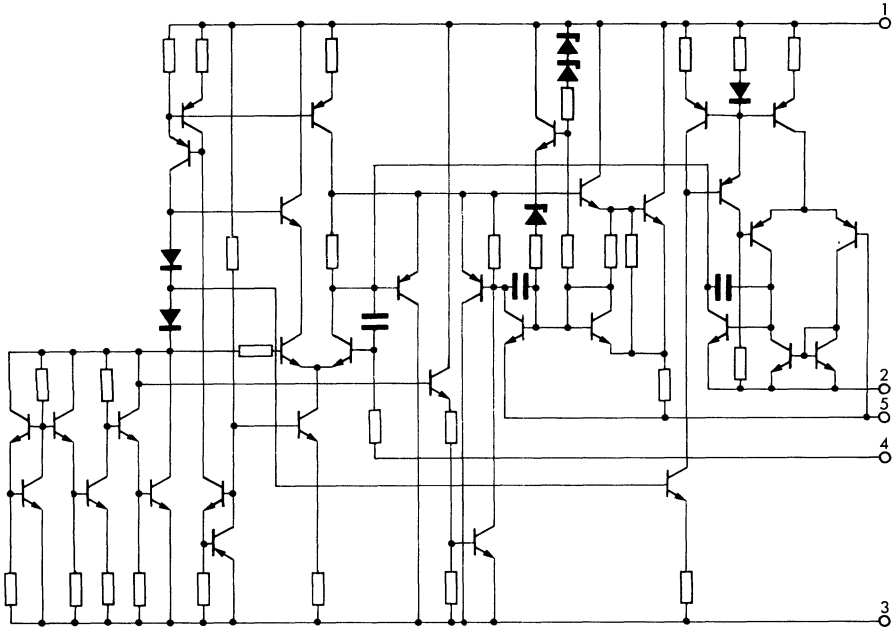
Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_I (V)	V_{ISM} (V) (*)	$V_I - V_O$ (V)	I_O (V)	P_{tot} (mW)
TDA0200	CB-360 CB-367	−25°C, +150°C	−55°C, +150°C	40	60	32	Limité intérieurement Internally limited	Limité intérieurement Internally limited

(*) Durée max. 10 ms
Max time

CARACTERISTIQUES THERMIQUES
THERMAL DATA

Résistance thermique (jonction ambiante) (junction-ambient) thermal resistance	$R_{th(j-a)}$	max.	50	°C/W
Résistance thermique (jonction-boîtier) (junction-case) thermal resistance	$R_{th(j-c)}$	max.	3	°C/W

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES **TDA0200 : $T_j = -25°C, +150°C$** (Note 1)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Sauf indications contraires) (Unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Caractéristiques générales General characteristics				
Courant à vide (broche 3) Quiescent drain current (pin 3)	I_{IB}	$V_I = 20$ V $T_j = 25°C$	4,2 9,2	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	e_n	$V_O = V_{ref}$ $I_O = 10$ mA B = 1 MHz	80	µV
Régulation de tension Voltage regulation				
Tension de référence Reference voltage	V_{ref}	$V_I = 20$ V $I_O = 10$ mA $T_j = 25°C$	2,65 2,77 2,85	V
Coefficient de température moyen de la tension de référence Average temperature coefficient of reference voltage	$\propto V_{ref}$	$V_I = 20$ V $I_O = 10$ mA $T_j = -25°C \rightarrow +125°C$ $T_j = 125°C \rightarrow +150°C$	–0,25 –1,5	mV/°C mV/°C
Tension de sortie limite Output voltage range	V_O	$I_O = 10$ mA $T_j = 25°C$	2,85 36	V
Tension de régulation en fonction de la charge (note 2) Voltage load regulation	K_{VO}	$\Delta I_O = 2$ A $\Delta I_O = 1,5$ A	0,15 1 0,1 0,5	% %
Taux de rejection de la tension d'alimentation Supply voltage rejection ratio	SVR	$V_O = 5$ V $I_O = 500$ mA $\Delta V_I = 10$ Vpp f = 100 Hz (note 3)	60 70	dB
Régulation de ligne Line regulation	K_{VI}	$V_O = 5$ V $I_O = 500$ mA $V_I = 8 \rightarrow 18$ V $T_j = 25°C$	54 70	dB
Impédance de sortie Output impedance	Z_O	$V_I = 10$ V $V_O = V_{ref}$ $I_O = 0,5$ A f = 100 Hz	$1,5 \times 10^{-3}$	Ω
Tension différentielle entre les broches 1 et 5 Drop-out voltage between pins 1 & 5		$I_O = 1,5$ A $\frac{\Delta V_O}{V_O} \leqslant 2\%$	2 2,5	V
Courant de polarisation à la broche 4 Bias current at pin 4	I_4	$T_j = 25°C$	3 10	µA
Coefficient de température moyen Average temperature coefficient	$\frac{\Delta I_4}{\Delta T . I_4}$		–0,5	%/°C

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Régulation de courant Current regulation				
Tension de détection pour la limitation de courant (entre broches 5 et 2) Current limit sense voltage between pins 5 and 2	V_{sc}	V_I = 10 V $V_O = V_{ref}$ T_j = 25°C	0,45	V
Coefficient de température moyen de V_{sc} Average temperature coefficient of V_{sc}			0,03	%/°C
Régulation du courant de charge Current load regulation	$\frac{\Delta I_O}{I_O}$	V_I = 10 V ΔV_O = 3 V I_O = 0,5 A I_O = 1 A I_O = 1,5 A	1,4 1 0,9	% % %
Courant de court-circuit Short circuit current	I_{sc}	$V_I - V_O$ = 14 V (les broches 2 et 5 sont court-circuitées) (pins 2 and 5 short circuited)	2 2,5 3,6	A

Note 1 : Spécifications applicables pour des températures de jonction comprises entre −25°C et +150°C

These specifications apply for a junction temperature between −25°C and + 150°C

Note 2 : Un échelon de 2 A peut être appliqué pourvu que la différence de tension entre l'entrée et la sortie soit inférieure à 20 V (voir figure 1).
A load step of 2 A can be applied provided that input-output differential voltage is lower than 20 V (see figure 1).

Note 3 : Les mêmes caractéristiques peuvent être obtenues pour un courant de sortie plus élevé si une capacité "by pass" est prévue entre les broches 2 et 4.
The same performances can be maintained at higher output levels if a bypassing capacitor is provided between pins 2 and 4.

Fig. 1 – PROTECTION PAR L'AIRE DE SECURITE
SAFE OPERATING AREA PROTECTION

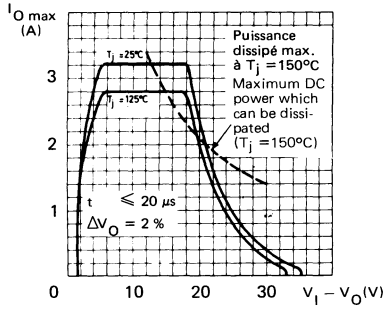


Fig. 2 – COURANT DE REPOS EN FONCTION DE LA TENSION D'ALIMENTATION
QUIESCENT CURRENT VERSUS SUPPLY VOLTAGE

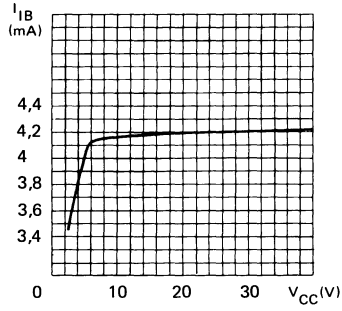


Fig. 3 – COURANT DE REPOS EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE JONCTION
QUIESCENT CURRENT VERSUS JUNCTION TEMPERATURE

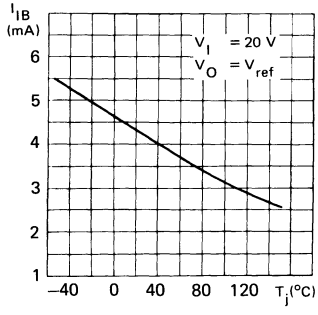


Fig. 4 – COURANT DE REPOS EN FONCTION DU COURANT DE SORTIE
QUIESCENT CURRENT VERSUS OUTPUT CURRENT

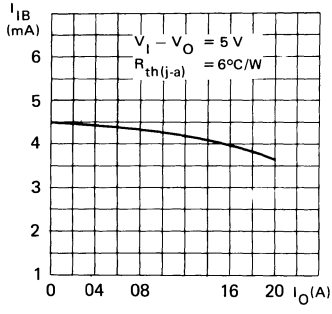


Fig. 5 – TENSION DE BRUIT EN SORTIE EN FONCTION DE LA TENSION DE SORTIE
OUTPUT NOISE VOLTAGE VERSUS OUTPUT VOLTAGE

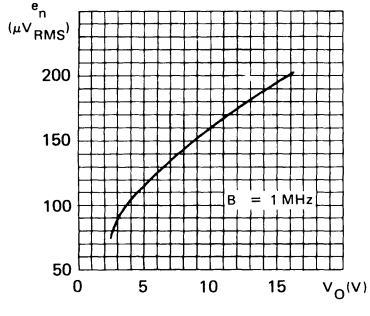


Fig. 6 – TENSION DE BRUIT EN SORTIE EN FONCTION DE LA FREQUENCE
OUTPUT NOISE VOLTAGE VERSUS FREQUENCY

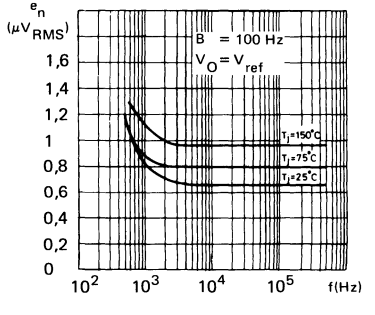


Fig. 7 – TENSION DE REFERENCE EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE JONCTION
REFERENCE VOLTAGE VERSUS JUNCTION TEMPERATURE

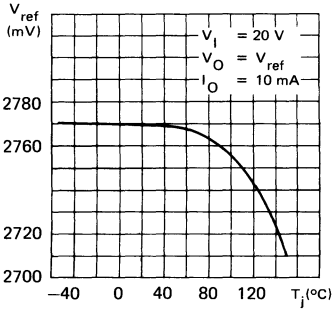


Fig. 8 – REGULATION EN TENSION EN FONCTION DE LA CHARGE
VOLTAGE LOAD REGULATION

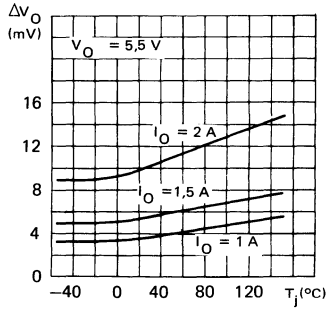


Fig. 9 – REPONSE TRANSITOIRE DANS LA CHARGE
LOAD TRANSIENT RESPONSE

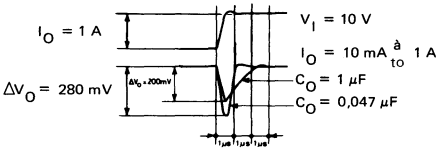


Fig. 10 – REPONSE TRANSITOIRE DANS LA CHARGE
LOAD TRANSIENT RESPONSE

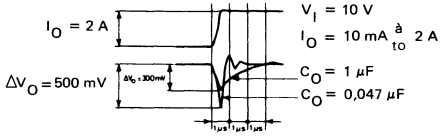


Fig. 11 – TAUX DE REJECTION DU AUX ALIMENTATIONS EN FONCTION DE LA FREQUENCE
SUPPLY VOLTAGE REJECTION RATIO VERSUS FREQUENCY

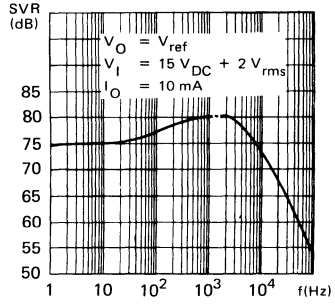


Fig. 12 – REPONSE TRANSITOIRE EN TENSION
VOLTAGE TRANSIENT RESPONSE

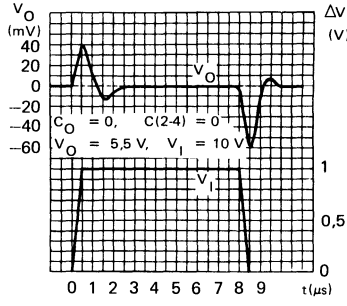


Fig. 13 – TENSION DIFFERENTIELLE "ENTREE-SORTIE" EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE JONCTION
DROP-OUT VOLTAGE VERSUS JUNCTION TEMPERATURE

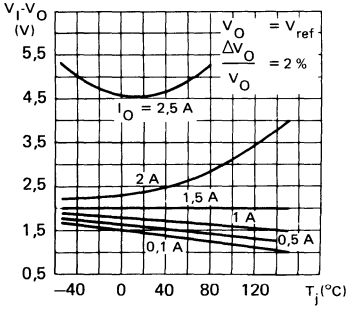


Fig. 14 – IMPEDANCE DE SORTIE EN FONCTION DE LA FREQUENCE
OUTPUT IMPEDANCE VERSUS FREQUENCY

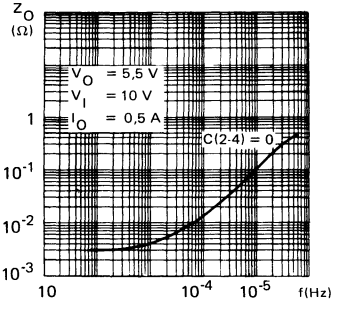


Fig. 15 – TENSION DE DETECTION POUR LA LIMITATION DE COURANT EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE JONCTION
CURRENT LIMIT VOLTAGE SENSING VERSUS JUNCTION TEMPERATURE

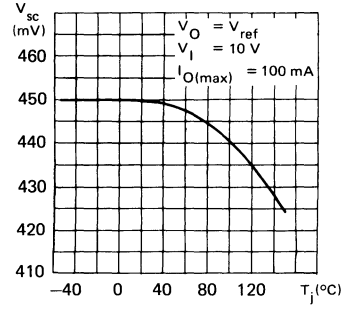


Fig. 16 – IMPEDANCE DE SORTIE EN FONCTION DU COURANT DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE VERSUS OUTPUT CURRENT

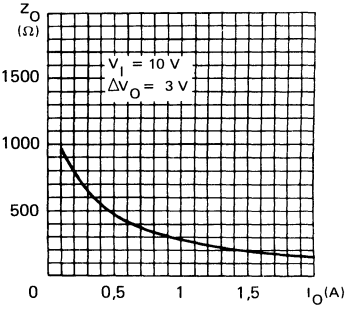


Fig. 17 – CIRCUIT DE MESURE EN IMPULSION
TEST CIRCUIT FOR PULSE MEASUREMENTS

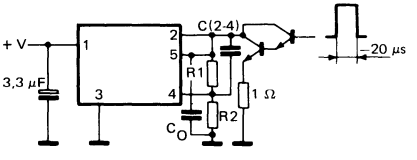


Fig 20 $R_2 = R_1 \left(\frac{V_{out} - V_{ref}}{V_{ref}} \right)$ $R_1 = 820\,\Omega$ $V_{ref} = 2{,}77\,V$

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

Fig. 18 – REGULATEUR DE COURANT PROGRAMMABLE
PROGRAMMABLE CURRENT REGULATOR

$V_{2-5} = 0{,}45\,V$

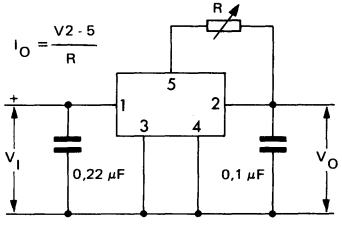


Fig. 19 – REGULATEUR DE TENSION PROGRAMMABLE
PROGRAMMABLE VOLTAGE REGULATOR

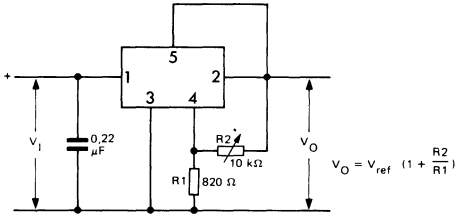


Fig. 20 – REGULATEUR DE TENSION PROGRAMMABLE AVEC LIMITATION DE COURANT
PROGRAMMABLE VOLTAGE REGULATOR WITH CURRENT LIMITING

$I_{O(max)} = \frac{V2-5}{R3}$ $R_3 = \frac{0{,}45}{I_{O(A)}}$

$V_O = V_{ref}(1 + \frac{R2}{R1})$

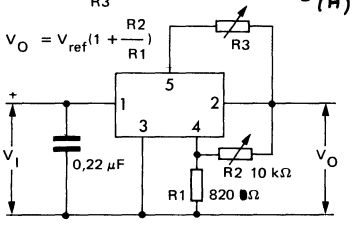


Fig. 21 – REGULATEUR AU DECOUPAGE
SWITCHING REGULATOR

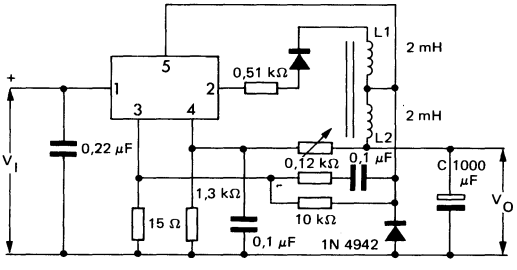


Fig. 22 – REGULATEUR DE TENSION A FORT COURANT AVEC PROTECTION CONTRE LES COURTS-CIRCUITS
HIGH CURRENT VOLTAGE REGULATOR WITH SHORT CIRCUIT PROTECTION

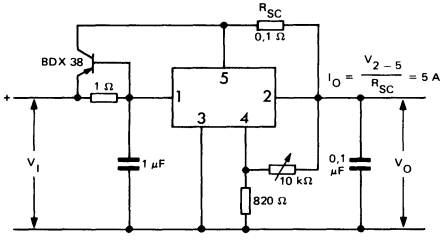
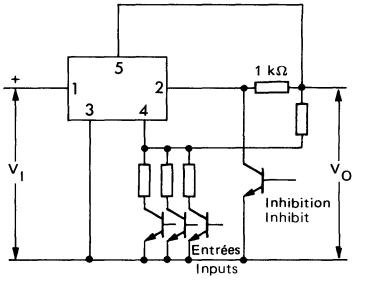


Fig. 23 – REGULATEUR REGLABLE PAR ECHELON AVEC INHIBITION
DIGITALLY SELECTED REGULATOR WITH INHIBIT



APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

Fig. 24 – REGULATEUR POSITIF ET NEGATIF
POSITIVE AND NEGATIVE REGULATOR

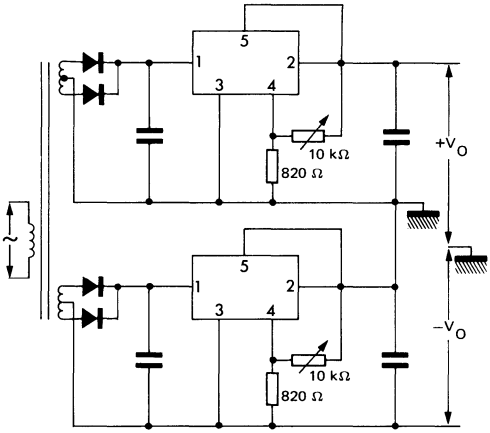
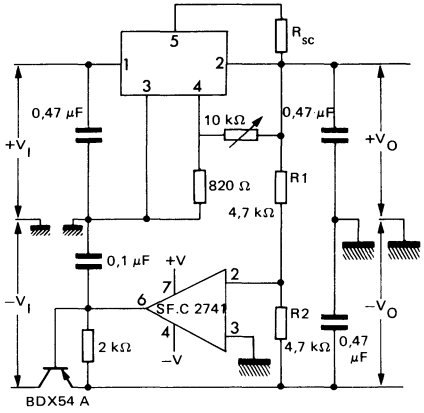


Fig. 25 – REGULATEUR SUIVEUR
TRACKING VOLTAGE REGULATOR



THOMSON-EFCIS

Circuits Intégrés

TDB1146

REGULATEUR HAUTE TENSION DE PRECISION
PRECISION HIGH VOLTAGE REGULATOR

Le TDB1146 est un régulateur de tension à structure intégrée monolithique réalisé en technologie haute tension.

Ce circuit comporte une protection interne qui limite le courant de sortie ainsi qu'une protection thermique.

L'adjonction de ballast extérieurs NPN ou PNP permet d'obtenir un courant de sortie supérieur à 150 mA. Le circuit de limitation de courant est réglable et il existe une possibilité de coupure à distance.

Le TDB1146 a été conçu pour élargir la gamme d'application du SF.C 2723 jusqu'à 80 V.

The TDB1146 is a monolithic integrated programmable voltage regulator, realized with high voltage technology.

The circuit provides internal current limiting and thermal shut-down protection.

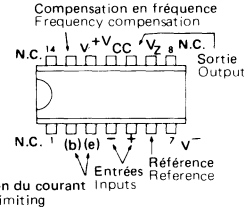
Additional NPN or PNP pass elements may be used when output currents exceed 150 mA. Provisions are made for adjustable current limiting and remote shut-down.

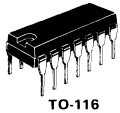
The TDB1146 is intended to widen the application range of SF.C 2723 up to 80 V.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

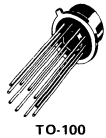
TO-116 (CB-2)

BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE





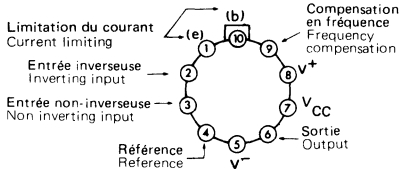
TO-116
(CB-2)



TO-100
(CB-3)

TO-100 (CB-3)

BOITIER METAL
METAL CAN



La broche 5 est reliée au boîtier
Pin 5 is connected to case

DONNEES PRINCIPALES

- La tension d'entrée peut atteindre 80 V
- Tension de sortie ajustable entre 2 et 77 V
- Fonctionne avec une tension d'alimentation positive ou négative
- Limitation du courant de sortie ajustable
- Protection thermique
- Courant de sortie jusqu'à 150 mA sans adjonction de transistor ballast extérieur

PRINCIPAL FEATURES

- Input voltage up to 80 V
- Output voltage adjustable from 2 to 77 V
- Positive or negative supply operation
- Adjustable output current limiting
- Thermal protection
- Output current to 150 mA without external pass transistor

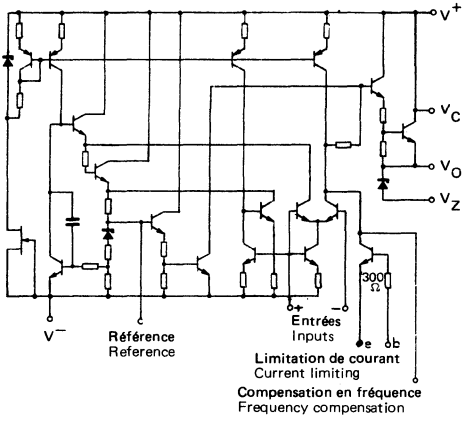
EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

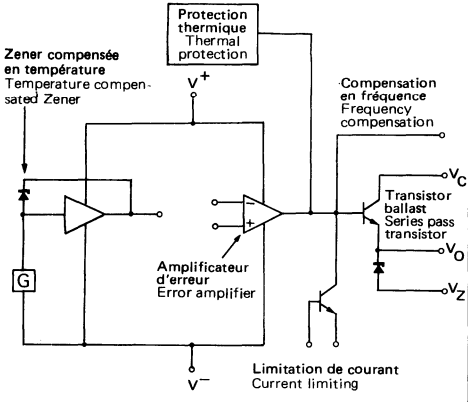
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TYPE	Boîtier Package	Température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_I (V)	$V_I - V_O$ (V)	P_{tot} (W)	I_{Omax} (mA)	T_{jmax} (°C)
TDB1146-DP	TO-116	0 °C, + 70 °C	−65 °C, +150 °C	80	78	1	150	150
TDB1146-CM	TO-100	0 °C, + 70 °C	−65 °C, +150 °C	80	78	0,52	150	150

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

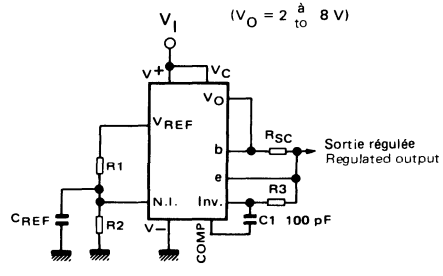


CIRCUIT EQUIVALENT
EQUIVALENT CIRCUIT

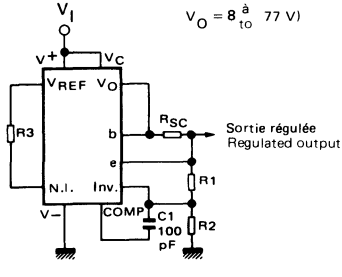


CIRCUITS DE BASE
BASIC CIRCUITS

MONTAGE DE BASE BASSE TENSION
BASIC LOW VOLTAGE REGULATOR



MONTAGE DE BASE HAUTE TENSION
BASIC HIGH VOLTAGE REGULATOR



NOTE : $R3 = \frac{R1\ R2}{R1 + R2}$ pour une dérive en température minimale
for minimum temperature drift

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Spécifications applicables pour : $V_I = V^+ = V_C = +40$ V, $V^- = 0$, $V_O = +5$ V
These specifications apply for : $I_C = 1$ mA, $R_{SC} = 0$, C1 = 100 pF,
$R1//R2 \leqslant 10$ kΩ, $T_{amb} = +25°C$

Sauf indications contraires
Unless otherwise specified

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Domaine de tension d'entrée Input voltage range	V_I		10		80	V
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O		2		77	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	KV_I	$\Delta V_I/\Delta V_O$, $+12\ V \leqslant V_I \leqslant +40\ V$	50	60		dB
		$\Delta V_I/\Delta V_O$, $+40\ V \leqslant V_I \leqslant +80\ V$		57		dB
Différence de tension entrée-sortie Input - output voltage differential	$V_I - V_O$		3		78	V
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO}	$V_I = V_+ = V_C = 12$ V $1\ mA \leqslant I_O \leqslant 50$ mA		0,03	0,2	$\%/V_O$
Taux de filtrage Ripple rejection	R_{vf}	$50\ Hz \leqslant f \leqslant 10\ kHz$		74		dB
Courant à vide Quiescent drain current	I_{IB}	$I_O = 0$, $V_I = 30$ V		4		mA
		$I_O = 0$, $V_I = 80$ V		4,2	6	mA
Coefficient de température moyen de régulation Average temperature coefficient of output voltage	K_{VT}			0,003	0,015	%/°C
Tension de référence Reference voltage	V_{ref}		7,6	8	8,4	V
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$100\ Hz \leqslant f \leqslant 10\ kHz$, $C_{REF} = 0$		20		μV_{eff}
		$100\ Hz \leqslant f \leqslant 10\ kHz$, $C_{REF} = 5\ \mu F$		2,5		μV_{eff}

THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

TDC,TDB2905/2912/2915

REGULATEURS DE TENSION NEGATIVE, TROIS BROCHES
THREE-TERMINAL NEGATIVE VOLTAGE REGULATORS

Les familles TDC2900 et TDB2900 sont des régulateurs de tension négative à 3 broches dont la tension de sortie est fixe : –5 V, –5,2 V, –12 V, –15 V, et le courant de sortie est de 1,5 A.

Les familles TDC 2900 et TDB 2900 possèdent une limitation en courant indépendante de la température, combinée avec la protection thermique contre les surcharges. La limitation en courant interne protège contre des pannes momentanées tandis que la protection thermique empêche la température jonction de dépasser les limites raisonnables pendant des surcharges prolongées.

Ces circuits peuvent fournir un courant supérieur à 1 A s'ils sont fixés sur un dissipateur approprié. Une limitation interne de courant crête, et la protection de l'aire de sécurité du transistor de sortie limitent la dissipation de puissance. Si celle-ci devenait trop forte, le circuit de limitation thermique, entrant en action, empêcherait la destruction du circuit par échauffement.

(suite page 2)

The TDC 2900 and TDB 2900 series are three-terminal negative regulators with a fixed output voltage of –5 V, –5,2 V, –12 V and –15 V and up to 1,5 A load current capability.

The TDC 2900 and TDB 2900 series have current limiting which is independent of temperature, combined with thermal overload protection. Internal current limiting protect against momentary faults while thermal shut down prevents junction temperatures exceeding safe limits during prolonged overloads.

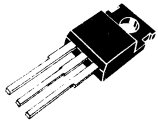
These circuits can deliver over 1.0 A if adequate heatsink is provided. Even with over 1.0 A of output current available, the regulators are essentially blow-out proof. Current limiting is included to limit the peak output current to a safe value. Safe area protection for the output transistor is provided to limit internal power dissipation. If internal power dissipation becomes too high for the heatsink provides, the thermal shutdown circuit takes over preventing the IC from overheating.

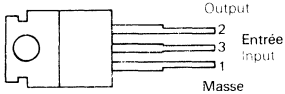
(continued page 2)

BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

TO-220 AB (CB-117)
Vue de dessus
Top view

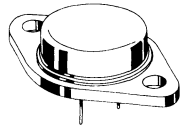
BOITIER PLASTIQUE
PLASTIC CASE

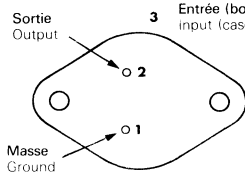




TO-3 (CB-19)
Vue de dessous
Bottom view

BOITIER METAL
METAL CAN





DONNEES PRINCIPALES

- Tolérance de la tension de sortie sans réglage extérieur. Séries TDB ±4 %. Séries TDC ±3 %.
- Limitation de courant préréglée.
- Courant de sortie supérieur à 1 A.
- Protection thermique interne.
- Fonctionnement avec une tension différentielle entrée-sortie minimale de 1 V.
- Coefficient de régulation en charge : Séries TDB 80 mV, séries TDC 50 mV.

PRINCIPAL FEATURES

- Output voltage tolerance without external trimming. TDB séries ±4 %. TDC series ±3 %.
- Preset current limit
- Output current in excess of 1 A.
- Internal thermal shut down
- Operates with input-output voltage differential down to 1 V.
- Load regulation : TDB series 80 mV, TDC series 50 mV.

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

Ces dispositifs nécessitent l'emploi d'un seul composant extérieur : un condensateur de compensation à la sortie, ce qui les rend facile d'emploi. Les garanties pire cas sur les variations de la tension de sortie combinant les effets des variations de tension d'entrée, de charge ou de température assurent de façon satisfaisante le fonctionnement d'un système.

Les régulateurs des séries TDB 2900 et TDC 2900 permettent d'obtenir différentes tensions régulées fixes. Ils peuvent donc être utilisés pour de nombreuses applications : régulation locale sur les circuits imprimés éliminant les problèmes de distribution, alimentation des systèmes logiques, des équipements d'instrumentation, de châines haute fidélité... Quoique prévus pour fournir des tensions régulées fixes, ces circuits peuvent à l'aide de quelques composants externes être utilisés pour obtenir des courants régulés ou des tensions réglables.

La série TDC 2900 est livrée en boîtier TO-3 (métallique).

La série TDB 2900 est livrée soit en TO-220 AB (plastique) soit en TO-3 (métallique).

These devices need only one external component : a compensation capacitor at the output, making them easy to apply. Worst case guarentees on output voltage deviation due to any combination of line, load or temperature variation assure satisfactory system operation.

The TDB 2900 and TDC 2900 series of three terminal regulators is available with several fixed output voltages making them useful in a wide range of applications. One of these is local on card regulation, eliminating the distribution problems associated with single point regulation. The voltages available allow these regulators to be used in logic systems, instrumentation, HiFi, and other solid state electronic equipment. Although designed primarily as fixed voltage regulators, these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.

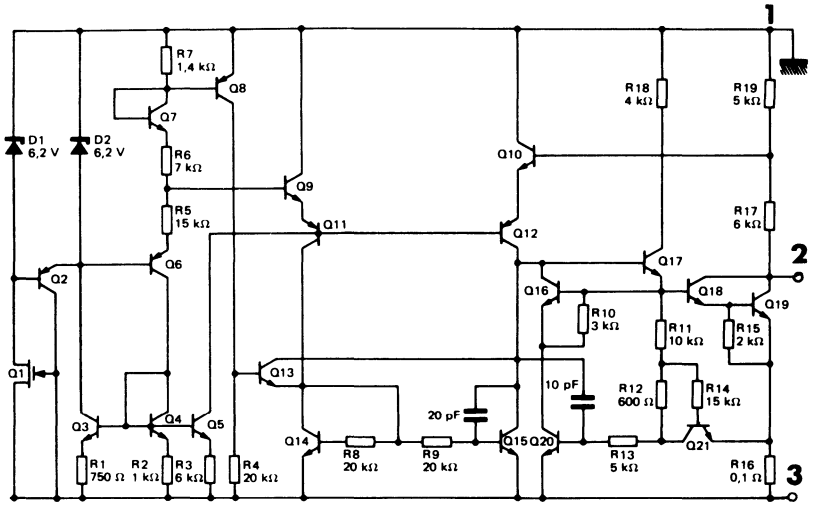
The TDC 2900 series are available in metal TO-3.

The TDB 2900 are available either in plastic TO-220 AB either in metal TO-3.

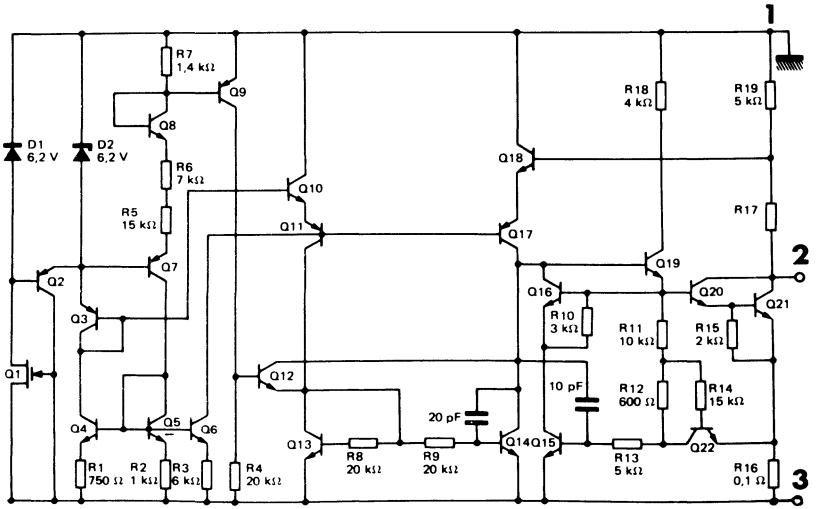
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_I (V)	$V_I - V_O$ (V)	P_{tot} (W)	I_O (A) max.
TDC 2905 KM	TO-3	−55 °C, +125 °C	−65 °C, +150 °C	−25	25	Limitée intérieurement Internally limited	Limitée intérieurement Internally limited
TDC 2905A-KM	TO-3	−55 °C, +125 °C	−65 °C, +150 °C	−25	25		
TDC 2912 KM	TO-3	−55 °C, +125 °C	−65 °C, +150 °C	−35	30		
TDC 2915 KM	TO-3	−55 °C, +125 °C	−65 °C, +150 °C	−40	30		
TDB 2905 KM	TO-3	0 °C, + 125° C	−65 °C, +150 °C	−25	25		
TDB 2905 SP	TO-220 AB	0 °C, + 125° C	−65 °C, +150 °C	−25	25		
TDB 2905A-KM	TO-3	0 °C, + 125° C	−65 °C, +150 °C	−25	25		
TDB 2912 KM	TO-3	0 °C, + 125° C	−65 °C, +150 °C	−35	30		
TDB 2912 SP	TO-220 AB	0 °C, + 125° C	−65 °C, +150 °C	−35	30		
TDB 2915 KM	TO-3	0 °C, + 125° C	−65 °C, +150 °C	−40	30		
TDB 2915 SP	TO-220 AB	0 °C, + 125° C	−65 °C, +150 °C	−40	30		

SCHEMAS ELECTRIQUES
SCHEMATIC



−5 V & −5,2 V



−12 V & −15 V

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (notes 1, 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		TDB2905 KM TDB 2905A-KM			TDC 2905 TDC 2905A-KM			UNITES UNITS
				MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25°C	2905 KM	−5,2	−5	− 4,8	−5,1	−5	−4,9	V
			2905 A-KM	−5,4	−5,2	−5	−5,3	−5,2	−5,1	
		−25 V ≤ V_I ≤ −7 V 5 mA ≤ I_O ≤ 1 A	2905 KM	−5,25		−4,75	−5,2		−4,8	V
			2905 A-KM	−5,45		−4,95	−5,4		−5	
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI} (note 2)	T_j = +25° C −25 V ≤ V_I ≤ −7 V			10	50		10	25	mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO} (note 2)	T_j = +25° C 5 mA ≤ I_O ≤ 1,5 A			50	100		50	75	mV
Courant de repos Quiescient current	I_{IB}	−25 V ≤ V_I ≤ −7 V			1	2		1	2	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	T_j = +25° C −25 V ≤ V_I ≤ −7 V 5 mA ≤ I_O ≤ 1,5 A			0,1	0,4		0,1	0,4	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	T_{amb} = +25° C, C_L = 1μ F 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz			150			150		μV eff μ Vrms
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}					50			50	mV

Note 1 : Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply :
TDB 2905 KM, A-KM : 0°C < Tj < + 125°C
TDC 2905 KM, A-KM : −55°C < Tj < + 150° C

Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à P_{max}.
Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to P_{max}.
V_I = −10 V, I_O = 0,5 A, I_{max} = 1 A, P_{max} = 20 W

Note 2 : Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.
Load and line regulation an specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.

Note 3 : $R_{th(j-c)}$ = 3° C/W (typ)

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (notes 1, 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB2905 SP MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25°C	−5,2	−5	−4,8	V
		−20 V ≤ V_I ≤ −7 V 5 mA ≤ I_O ≤ 1 A P ≤ P_{max}	−5,25		−4,75	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI} (note 2)	T_j = +25° C −25V ≤ V_I ≤ −7V		35	100	mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO} (note 2)	T_j = +25° C 5 mA ≤ I_O ≤ 1,5 A		11	100	mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	T_j = +25°C		4,3	8	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	T_j = +25° C −25V ≤ V_I ≤ −7V 5 mA ≤ I_O ≤ 1,5 A			1,3 0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	T_{amb} = +25° C, C_L = 1μ F 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz		40		μV eff μ Vrms
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				20	mV

Note 1 : Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply :
0°C < Tj < + 125°C

Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à P_{max}.
Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to P_{max}.
V_I = −10 V, I_O = 0,5 A, I_{max} = 1 A, P_{max} = 20 W

Note 2 : Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.
Load and line regulation an specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.

Note 3 : $R_{th(j-c)}$ = 2° C/W (typ)

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (notes 1, 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB 2912 KM			TDC 2912 KM			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25°C	−12,4	−12	−11,6	−12,3	−12	−11,7	V
		$-32\ V \leq V_I \leq -14\ V$ $5\ mA \leq I_O \leq 1\ A$ $P \leq P_{max}$	−12,6		−11,4	−12,5		−11,5	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI} (note 2)	$T_j = +25°C$ $-32\ V \leq V_I \leq -14\ V$		4	20		4	10	mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO} (note 2)	$T_j = +25°C$ $5\ mA \leq I_O \leq 1\ A$		30	80		30	80	mV
Courant de repos Quiescient current	I_{IB}	$-32\ V \leq V_I \leq -14\ V$		2	4		2	4	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	$T_j = +25°C$ $-32\ V \leq V_I \leq -14\ V$ $5\ mA \leq I_O \leq 1{,}5\ A$		0,1	0,4		0,1	0,4	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	$T_{amb} = +25°C, C_L = 1\mu F$ $10\ Hz \leq f \leq 100\ kHz$		400			400		μV eff μ Vrms
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				120			120	mV

Note 1 : Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply :
TDB 2912 KM : $0°C < Tj < +125°C$
TDC 2912 KM : $-55°C < Tj < +150°C$

Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à P_{max}.
Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to P_{max}.
$V_I = -17\ V$ $I_O = 0{,}5\ A$, $I_{max} = 1\ A$, $P_{max} = 20\ W$

Note 2 : Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.
Load and line regulation an specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.

Note 3 : $R_{th(j-c)} = 3°C/W$ (typ)

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (notes 1, 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB2912 SP MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25°C	−12,5	−12	−11,5	V
		−27 V ≤ V_I ≤ −14,5 V 5 mA ≤ I_O ≤ 1 A P ≤ P_{max}	−12,6		−11,4	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI} (note 2)	T_j = +25° C −30 V ≤ V_I ≤ −14,5 V		55	240	mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO} (note 2)	T_j = +25° C 5 mA ≤ I_O ≤ 1,5 A		46	240	mV
Courant de repos Quiescent current	I_{IB}	T_j = +25°C		4,4	8	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	T_j = +25° C −30 V ≤ V_I ≤ −14,5 V 5 mA ≤ I_O ≤ 1,5 A			1 0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	T_{amb} = +25° C, C_L = 1μ F 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz		75		μV eff μ Vrms
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				48	mV

Note 1 : Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply :
0°C < Tj < + 125°C

Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à P_{max}.
Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to P_{max}.
V_I = −19 V, I_O = 0,5 A, I_{max} = 1 A, P_{max} = 20 W

Note 2 : Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.
Load and line regulation an specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.

Note 3 : $R_{th(j-c)}$ = 2° C/W (typ)

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (notes 1, 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB 2915KM			TDC 2915KM			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25°C	−15,4	−15	−14,6	−15,3	−15	−14,7	V
		−35 V ≤ V_I ≤ −17 V 5 mA ≤ I_O ≤ 1 A, P ≤ P_{max}	−15,6		−14,4	−15,5		−14,5	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI} (note 2)	T_j = +25° C −35V ≤ V_I ≤ −17V		5	20		5	10	mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO} (note 2)	T_j = +25° C 5 mA ≤ I_O ≤ 1 A		30	80		30	80	mV'
Courant de repos Quiescient current	I_{IB}	−35V ≤ V_I ≤ −17V		2	4		2	4	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	T_j = +25° C −35V ≤ V_I ≤ −15V 5 mA ≤ I_O ≤ 1,5 A		0,1	0,4		0,1	0,4	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	T_{amb} = 25° C, C_L = 1μ F 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz		400			400		μV eff μ Vrms
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				150			150	mV

Note 1 : Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply :
TDB 2915 KM : 0°C < Tj < + 125°C
TDC 2915 KM : −55°C < Tj < + 150° C
Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à P_{max}.
Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to P_{max}.
TO-3 V_I = −20 V, I_O = 0,5 A, I_{max} = 1 A, P_{max} = 20 W

Note 2 : Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.
Load and line regulation an specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.

Note 3 : $R_{th(j-c)}$ = 3° C/W (typ)

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (notes 1, 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB2915 SP MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Domaine de tension de sortie Output voltage range	V_O	T_j = + 25°C	− 15,6	− 15	− 14,4	V
		− 30 V ≤ V_I ≤ − 17,5 V 5 mA ≤ I_O ≤ 1 A P ≤ P_{max}	− 15,75		− 14,25	V
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée Line regulation	K_{VI} (note 2)	T_j = +25° C − 30 V ≤ V_I ≤ − 17,5 V		14	150	mV
Coefficient de régulation en fonction de la charge Load regulation	K_{VO} (note 2)	T_j = +25° C 5 mA ≤ I_O ≤ 1,5 A		68	300	mV
Courant de repos Quiescient current	I_{IB}	T_j = +25°C		4,4	8	mA
Variation du courant de repos Quiescent current change	ΔI_{IB}	T_j = +25° C − 30 V ≤ V_I ≤ − 17,5 V 5 mA ≤ I_O ≤ 1,5 A			1 0,5	mA
Tension de bruit en sortie Output noise voltage	V_{NO}	T_{amb} = +25° C, C_L = 1μ F 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz		90		μV eff μ Vrms
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}				60	mV

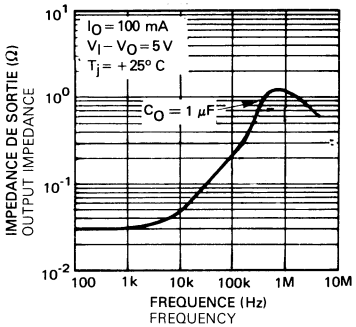
Note 1 : Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply :
0°C < Tj < + 125°C

Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à P_{max}.
Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to P_{max}.
V_I = − 23 V, I_O = 0,5 A, I_{max} = 1 A, P_{max} = 20 W

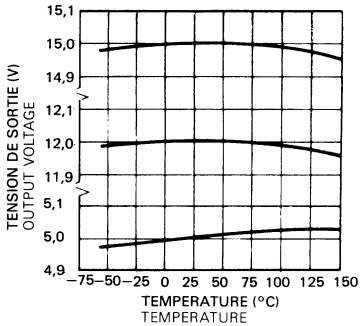
Note 2 : Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.
Load and line regulation an specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.

Note 3 : $R_{th(j-c)}$ = 2° C/W (typ)

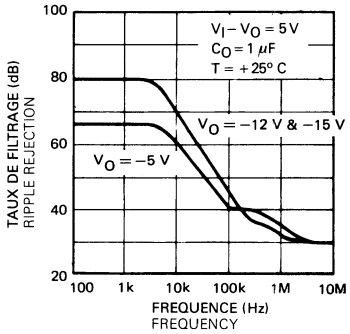
IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE



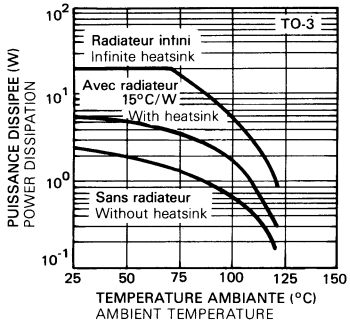
TENSION DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE



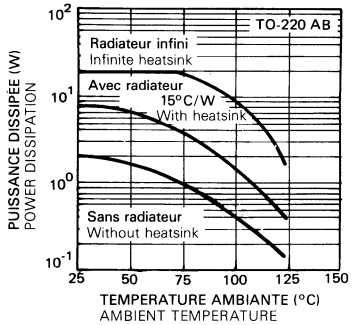
TAUX DE FILTRAGE
RIPPLE REJECTION



PUISSANCE MOYENNE DISSIPEE MAXIMALE
MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION

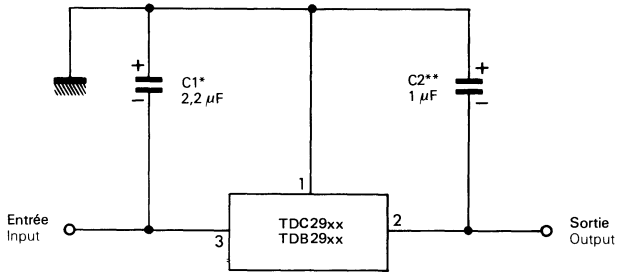


PUISSANCE MOYENNE DISSIPEE MAXIMALE
MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION



APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

REGULATEUR A TENSION DE SORTIE FIXE
FIXED OUTPUT REGULATOR

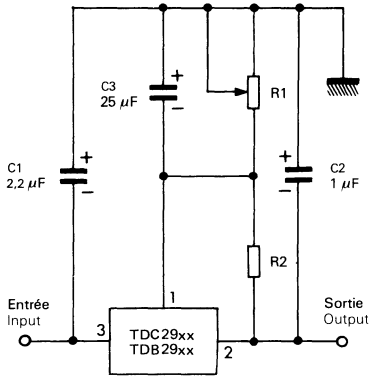


* Nécessaire lorsque le régulateur se trouve à une distance appréciable du filtre de l'alimentation.
Required if regulator is located an apprecible distance from power supply filter.

** Nécessaire pour la stabilité pour les valeurs données.
Required for stability for value given.

Surcharge capacitive C_L ≥ 100 µF, protéger le régulateur avec une diode fort courant (1N4001).
For output capacitance in excess of 100 µF, a high current diode from input to output (1N4001) will protect the regulator from momentary input shorts.

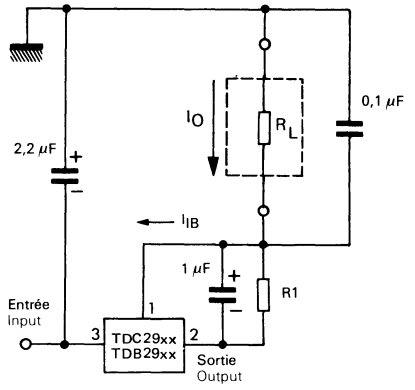
REGULATEUR A TENSION DE SORTIE AJUSTABLE
ADJUSTABLE OUTPUT REGULATOR



$$V_O = V_{SET}\,\frac{R1 + R2}{R2}$$

TDB, TDC 2905 R2 = 300 Ω
TDB, TDC 2912 R2 = 750 Ω
TDB, TDC 2915 R2 = 1 kΩ

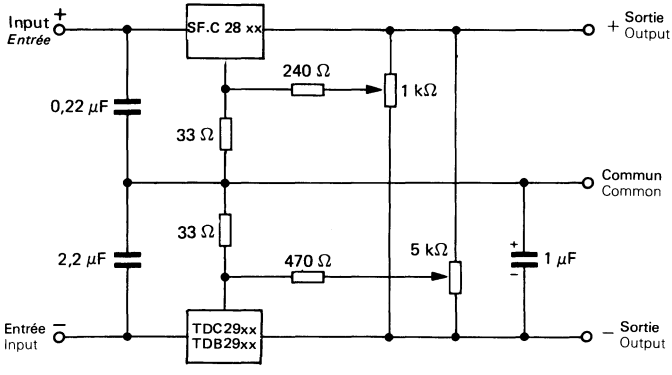
REGULATEUR DE COURANT
CURRENT REGULATEUR



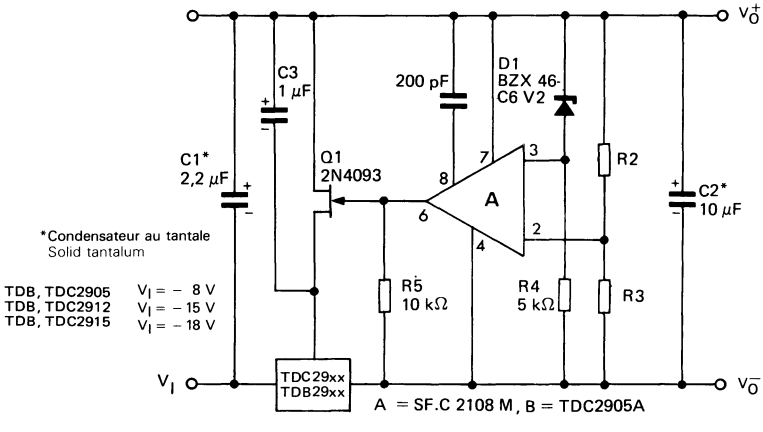
$$I_O = \frac{V2\text{-}1}{R1} + I_{IB}$$

APPLICATIONS TYPIQUES (suite)
TYPICAL APPLICATIONS (continued)

ALIMENTATION DOUBLE AJUSTABLE
DUAL TRIMMED SUPPLY



REGULATEUR 1 A HAUTE STABILITE
HIGH STABILITY 1 A REGULATOR



Réglation de charge et
de la tension d'entrée
Load and regulation

Température < 0,01 %, stabilité < 0,1 %
< 0,01 % temperature, < 0,1 % stability

COMPARATEURS
COMPARATORS


TO-99
(CB-11)


CB-98


CB-176


TO-116
(CB-2)


TO-91
(CB-86)


TO-100
(CB-3)


CB-178

COMPARATEURS SIMPLES / SINGLE COMPARATORS

Type	Boîtier Package	V_{CC} (Volts)	t_r	V_{ID} max. (V)	Page
SF.C 2111M, 2211, 2311	TO-99	+ 5 → ± 15	200 ns	± 30	441
SF.C 2311DC	CB-98	+ 5 → ± 15	200 ns	± 30	441
SF.C 2311UC	CB-176	+ 5 → ± 15	200 ns	± 30	441
TDC,E,B 0111CM	TO-99	+ 5 → ± 15	200 ns	± 30	459
TDB 0111DP	CB-98	+ 5 → ± 15	200 ns	± 30	459
SF.C 2710M,C	TO-99	- 6 et/and + 12	40 ns	± 5	449
SF.C 2710KM,EC	TO-116	- 6 et/and + 12	40 ns	± 5	449
SF.C 2710PM	TO-91	- 6 et/and + 12	40 ns	± 5	449

COMPARATEURS DOUBLES / DOUBLE COMPARATORS

Type	Boîtier Package	V_{CC} (Volts)	t_r	V_{ID} max. (V)	Page
TDC,E,B 0193CM, A-CM	TO-99	+ 2 → + 36	1,3 µs	+ 36	485
TDB 0193DP,A-DP	CB-98	+ 2 → + 36	1,3 µs	+ 36	485
TDB 0193FP	CB-176	+ 2 → + 36	1,3 µs	+ 36	485
TDF 2903DP	CB-98	+ 2 → + 36	1,3 µs	+ 36	485
TDC,E,B 0119CM	TO-100	+ 5 → ± 15	80 ns	± 5	465
TDC,B 0119DG	TO-116	+ 5 → ± 15	80 ns	± 5	465
TDE,B 0119 DP	TO-116	+ 5 → ± 15	80 ns	± 5	465
TDB 0119FP	CB-178	+ 5 → ± 15	80 ns	± 5	465
SF.C 2711M,C	TO-100	- 6 et/and + 12	40 ns	± 5	*
SF.C 2711KM,EC	TO-116	- 6 et/and + 12	40 ns	± 5	*
SF.C 2711PM	TO-91	- 6 et/and + 12	40 ns	± 5	*

*** Disponible sous forme de notice séparée.**
Available as separate data sheet.



TO-116
(CB-2)



CB-178

COMPARATEURS QUADRUPLES / QUADRUPLE COMPARATORS

Type	Boîtier Package	V_{CC} (Volts)	t_r	V_{ID} max. (V)	Page
TDC,B 0139DG,A - DG	TO-116	+ 2 ⟶ + 36	1,3 µs	+ 36	475
TDB 0139DP,A - DP	TO-116	+ 2 ⟶ + 36	1,3 µs	+ 36	475
TDB 0139FP	CB-178	+ 2 ⟶ + 36	1,3 µs	+ 36	475
TDF 2901DP	TO-116	+ 2 ⟶ + 36	1,3 µs	+ 36	475
TDF 3302DP	TO-116	+ 2 ⟶ + 28	1,3 µs	+ 28	475

Type	Boîtier Package	V_{CC} (V)	V_I (V)	V_{ID} max. (V)	Page
ESM 1600	TO-116	45	- 0,7 ⟶ + 45	45	425
ESM 1602	TO-116	45	- 0,7 ⟶ + 45	45	433

CIRCUIT D'INTERFACE - QUADRUPLE COMPARATEUR
INTERFACE CIRCUIT - QUADRUPLE COMPARATOR

Le circuit ESM 1600 est un quadruple comparateur destiné à assurer l'interface entre le traitement des signaux et les lignes de transmission soumises à un environnement industriel très perturbé.
En tant que transmetteur de ligne, la sortie du comparateur qui délivre un courant constant – étage de sortie formé d'un PNP – est particulièrement bien protégée contre les surtensions qui possèdent une énergie importante. La sortie du circuit est à collecteur ouvert ce qui permet l'interconnexion de plusieurs comparateurs sur une même ligne de transmission.
Le circuit ESM 1600 fait fonction de récepteur de ligne pour une ligne qui transmet des signaux de tension élevée entachés de bruit. Les quatre comparateurs présentent un effet d'hystérésis qui assure une bonne immunité au bruit. L'effet d'hystérésis est réalisé à l'intérieur du circuit sur chaque entrée, ce qui offre une grande souplesse d'emploi. Chaque entrée est également protégée contre les surtensions.
Ce circuit fonctionne dans une large gamme de tension d'alimentation depuis la tension standard ± 15 V des amplificateurs opérationnels jusqu'à la tension unique + 12 V ou + 24 V utilisée dans les systèmes électroniques industriels. En plus, il est doté d'une protection thermique qui annule les courants de sortie des 4 comparateurs si la dissipation devient excessive.

Circuit ESM 1600 is a quadruple comparator to be used as interface circuit between signal processing and transmitting lines in very noisy industrial surroundings.

Output of each comparator, used as line drivers, supplies a constant current (PNP output stage) and is specially well-protected against powerful over voltages. Open collector circuit output allows to connect several comparators to one transmitting line.

ESM 1600 circuit can work as receiver on a line transmitting noisy high voltage signals, hysteresis effect, internally realized on each input of each comparator provides good noise immunity. Each input is also protected against overvoltages.

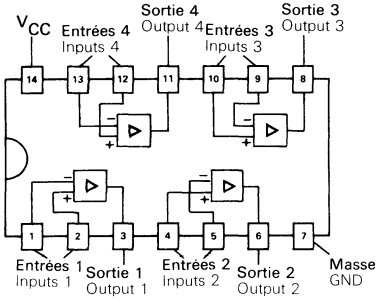
ESM 1600 can work in a wide supply voltage range (standard operational amplifiers ± 15 V supply or single + 12 or 24 V supply used in industrial electronic sets).

Moreover internal thermal protection cuts out output current of the four comparators when power dissipation becomes excessive.

4

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

TO-116 (CB-2)
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE



DONNEES PRINCIPALES
- Tension minimum d'hystérésis sur chaque entrée 0,3 V
- Courant de sortie: 15 mA
- Large gamme de tension d'alimentation + 10 V à + 35 V
- Protection thermique interne
- Entrées et sorties protégées par des diodes.

PRINCIPAL FEATURES
- Minimum hysteresis voltage at each input 0,3 V
- Output current: 15 mA
- Large supply voltage range + 10 V to + 35 V
- Internal thermal protection
- Input and output clamping protection diodes.

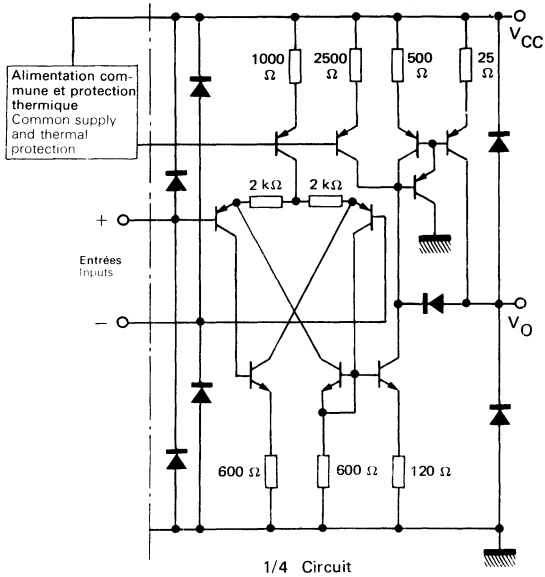
EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	V_{ID} (V)	V_I (V)	$I_{O\ max}$ (mA)	P_{tot} (W) max.
ESM 1600	TO-116	– 25 °C, + 85 °C	– 40 °C, + 150 °C	45	45	−0,7 + 45	Limitée intérieurement Internally limited	Limitée intérieurement Internally limited

$R_{th(j-a)}$ = 75 °C/W

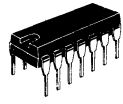
SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



1/4 Circuit

BOITIER
PACKAGE

TO-116
(CB-2)



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Note 1) page 4 V_{CC} = 35 V (Sauf indications contraires)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT. UNITS	Fig.
Domaine de tension d'entrée Input voltage range		Entrée positive V^+ Positive input V^+	0		33	V	
		Entrée négative V^- Negative input V^- Note 2 page 4	2		33	V	
Tension d'entrée de commande Input control voltage	V_{C1} V_{C2} V_{C3} V_{C4}	Note 3 page 4	150		500	mV	1
Courant de polarisation d'entrée Input bias current	I_B	Note 4 page 4		1	5	µA	
Courant de sortie en court-circuit Short-circuit output current	I_{SC}	V_{CC} = 18 à to 35 V	10		25	mA	2
		V_{CC} = 10 à to 18 V	6		25	mA	2
Tension de saturation en sortie (sortie état haut) Output saturation voltage (high level)	V_{CC}-V_O	I_O = – 10 mA		1	1,5	V	3
Courants résiduels en sortie Condition bloquée Output off-state current	I_{OL} I_{OH}	V_I^+ = 2 V V_I^- = 33 V		1	5	µA	4
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	R_L ∞ Pour les 4 comparateurs For the 4 comparators		3	5	mA	
		R_L commun pour les 4 comparateurs Common for the 4 comparators		9	12	mA	5
Pente du signal de sortie Output slew-rate	$\frac{dV_O}{dt}$	R_L = 3 KΩ T_{amb} = + 25 °C	1			V/µs	
Tension directe des diodes de protection d'entrée Input protective diode foward voltage	V_F	I = 20 mA T_{amb} = + 25 °C			1,5	V	
Energie des signaux contre lesquels le circuit est immunisé en sortie Energy of pulses against which circuit output is protected		Note 5 page 4 T_{amb} = + 25 °C			20	mJ	
Courant impulsionnel appliqué aux diodes de protection de sortie Pulsed current applies to protective output diodes		Note 6 page 4 T_{amb} = + 25 °C		0,4		A	6

4

Note 1 :
Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :

Unless otherwise specified these specifications apply for:

$$-25\ ^{\circ}C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\ ^{\circ}C$$

Note 2 :
Quand l'entrée négative est entre 0 et 2 V, la sortie est toujours bloquée.

When negative input is biased between 0 and 2 volts output is always low.

Note 3 :
La somme des tensions d'entrée de commande de $V_{C1}+V_{C2}$, d'une part, $V_{C3}+V_{C4}$ d'autre part constitue la tension d'hystérésis du comparateur sur l'entrée négative d'une part et sur l'entrée positive d'autre part.

Comparator hysteresis voltage on positive input on the one hand and negative input on the other hand equals sum of input control voltages $V_{C1} + V_{C2}$ or $V_{C3} + V_{C4}$.

Note 4 :
La direction du courant d'entrée est vers l'extérieur du circuit à cause des transistors PNP de l'étage d'entrée. Ce courant est constant, indépendant du niveau de la sortie de telle sorte qu'aucune variation de charge n'est transmise sur les entrées.

Input current flows out of the circuit owing to PNP input stage. This current is constant and independant of output level. So no load change is transmitted on inputs.

Note 5 :
Un circuit est, par définition, immunisé contre les signaux d'énergie donnée quand, après l'application de ces signaux, le circuit ne présente pas de changement de caractéristiques durables et a fortiori n'est pas détruit.

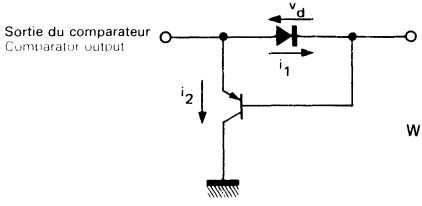
By definition a circuit is immunized against powerful signals when no durable characteristic change after application of these signals and overall when it is not destroyed.

Le signal parasite est habituellement composé dans l'environnement industriel d'une série d'ondes alternatives de tension crête élevée (supérieure à 200 V) et d'impédance variable (500 Ω à 10 kΩ). La dissipation de l'énergie de ce signal se répartit entre les diodes d'écrêtage à la masse et au V_{CC} le circuit lui-même et la source d'alimentation. La détermination de l'énergie maximum est faite par simulation. Le courant injecté ne peut dépasser dans tous les cas 3 A.

In industrial surroundings, eddy-signal is usualy made up with high voltage (over 200 V) alternative waves, on variable impedance (500 Ω to 10 kΩ). This eddy-signal power dissipation is devide amongst clamping diodes circuit and power supply. Maximum energy determination is obtained by simulation. Injected current cannot in all cases exceed 3 A.

Note 6 :
Les diodes de protection en sortie sont testées unitairement par une décharge positive et négative d'un condensateur. Alors que la décharge négative s'effectue à travers simplement une diode, il n'en est pas de même de la décharge positive. En effet, en parallèle sur la diode d'écrêtage au V_{CC} il existe du fait de l'intégration un transistor PNP dont le collecteur est à la masse. Ce transistor absorbe une partie du courant alors que la chute de tension V_{CE} est supérieure à V_{CC}. Si T est la durée totale de la décharge, l'énergie dissipée dans le circuit s'écrit :

Output protective diodes are tested one by one by the means of positive and negative capacitance discharges. Negative discharge occurs through only by one diode. During positive discharge, by the fact of integration a PNP transistor collector grounded is in parallel with clamping diode joined to V_{CC}. A part of current flows through this transistor, V_{CE} being greater than V_{CC}. If T is the discharge total duration, energy dissipation in the circuit is:



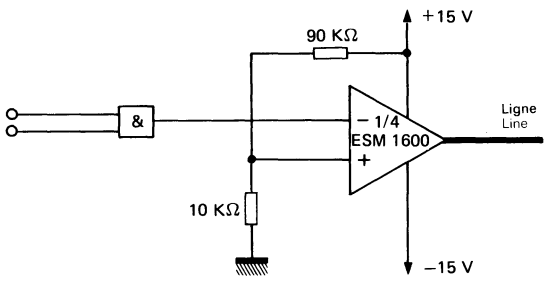
$$W = \int_0^T \left[i_1 \cdot v_d + i_2 \, (V_{CC} + v_d) \right] dt$$

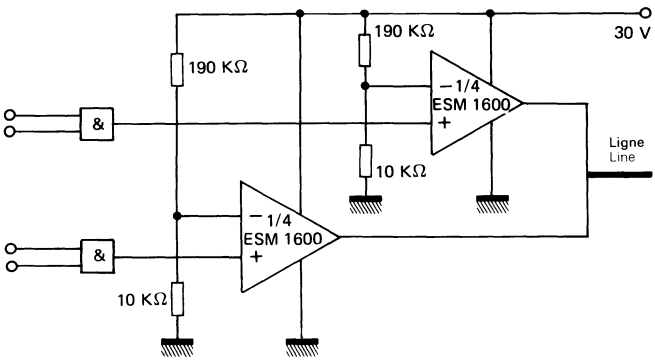
Pour un courant injecté donné, l'énergie dissipée dans le circuit est d'autant plus faible que I_2 est faible, c'est-à-dire que le gain en courant du PNP est faible. La topologie et le processus technologique ont été étudiés pour diminuer ce gain en courant.

For a certain injected current, the lower the current I_2, that is to say the lower the PNP current gain the smaller the energy is dissipated in the circuit. Topology and technologic process have been chosen to shorten this current gain.

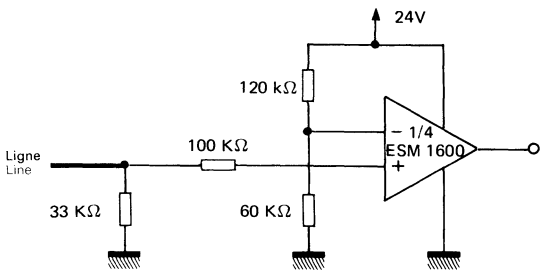
APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

Conversion des signaux DTL, TTL, MOS sur une ligne de transmission
DTL, TTL, MOS signals on a transmitting line conversion

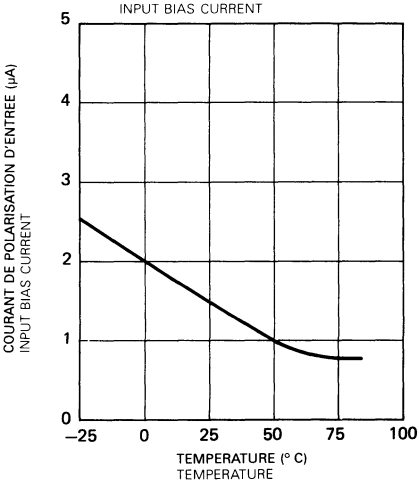




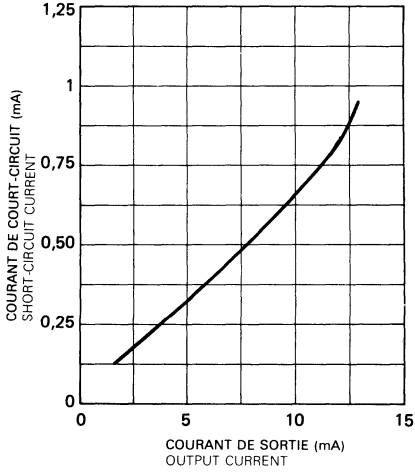
Réception de signaux haut niveau fortement perturbés
Very noise high level signal reception



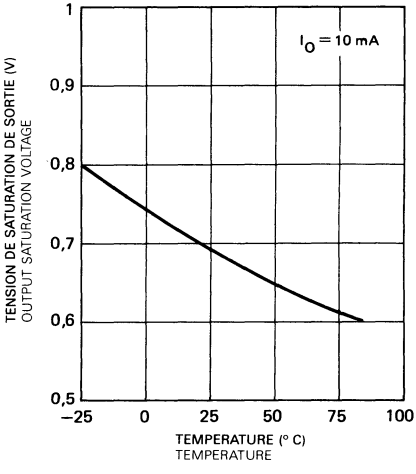
COURANT DE POLARISATION D'ENTREE
INPUT BIAS CURRENT



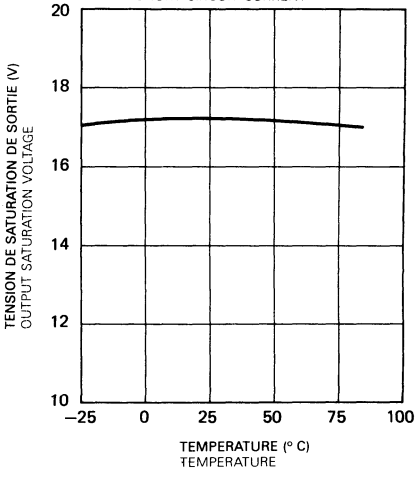
TENSION DE SATURATION DE SORTIE
OUTPUT SATURATION VOLTAGE



TENSION DE SATURATION DE SORTIE
OUTPUT SATURATION VOLTAGE



COURANT DE COURT-CIRCUIT
SHORT-CIRCUIT CURRENT



MONTAGES D'ESSAIS
TEST CIRCUITS

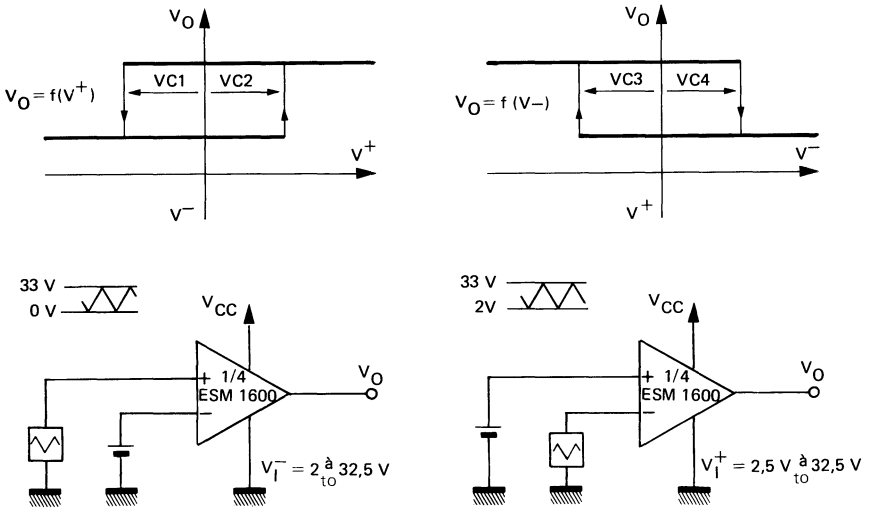


Fig. 1

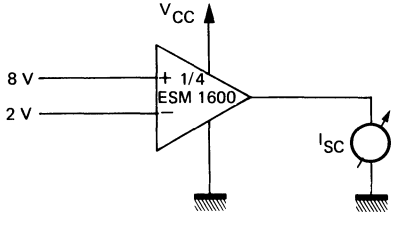


Fig. 2

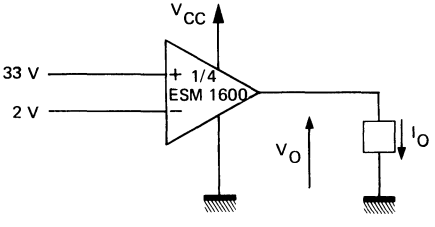
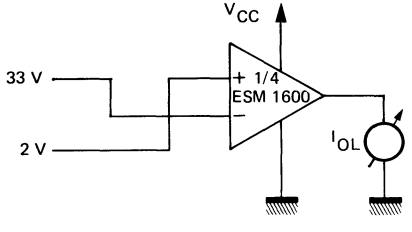


Fig. 3



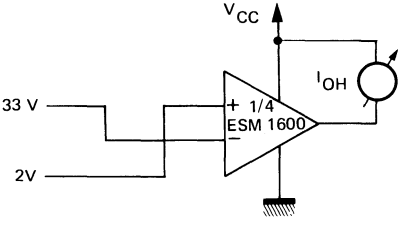


Fig. 4

MONTAGES D'ESSAIS (suite)
TEST CIRCUITS (continued)

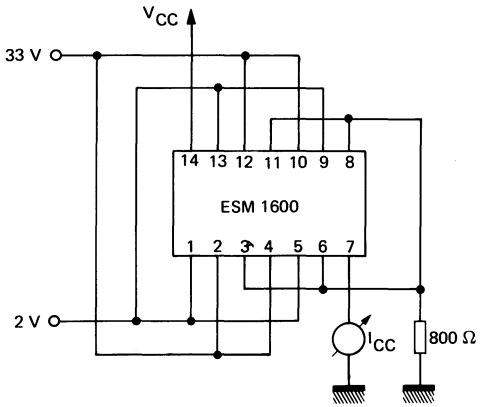


Fig.5

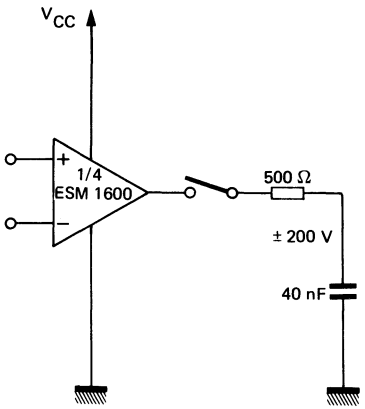
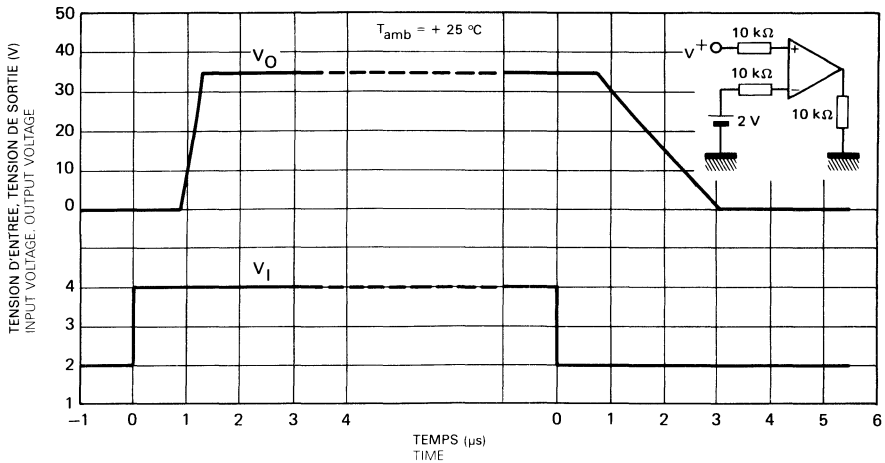


Fig.6

TEMPS DE REPONSE
RESPONSE TIME



CIRCUIT D'INTERFACE - QUADRUPLE COMPARATEUR
INTERFACE CIRCUIT - QUADRUPLE COMPARATOR

Le circuit ESM 1602 est un quadruple comparateur destiné à assurer l'interface entre le traitement des signaux et les lignes de transmission soumises à un environnement industriel très perturbé.
La sortie du comparateur, utilisée comme transmetteur de ligne, est particulièrement bien protégée contre les surtensions d'énergie importante. Cette sortie est constituée par un étage de transistors complémentaires montés en émetteur commun. Cette configuration empêche la conduction simultanée des étages haut et bas lors de la commutation en présence de parasites. Les courants de court-circuit, vers la masse et vers le V_{CC} sont limités aux mêmes valeurs.

Le circuit ESM 1602 fait fonction de récepteur de ligne pour une ligne qui transmet des signaux de tension élevée entachés de bruit et possède le même étage d'entrée que le circuit ESM 1600. Les quatre comparateurs présentent un effet d'hystérésis qui assure une bonne immunité au bruit. L'effet d'hystérésis est réalisé à l'intérieur du circuit sur chaque entrée, ce qui offre une grande souplesse d'emploi. Chaque entrée est également protégée contre les surtensions. Ce circuit fonctionne dans une large gamme de tension d'alimentation depuis la tension standard ± 15 V des amplificateurs opérationnels jusqu'à la tension unique + 12 V ou + 24 V utilisée dans les systèmes électroniques industriels. En plus, il est doté d'une protection thermique qui annule les courants de sortie des 4 comparateurs si la dissipation devient excessive.

Circuit ESM 1602 is a quadruple comparator to be used as interface circuit between signal processing and transmitting lines in very noisy industrial surroundings.

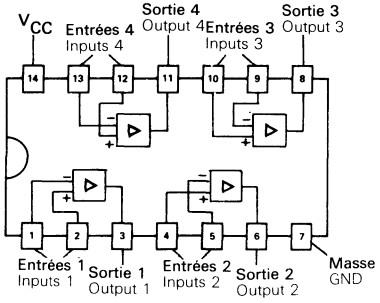
Comparator output, working as line driver, is well protected against power ful overvoltages. This output is made by a common emitter stage including complementary transistors. No simultaneous conduction of high and low stages can occur when switching in the presence of eddy-signals, by the use of this outline. Short-circuit currents, towards ground and V_{CC} are limited to the sames values.

ESM 1602 circuit can work as receiver on a line tramsmitting noisy high voltage signal. It has the same input stage as ESM 1600 B circuit. Hysteresis effect, internally realized on each input of each comparator provides good noise immunity. Each input is also protected against overvoltages.
ESM 1602 can work in a wide supply voltage range (standard operational amplifiers ± 15 V supply or single + 12 or 24 V supply used in industrial electronic sets).
Moreover internal thermal protection cuts out output current of the four comparators when power dissipation becomes excessive.

4

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

TO-116 (CB-2)
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE



DONNEES PRINCIPALES

- Tension minimum d'hystérésis sur chaque entrée 0,3 V
- Courant de sortie: 15 mA
- Large gamme de tension d'alimentation + 10 V à + 35 V
- Protection thermique interne
- Entrées et sorties protégées par des diodes.

PRINCIPAL FEATURES

- Minimum hysteresis voltage at each input 0,3 V
- Output current: 15 mA
- Large supply voltage range + 10 V to + 35 V
- Internal thermal protection
- Input and output clamping protection diodes.

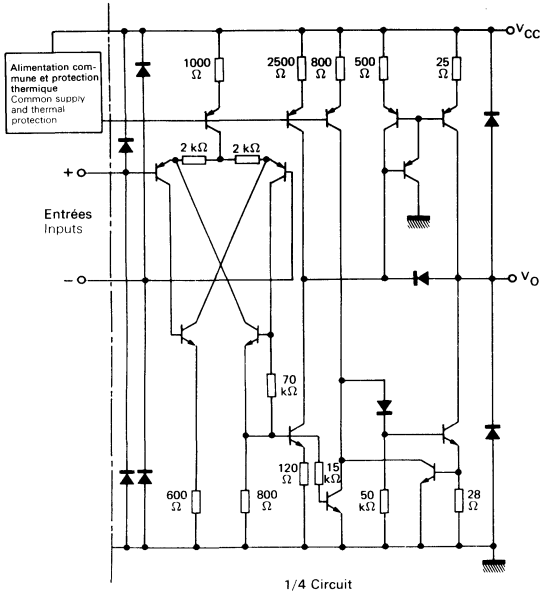
EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	V_{ID} (V)	V_I (V)	$I_{O\ max}$ (mA)	P_{tot} (W) max.
ESM 1602	TO-116	– 25 °C, + 85 °C	– 40 °C, + 150 °C	45	45	0,7 + 45	Limité intérieurement Internally limited	Limitée intérieurement Internally limited

$R_{th(j-a)}$ = 75 °C/W

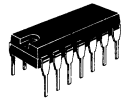
SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



1/4 Circuit

BOITIER
PACKAGE

TO-116
(CB-2)



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Note 1) V_{CC} = 35 V (Sauf indications contraires)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT. UNITS	Fig.
Domaine de tension d'entrée Input voltage range		Entrée positive V^+ Positive input V^+	0		33	V	
		Entrée négative V^- Negative input V^- Note 2	2		33	V	
Tension d'entrée de commande Input control voltage	V_{C1} V_{C2} V_{C3} V_{C4}	Note 3	150		500	mV	1
Courant de polarisation d'entrée Input bias current	I_B	Note 4		1	5	µA	
Courant de sortie en court-circuit Short-circuit output current	I_{SC}	V_{CC} = 18 à to 35 V	10		25	mA	1 2
		V_{CC} = 10 à to 18 V	6		25	mA	2 3
Tension de saturation en sortie (sortie état haut) Output saturation voltage (high level)	V_{CC}-V_O	I_O = – 10 mA		1	1,5	V	4
Tension de saturation en sortie (sortie état bas) Output saturation voltage (low level)	V_O	I_O = 10 mA		1	1,6	V	5
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	R_L ∞ **Pour les 4 comparateurs** For the 4 comparators		4	6	mA	
		R_L **commun pour les 4 comparateurs** Common for the 4 comparators		10	13	mA	6 7
Pente du signal de sortie Output slew-rate	$\frac{dV_O}{dt}$	R_L = 3 KΩ T_{amb} = + 25 °C	1			V/µs	
Tension directe des diodes de protection d'entrée Input protective diode foward voltage	V_F	I = 20 mA T_{amb} = + 25 °C			1,5	V	
Energie des signaux contre lesquels le circuit est immunisé en sortie Energie of pulses against which circuit output is protected		Note 5 T_{amb} = + 25 °C			20	mJ	
Courant impulsionnel appliqué aux diodes de protection en sortie Pulsed current applies to protective output diodes		Note 6 T_{amb} = + 25 °C		0,4		A	8

4

Note 1 :
Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:

Unless otherwise specified these specifications apply for:

$$-25\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\ °C$$

Note 2 :
Quand l'entrée négative est entre 0 et 2 V, la sortie est toujours bloquée.

When negative input is biased between 0 and 2 volts output is always low.

Note 3 :
La somme des tensions d'entrée de commande de $V_{C1}+V_{C2}$ d'une part, $V_{C3}+V_{C4}$ d'autre part constitue la tension d'hystérésis du comparateur sur l'entrée négative d'une part et sur l'entrée positive d'autre part.

Comparator hysteresis voltage on positive input on the one hand and negative input on the other hand equals sum of input control voltages $V_{C1} + V_{C2}$ or $V_{C3} + V_{C4}$.

Note 4 :
La direction du courant d'entrée est vers l'extérieur du circuit à cause des transistors PNP de l'étage d'entrée. Ce courant est constant, indépendant du niveau de la sortie de telle sorte qu'aucune variation de charge n'est transmise sur les entrées.

Input current flows out of the circuit owing to PNP input stage. This current is constant and independant of output level. So no load change is transmitted on inputs.

Note 5 :
Un circuit est, par définition, immunisé contre les signaux d'énergie donnée quand, après l'application de ces signaux, le circuit ne présente pas de changement de caractéristiques durables et a fortiori n'est pas détruit.

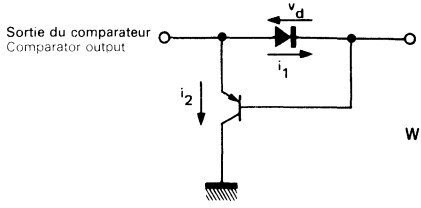
By definition a circuit is immunized against powerful signals when no durable characteristic change after application of these signals and overall when it is not destroyed.

Le signal parasite est habituellement composé dans l'environnement industriel d'une série d'ondes alternatives de tension crête élevée (supérieure à 200 V) et d'impédance variable (500 Ω à 10 kΩ). La dissipation de l'énergie de ce signal se répartit entre les diodes d'écrêtage à la masse et au V_{CC} le circuit lui-même et la source d'alimentation. La détermination de l'énergie maximum est faite par simulation. Le courant injecté ne peut dépasser dans tous les cas 3 A.

In industrial surroundings, eddy-signal is usualy made up with high voltage (over 200 V) alternative waves, on variable impedance (500 Ω to 10 kΩ). This eddy-signal power dissipation is devide amongst clamping diodes circuit and power supply. Maximum energy determination is obtained by simulation. Injected current cannot in all cases exceed 3 A.

Note 6 :
Les diodes de protection en sortie sont testées unitairement par une décharge positive et négative d'un condensateur. Alors que la décharge négative s'effectue à travers simplement une diode. Il n'en est pas de même de la décharge positive. En effet, en parallèle sur la diode d'écrêtage au V_{CC} il existe du fait de l'intégration un transistor PNP dont le collecteur est à la masse. Ce transistor absorbe une partie du courant alors que la chute de tension V_{CE} est supérieure à V_{CC}. Si T est la durée totale de la décharge, l'énergie dissipée dans le circuit s'écrit :

Output protective diodes are tested one by one by the means of positive and negative capacitance discharges. Negative discharge occurs through only by one diode. During positive discharge, by the fact of integration a PNP transistor collector grounded is in parallel with clamping diode joined to V_{CC}. A part of current flows through this transistor, V_{CE} being greater than V_{CC}. If T is the discharge total duration, energy dissipation in the circuit is:



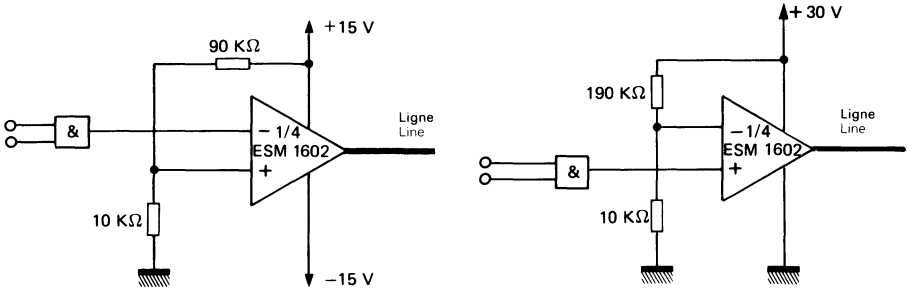
$$W = \int_0^T \left[i_1 \cdot v_d + i_2 \, (V_{CC} + v_d) \right] dt$$

Pour un courant injecté donné, l'énergie dissipée dans le circuit est d'autant plus faible que I_2 est faible, c'est-à-dire que le gain en courant du PNP est faible. La topologie et le processus technologique ont été étudiés pour diminuer ce gain en courant.

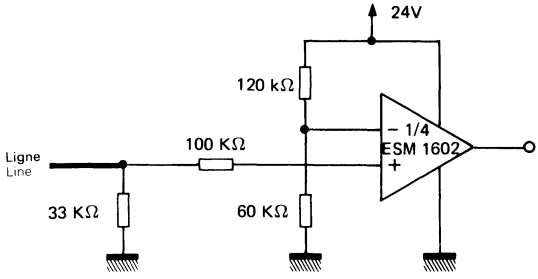
For a certain injected current, the lower the current I_2, that is to say the lower the PNP current gain the smaller the energy is dissipated in the circuit. Topology and technologic process have been chosen to shorten this current gain.

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

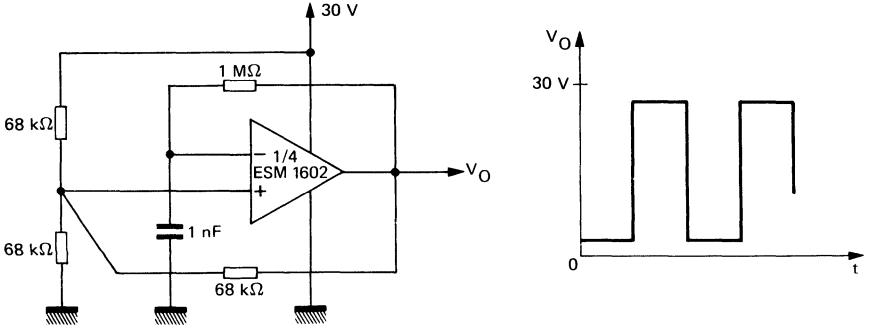
Conversion des signaux DTL, TTL, MOS sur une ligne de transmission
DTL, TTL, MOS signals on a transmitting line conversion



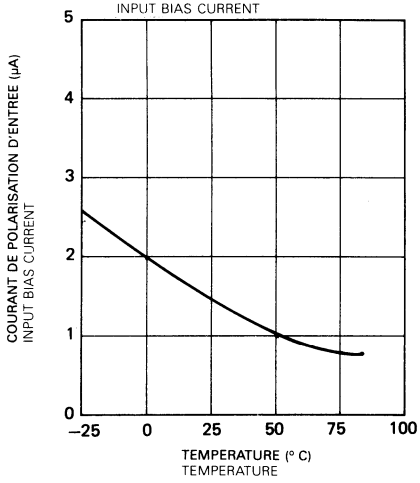
Réception de signaux haut niveau fortement perturbés
Very noise high level signal reception



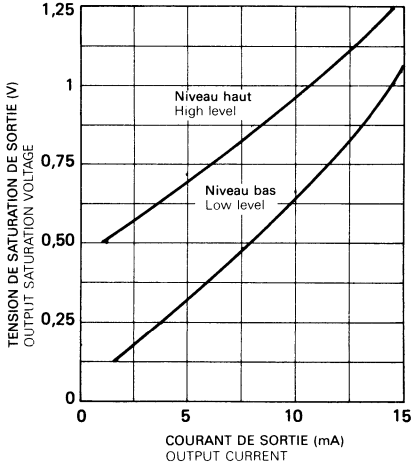
GENERATEUR DE SIGNAUX CARRES
FREE RUNNING SQUARE WAVE OSCILLATOR



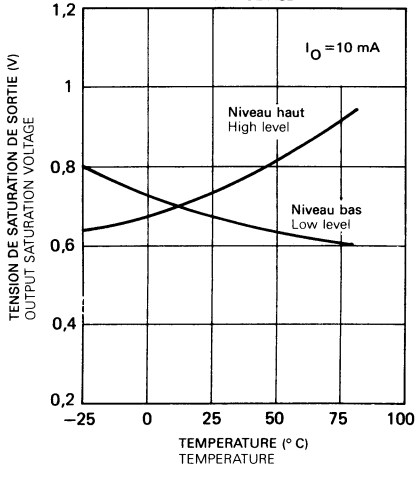
COURANT DE POLARISATION D'ENTREE
INPUT BIAS CURRENT



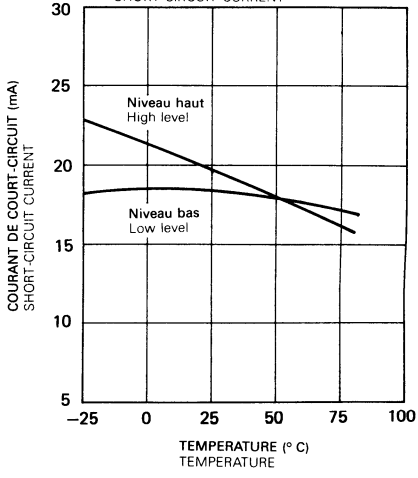
TENSION DE SATURATION DE SORTIE
OUTPUT SATURATION VOLTAGE



TENSION DE SATURATION DE SORTIE
OUTPUT SATURATION VOLTAGE



COURANT DE COURT-CIRCUIT
SHORT-CIRCUIT CURRENT



MONTAGES D'ESSAIS
TEST CIRCUITS

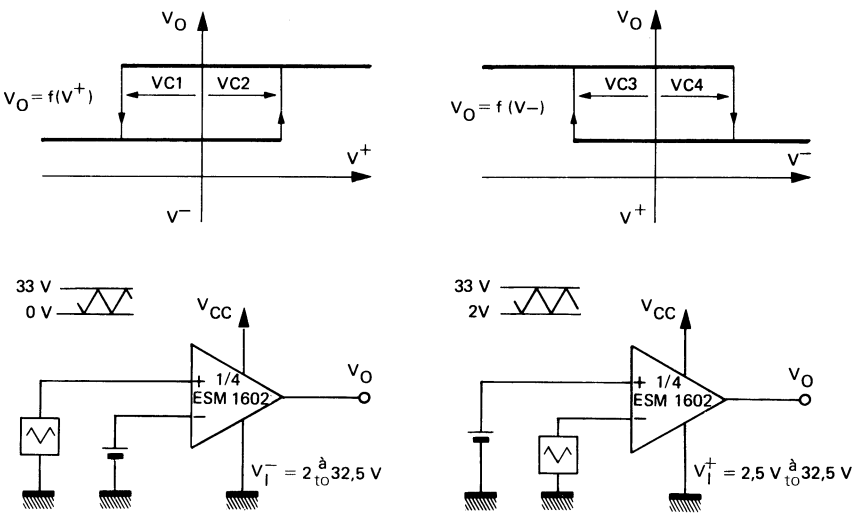


Fig. 1

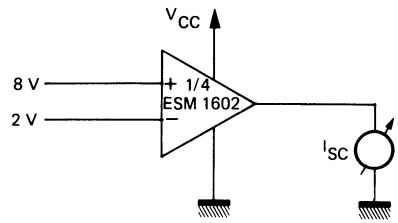


Fig. 2

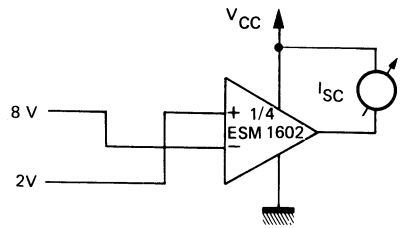


Fig. 3

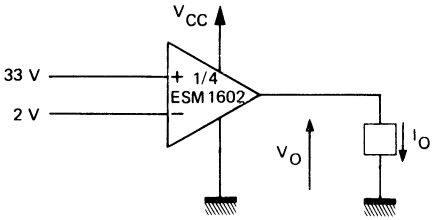


Fig. 4

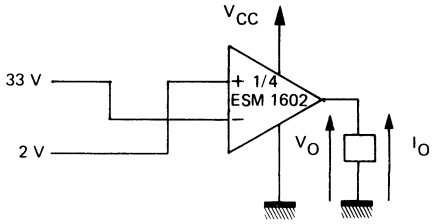


Fig. 5

MONTAGES D'ESSAIS (suite)
TEST CIRCUIT (continued)

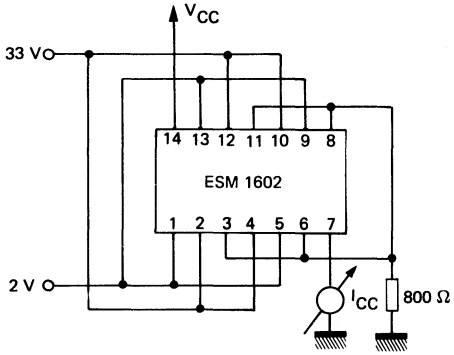


Fig.6

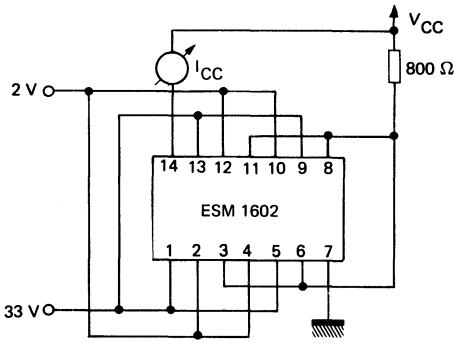


Fig. 7

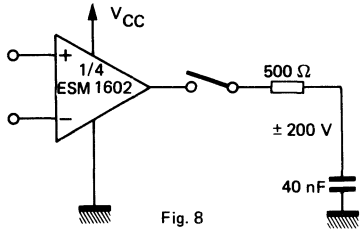
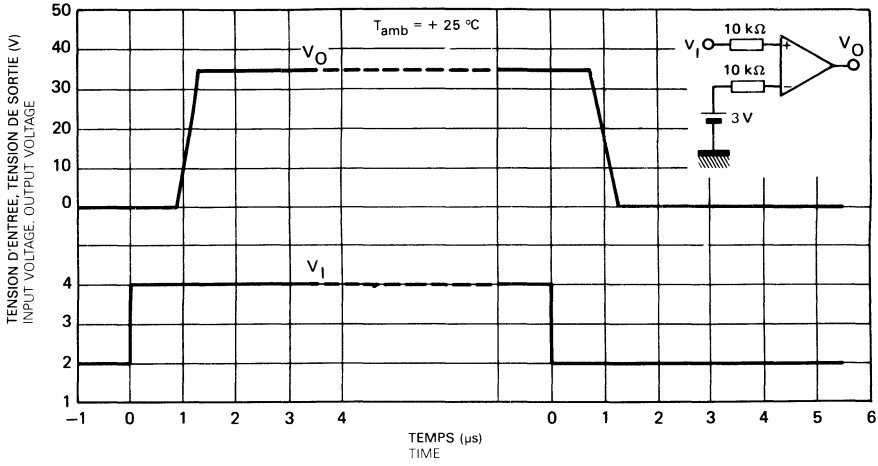


Fig. 8

TEMPS DE REPONSE
RESPONSE TIME



SF.C 2111 M, SF.C 2211, SF.C 2311

COMPARATEURS DE TENSION
VOLTAGE COMPARATORS

Les circuits SF.C 2111 M, SF.C 2211, SF.C 2311 sont des comparateurs de tension dont les courants d'entrée sont 100 fois plus faibles que ceux des circuits SF.C 2710 M, SF.C 2710 C.

Ils sont conçus pour fonctionner dans une large gamme de tension d'alimentation : de la tension d'alimentation standard des amplificateurs opérationnels (± 15 V) à la tension d'alimentation des circuits intégrés logiques (5 V).

Leur sortie est compatible aussi bien avec les circuits MOS qu'avec les circuits RTL, DTL et TTL.

De plus leur sortie peut commuter des tensions jusqu'à 50 V pour un courant de sortie de 50 mA.

Circuits SF.C 2111 M, SF.C 2211 and SF.C 2311 are voltage comparators that have input currents more than a hundred times lower than devices like SF.C 2710 M, SF.C 2710 C.

They are also designed to operate over a wide range of supply voltage from standard ± 15 V operational amplifiers supplies down to the single 5 V supply used for IC logic.

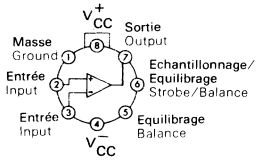
It output is compatible with RTL - DTL and TTL as well as MOS circuits.

Further their output can switch voltages up to 50 V at output current as high as 50 mA.

4

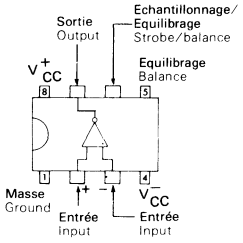
BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN



La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 is connected to case

CB-98 CB-176*



* CB 176 : Microboîtier : SF.C 2311 UC — Marquage : 311
Micropackage : SF.C 2311 UC — Marking : 311

DONNEES PRINCIPALES

- Courant maximal d'entrée : 150 nA
- Courant résiduel maximal : 20 nA
- Tension différentielle d'entrée : ± 30 V
- Puissance consommée 135 mW à ± 15 V
- Tension d'alimentation + 5 V à ± 15 V
- Courant de sortie : 50 mA

PRINCIPAL FEATURES

- Maximum input current : 150 nA
- Maximum offset current : 20 nA
- Differential input voltage range : ± 30 V
- Power consumption : 135 mW at ± 15 V
- Supply voltage : + 5 V to ± 15 V
- Output current : 50 mA

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonction. Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	V_{1-4}	V_{7-4}	V_{ID} (V)	V_I (V) (Note 1)	P_{tot}* (mW)
SF.C 2111 M	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	36	30	50	± 30	± 15	500
SF.C 2211	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	36	30	50	± 30	± 15	500
SF.C 2311	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	36	30	40	± 30	± 15	500
SF.C 2311 DC	CB-98	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	36	30	40	± 30	± 15	500
SF. C 2311 UC	CB-176**	0°C, + 70°C	−55°C, +125°C	36	30	40	± 30	± 15	300

Durée de court-circuit en sortie
Output short-circuit duration : 10 s

Tension à la broche d'échantillonnage
Voltage at strobe pin $V^+ - 5$ V

* Température de jonction maximale
Maximum jonction temperature

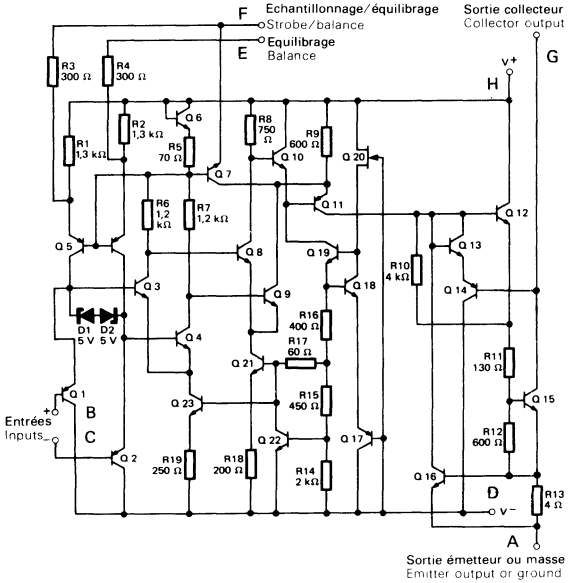
SF.C 2111 M	150°C
SF.C 2211	100°C
SF.C 2311	100°C

NOTE 1 : Cette valeur est donnée pour des alimentations de ± 15 V. La limite de la tension d'entrée positive est à 30 V au-dessus de l'alimentation négative. La limite de la tension d'entrée négative est égale à la tension d'alimentation négative ou 30 V au-dessous de la tension d'alimentation positive, la plus faible des deux fixant la limite.

This rating applies for ± 15 V supplies. The positive input voltage limit is 30 V above the negative. The negative input voltage limit is equal to the negative supply voltage or 30 V below the positive supply, which ever is less.

**R_{th} = 250°C/W
Les pièces sont soudées sur un support en verre époxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm² de cuivre de 35 µm d'épaisseur.
Devices banded on a 6 cm x 3 cm x 0.15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm² of 35 µm thick copper.

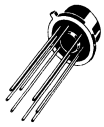
SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



	A	B	C	D	E	F	G	H
TO-99	1	2	3	4	5	6	7	8
CB-98	1	2	3	4	5	6	7	8
CB-176	1	2	3	4	5	6	7	8

BOITIERS
PACKAGES

TO-99
(CB-11)



CB-98



CB-176



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

SF.C 2111 M $-55^{o}C \leq T_{amb} \leq +125^{o}C$, $V_{CC} \pm 15$ V
SF.C 2211 $-25^{o}C \leq T_{amb} \leq +85^{o}C$, $V_{CC} \pm 15$ V
SF.C 2311 $0^{o}C \leq T_{amb} \leq +70^{o}C$, $V_{CC} \pm 15$ V
} Note 2

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2111 M MIN. TYP. MAX.	SF.C 2211 MIN. TYP. MAX.	SF.C 2311 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage note 3	V_{IO}	$R_S \leq 50$ kΩ, $T_{amb} = +25^{o}C$	0,7 3	0,7 3	2 7,5	mV
		$R_S \leq 50$ kΩ	4	4	10	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current note 3	I_{IO}	$T_{amb} = +25^{o}C$	4 10	4 10	6 50	nA
			20	20	70	
Courant de polarisation Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25^{o}C$	60 100	60 100	100 250	nA
			150	150	300	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$T_{amb} = +25^{o}C$	40 200	40 200	40 200	V/mV
Temps de réponse Response time note 4	t_r	$T_{amb} = +25^{o}C$	200	200	200	ns
Tension de sortie au niveau bas Saturation voltage low stage	V_{OL}	$V_I \leq -5$ mV, $I_O = 50$ mA, $T_{amb} = +25^{o}C$	0,75 1,5	0,75 1,5		V
		$V_I \leq -10$ mV, $I_O = 50$ mA, $T_{amb} = +25^{o}C$			0,75 1,5	
		$V_I \leq -6$ mV, $V_{CC}^{+} \geq 4,5$ V, I sink = 8 mA, $V_{CC}^{-} = 0$	0,23 0,4	0,23 0,4		
		$V_I \leq -10$ mV, $V_{CC}^{+} \geq 4,5$ V, I sink = 8 mA, $V_{CC}^{-} = 0$			0,23 0,4	
Courant de fuite en sortie Output leakage current	I_{OH}	$V_I \geq 5$ mV, $V_O = 35$ V, $T_{amb} = +25^{o}C$	0,2 10	0,2 10		nA
		$V_I \geq 10$ mV, $V_O = 25$ V, $T_{amb} = +25^{o}C$			0,2 50	
		$V_I \geq 5$ mV, $V_O = 35$ V	0,1 0,5	0,1 0,5		μA

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

SF.C 2111 M $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125°C$, $V_{CC} \pm 15$ V
SF.C 2211 $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $V_{CC} \pm 15$ V
SF.C 2311 $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$, $V_{CC} \pm 15$ V
} Note 2

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2111 M MIN. TYP. MAX.	SF.C 2211 MIN. TYP. MAX.	SF.C 2311 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I\ max.}$		± 14	± 14	± 14	V
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1}	$T_{amb} = +25°C$	5,1 6	5,1 6	5,1 7,5	mA
	I_{CC2}	$T_{amb} = +25°C$	4,1 5	4,1 5	4,1 5	mA
Courant d'échantillonnage Strobe current	I_{st}	$T_{amb} = +25°C$	3	3	3	mA

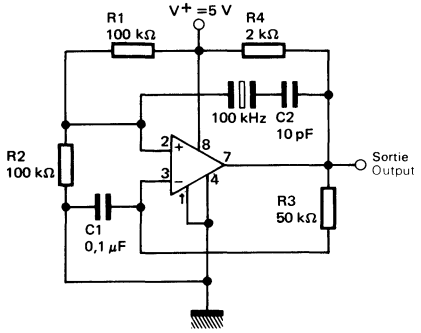
Note 2 : Les spécifications concernant la tension et le courant de décalage ainsi que le courant de polarisation s'appliquent pour une tension d'alimentation comprise entre + 5 V et ± 15 V.
The offset voltage, offset current and bias current specifications apply for any supply voltage from a single + 5 V supply up to ± 15 V supplies.

Note 3 : Les courants et tensions résiduels donnés correspondent aux valeurs maximales, pour une tension de sortie comprise entre 1 V et 14 V et une charge de 1 mA. Une zone d'incertitude est ainsi définie tenant compte de l'erreur apportée par le gain et l'impédance d'entrée du circuit.
The offset voltages and offset currents given are the maximum values required to drive the output down to 1 V or up to 14 V with a 1 mA load. Thus, these parameters define an error band and take into account the worst-case effects of voltage gain and input impedance.

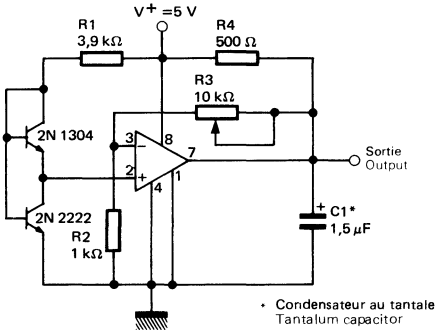
Note 4 : Temps de réponse spécifié pour une impulsion de 100 mV et une surcharge de 5 mV (voir définitions).
The response time specified (see definitions) is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive.

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

OSCILLATEUR A CRISTAL
CRYSTAL OSCILLATOR

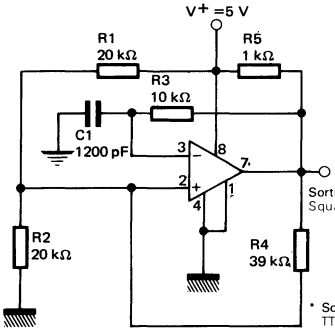


ALIMENTATION DE REFERENCE BASSE TENSION AJUSTABLE
LOW VOLTAGE ADJUSTABLE REFERENCE SUPPLY



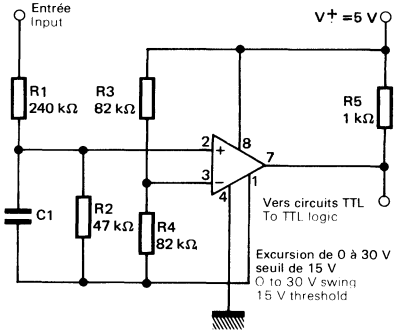
* Condensateur au tantale
Tantalum capacitor

MULTIVIBRATEUR 100 kHz
100 kHz FREE RUNNING MULTIVIBRATOR



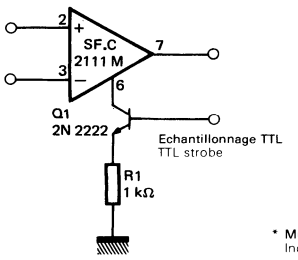
* Sortance des TTL ou DTL = 2
TTL or DTL fan-out two

CIRCUIT D'INTERFACE POUR CIRCUIT TTL A HAUT NIVEAU
TTL INTERFACE WITH HIGH LEVEL LOGIC

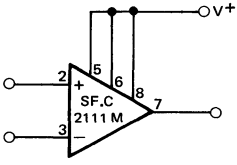


MONTAGES AUXILIAIRES
AUXILIARY CIRCUITS

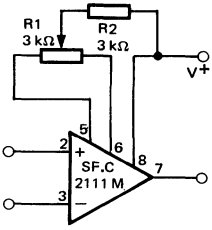
ECHANTILLONNAGE
STROBE



AUGMENTATION DU COURANT DE L'ETAGE D'ENTREE*
INCREASING INPUT STAGE CURRENT

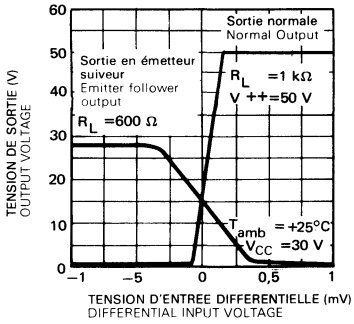


CIRCUIT D'EQUILIBRAGE
OFFSET BALANCING

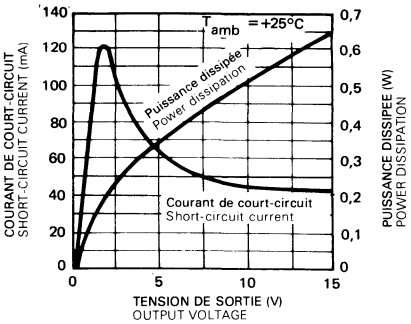


* Multiplie par 3 la vitesse de montée en mode commun
Increases common mode slew by a factor of three

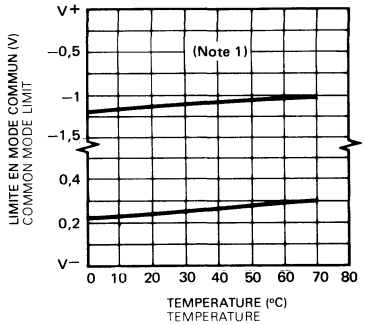
CARACTERISTIQUES DE TRANSFERT
TRANSFER CHARACTERISTICS



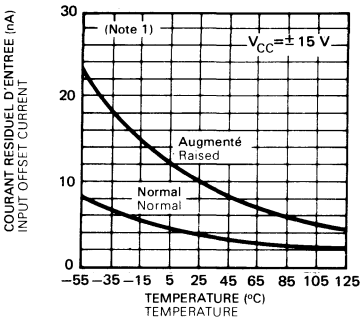
CARACTERISTIQUES DE LIMITATION EN SORTIE
OUTPUT LIMITING CHARACTERISTICS



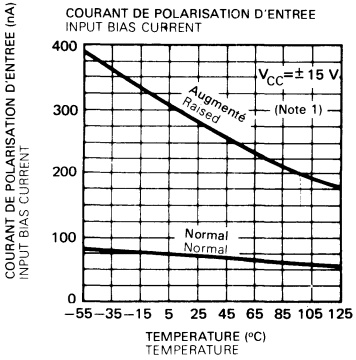
LIMITES EN MODE COMMUN
COMMON MODE LIMITS



COURANT RESIDUEL D'ENTREE
INPUT OFFSET CURRENT

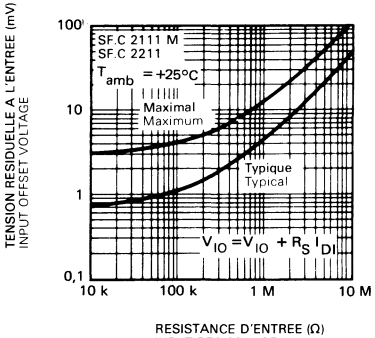


COURANT DE POLARISATION D'ENTREE
INPUT BIAS CURRENT

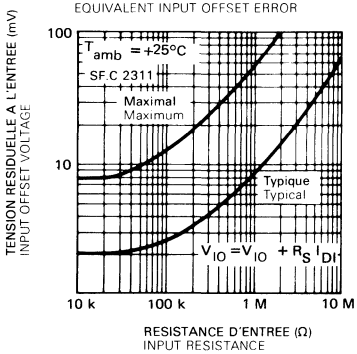


Note 1 : — 55°C ≤ T_{amb} ≤ 125°C, V_{CC} ± 15 V SF.C 2111 M
— 25°C ≤ T_{amb} ≤ 85°C, V_{CC} ± 15 V SF.C 2211
— 0°C ≤ T_{amb} ≤ 70°C, V_{CC} ± 15 V SF.C 2311

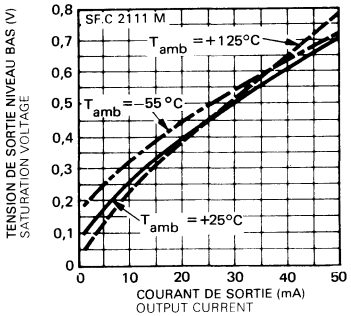
ERREUR EQUIVALENTE A L'ENTREE
EQUIVALENT INPUT OFFSET ERROR



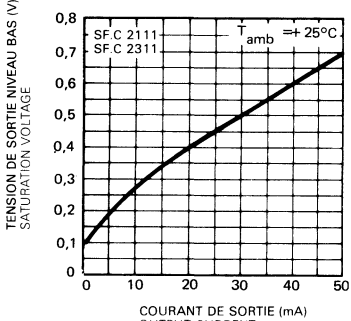
ERREUR EQUIVALENTE A L'ENTREE
EQUIVALENT INPUT OFFSET ERROR



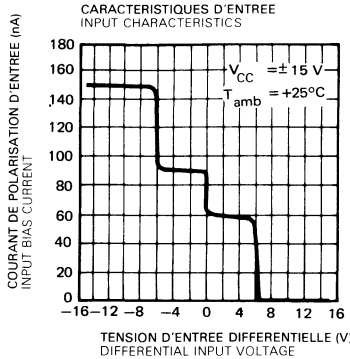
TENSION DE SORTIE NIVEAU BAS
OUTPUT SATURATION VOLTAGE LOW STAGE



TENSION DE SORTIE NIVEAU BAS
OUTPUT SATURATION VOLTAGE LOW STAGE

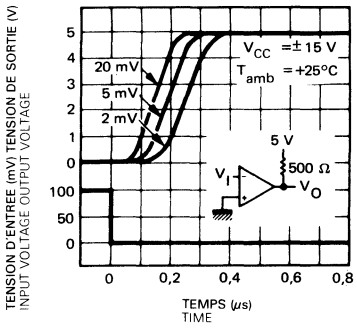


CARACTERISTIQUES D'ENTREE
INPUT CHARACTERISTICS

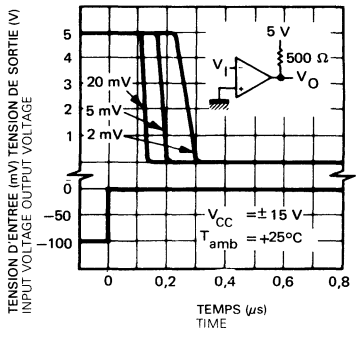


4

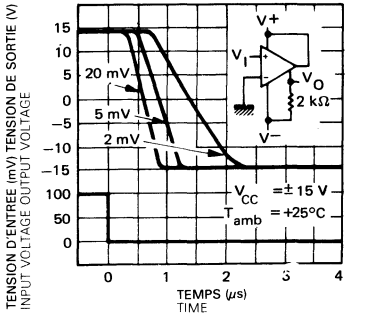
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



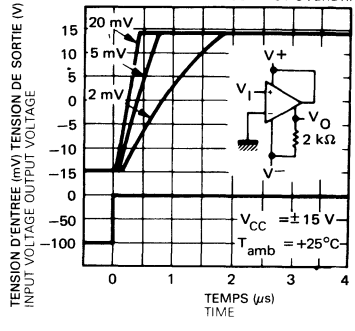
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



COMPARATEURS DIFFERENTIELS RAPIDES
HIGH SPEED DIFFERENTIAL COMPARATORS

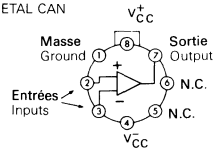
Le SF.C 2710 est un comparateur de tension rapide à structure intégrée monolithique.
Il est destiné à remplacer les amplificateurs opérationnels utilisés en comparateur quand la vitesse de réponse est un facteur essentiel. Ce circuit a une entrée différentielle, une sortie par rapport à la masse et présente des niveaux de tension de sortie compatibles avec pratiquement toutes les familles de circuits intégrés logiques.
Le nombre minimal d'étages et le contrôle de la durée de vie des porteurs minoritaires par un dopage or, rendent ce circuit plus rapide que les amplificateurs opérationnels utilisés en comparateurs saturés.
Le SFC. 2710 peut être utilisé comme discriminateur de niveau d'impulsions, comme comparateur de tensions dans les convertisseurs A/D à grande vitesse, ou comme détecteur "go no go" dans les équipements automatiques de test. Il peut également être employé dans les systèmes digitaux comme comparateur à seuil réglable de terminal de ligne ou comme interface entre familles de logiques différentes.

The SF.C 2710 is a high speed voltage comparator built on a single silicon chip.
It is intended for use as an accurate, low-level digital level sensor or as a replacement for operational amplifiers in comparator applications where speed is of prime importance. The circuit has a differential input and a single-ended output, with saturated output levels compatible with practically all types of integrated logic.
The use of a minimum number of stages along with minority carrier lifetime control (gold doping) makes the circuit much faster than operational amplifiers in saturating comparator applications.
The SF.C 2710 is useful as a pulse height discriminator, a voltage comparator in high-speed A/D converters or a go no go detector in automatic test equipment. It also has applications in digital systems as an adjustable-threshold line receiver or an interface between logic types.

4°

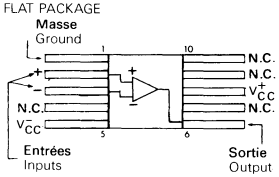
BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN

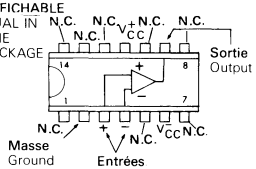


La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 connected to case

TO-91 (CB-86)
BOITIER PLAT
FLAT PACKAGE



TO-116 (CB-2)
BOITIER
ENFICHABLE
DUAL IN
LINE
PACKAGE



DONNEES PRINCIPALES — PRINCIPAL FEATURES

- 2 à 5 mV maximum de tension résiduelle d'entrée — 2 to 5 mV maximum offset voltage
- 10 à 20 µV/°C maximum de dérive de la tension résiduelle d'entrée — 10 to 20 µV/°C maximum offset voltage drift
- Utilisation en trigger de Schmidt à seuil réglable — Variable threshold Schmidt trigger
- Récepteur de ligne à haute immunité — High-noise immunity line receiver
- Amplificateur de lecture — Sense amplifier

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

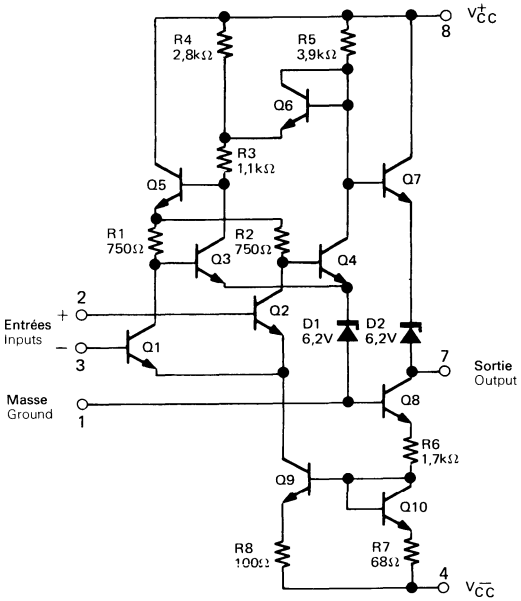
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC}^{+} (V)	V_{CC}^{-} (V)	I_{Omax} (mA)	V_{ID} (V)	V_I (V)	P_{tot} (mW)
SF.C 2710 M	TO-99	– 55 °C, + 125 °C	– 65 °C, + 150 °C	14	7	10	± 5	± 7	300
SF.C 2710 KM •	TO-116	– 55 °C, + 125 °C	– 65 °C, + 150 °C	14	7	10	± 5	± 7	300
SF.C 2710 PM	TO-91	– 55 °C, + 125 °C	– 65 °C, + 150 °C	14	7	10	± 5	± 7	300
SF.C 2710 C	TO-99	0 °C, + 70 °C	– 65 °C, + 150 °C	14	7	10	± 5	± 7	300
SF.C 2710 EC ■	TO-116	0 °C, + 70 °C	– 65 °C, + 150 °C	14	7	10	± 5	± 7	300

• Boîtier céramique
Ceramic package

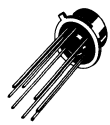
■ Boîtier plastique
Plastic Package

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



BOITIERS
PACKAGES

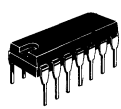
TO-99
(CB-11)



TO-91
(CB-86)



TO-116
(CB-2)



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are for:

SF.C 2710 M: $-55\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\,°C$, $V_{CC}^{+} = 12\,V$, $V^{-} = -6\,V$, note 1

SF.C 2710 C: $0\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\,°C$, $V_{CC}^{+} = 12\,V$, $V^{-} = -6\,V$, note 2

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2710 M MIN.	 TYP.	 MAX.	SF.C 2710 C MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S \leqslant 200\,\Omega$			3			6,5	mV
		$R_S \leqslant 200\,\Omega$ $T_{amb} = +25\,°C$		0,6	2		1,6	5	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = T_{max}$		0,25	3				µA
		$T_{amb} = T_{min}$		1,8	7				
		$V_O = 1,4\,V$ $T_{amb} = +25\,°C$		0,75	3				
		$T_{amb} = +25°C$					1,8	5	
								7,5	
Courant de polarisation Input bias current	I_B	$T_{amb} = T_{min}$		27	45		25	40	11 A
		$T_{amb} = +25\,°C$		13	20		16	25	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V		1			0,8			V/mV
		$T_{amb} = +25\,°C$	1,25	1,7		1	1,5		
Courant absorbé par la sortie Output sink current	I_O	$V_I \leqslant -5\,mV$ $T_{amb} = T_{max}$	0,5	1,7					mA
		$V_O = 0$ $T_{amb} = +25\,°C$	2	2,5					
		$T_{amb} = T_{min}$	1	2,3					
		$V_I \geqslant 10\,mV$ $V_O = 0$ $T_{amb} = +25\,°C$				1,6	2,5		
		$V_I \leqslant -10\,mV$ $V_O = 0$				0,5			
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 50\,\Omega$, $+25\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant T_{max}$		3,5	10				µV/°C
		$R_S = 50\,\Omega$ $T_{min} \leqslant T_{amb} \leqslant +25\,°C$		2,7	10		5	20	
Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset current	DI_{IO}	$+25\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant T_{max}$		5	25		15	50	nA/°C
		$T_{min} \leqslant T_{amb} \leqslant 25\,°C$		15	75		24	100	
Temps de réponse Response time	t_r	$T_{amb} = +25\,°C$		40			40		ns

CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these applications are apply for :

SF.C 2710 M: $-55\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\ °C$, $V_{CC}^{+} = 12\ V$, $V^{-} = -6\ V$, note 1

SF.C 2710 C: $0\ °C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\ °C$, $V_{CC}^{+} = 12\ V$, $V^{-} = -6\ V$, note 2

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2710 M			SF.C 2710 C			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Impédance de sortie Output impedance	Z_O	$T_{amb} = +25\ °C$		200			200		Ω
Courant fourni par les alimentations Supply current	$I_{CC}1$	$V_O \leqslant 0$		5,2	9		5,2	– 9	mA
	$I_{CC}2$	V_O = masse (ground) entrée (–) = 75 mV input		4,6	7		4,6	7	
Tension d'entrée différentielle limite Differential input voltage range	V_{ID}		± 5			± 5			V
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}	$V^{-} = -7\ V$	± 5			± 5			V
Niveau de sortie positif Positive output level	V_H	$V_I \geqslant 5\ mV$ $0 \leqslant I_O \leqslant -5\ mA$	2,5	3,2	4				V
		$V_I \geqslant 10\ mV$ $0 \leqslant I_O \leqslant -5\ mA$				2,5	3,2	4	
Niveau de sortie négatif Negative output level	V_L	$V_I \leqslant -5\ mV$	– 1	– 0,5	0				V
		$V_I \leqslant -10\ mV$				– 1	– 0,5	0	
Taux de réjection en mode-commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S \leqslant 200\ \Omega$	80	100		70	98		dB

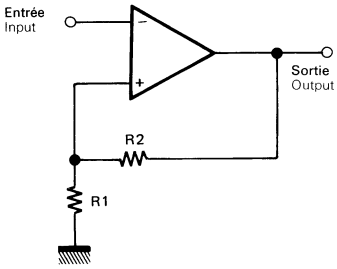
Note 1: Pour un seuil logique en sortie de 1,8 V à – 55 °C, 1,4 V à + 25 °C et 1 V à + 125 °C
For logic threshold voltage of 1,8 V at – 55 °C, 1,4 V at + 25 °C and 1 V at + 125 °C

Note 2: Pour un seuil logique en sortie de 1,5 V à 0 °C, 1,4 V à + 25 °C et 1,2 V à + 125 °C
For logic threshold voltage of 1,5 V at 0 °C, 1,4 V at + 25 °C and 1,2 V at + 125 °C

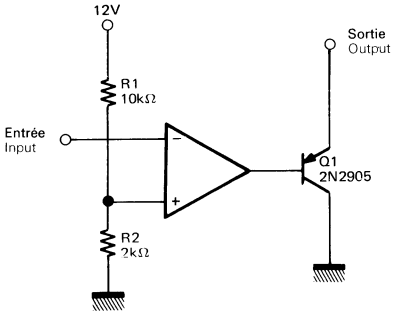
Note 3: Temps de réponse spécifié pour une impulsion de 100 mV et une surcharge de 5 mV
The response time specified is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive

SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS

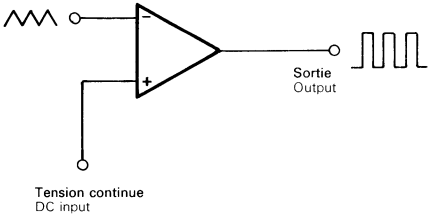
TRIGGER DE SCHMIDT
SCHMIDT TRIGGER



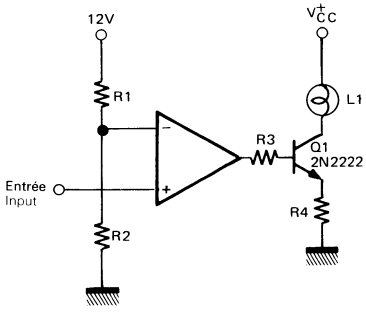
TERMINAL DE LIGNE
LINE RECEIVER



MODULATEUR DE LARGEUR D'IMPULSION
PULSE WIDTH MODULATOR



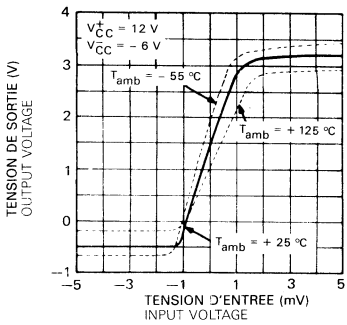
DETECTEUR DE NIVEAU AVEC COMMANDE DE LAMPE
LEVEL DETECTOR WITH LAMP DRIVER



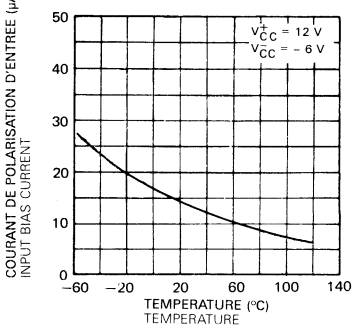
4

SF.C 2710 M, SF.C 2710 KM, SF.C 2710 PM

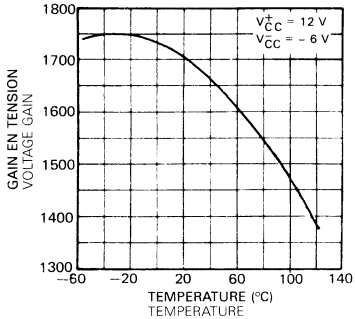
CARACTERISTIQUES DE TRANSFERT
TRANSFER FUNCTION



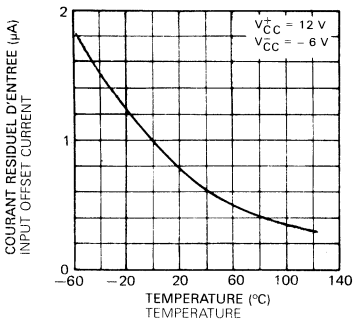
COURANT DE POLARISATION D'ENTREE
INPUT BIAS CURRENT



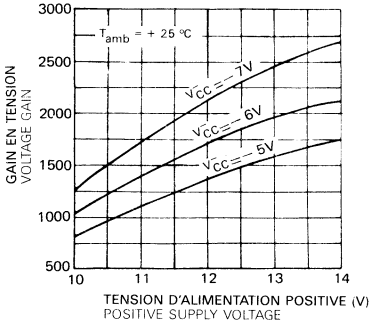
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



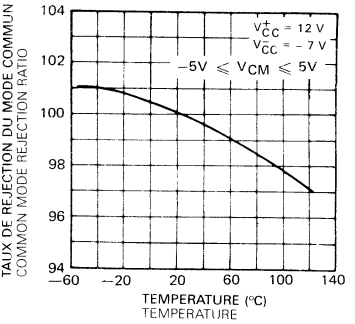
COURANT RESIDUEL D'ENTREE
INPUT OFFSET CURRENT



GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN

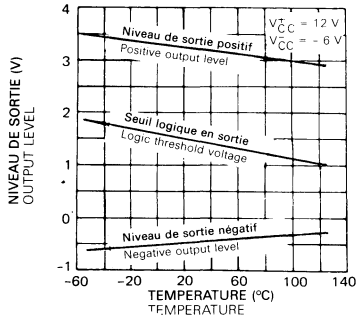


TAUX DE REJECTION EN MODE COMMUN
COMMON MODE REJECTION RATIO

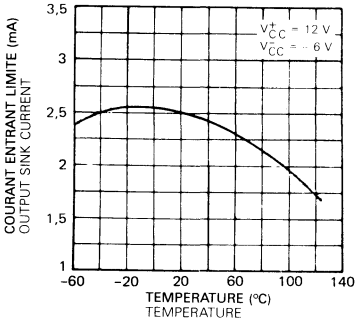


SF.C 2710 KM, SF.C 2710 M, SF.C 2710 PM

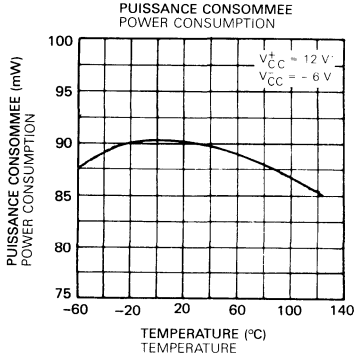
NIVEAU DE TENSION DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE LEVEL



COURANT ENTRANT LIMITE
OUTPUT SINK CURRENT

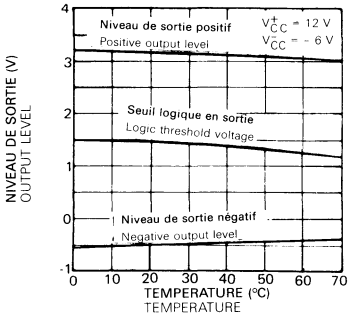


PUISSANCE CONSOMMEE
POWER CONSUMPTION

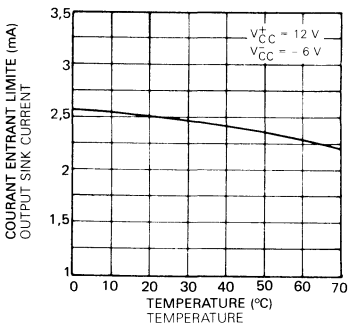


SF.C 2710 C, SF.C 2710 EC

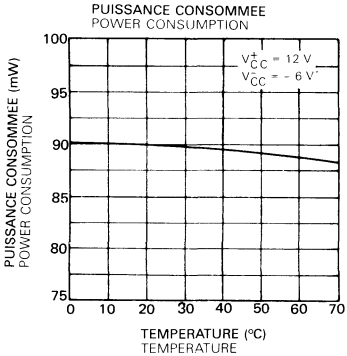
NIVEAUX DE TENSION DE SORTIE
OUTPUT VOLTAGE LEVELS



COURANT ENTRANT LIMITE
OUTPUT SINK CURRENT



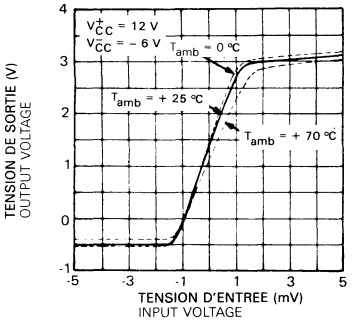
PUISSANCE CONSOMMEE
POWER CONSUMPTION



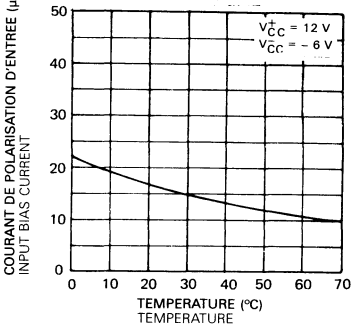
4

SF.C 2710 C, SF.C 2710 EC

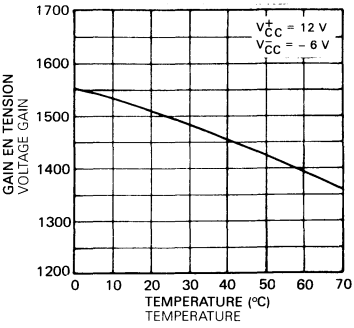
CARACTERISTIQUES DE TRANSFERT
TRANSFER FUNCTION



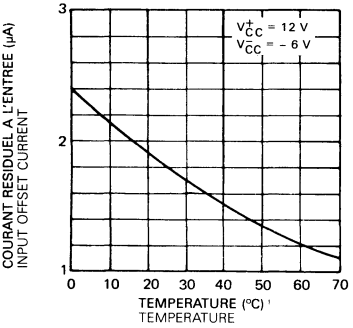
COURANT DE POLARISATION D'ENTREE
INPUT BIAS CURRENT



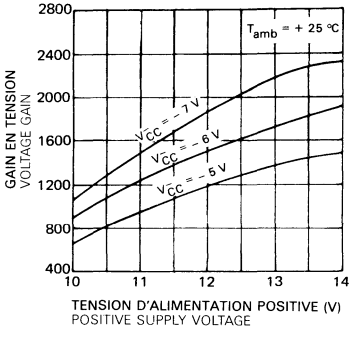
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



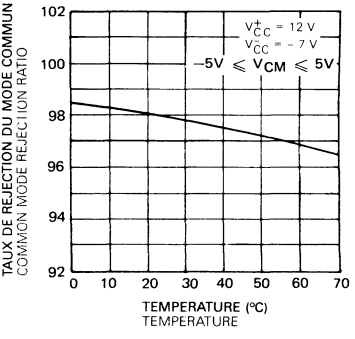
COURANT RESIDUEL A L'ENTREE
INPUT OFFSET CURRENT



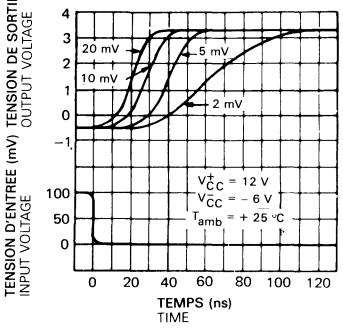
GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



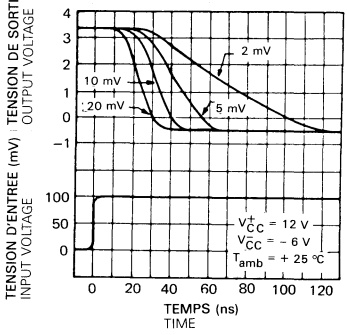
TAUX DE REJECTION DU MODE COMMUN
COMMON MODE REJECTION RATIO



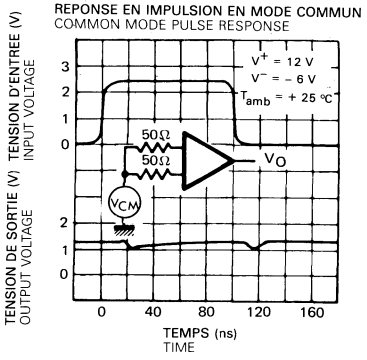
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



REPONSE EN IMPULSION EN MODE COMMUN
COMMON MODE PULSE RESPONSE



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

TDC ,TDE ,TDB0111

COMPARATEURS DE TENSION
VOLTAGE COMPARATORS

Les circuits TDB, TDC, TDE 0111 sont des comparateurs de tension à J.FET qui pratiquement éliminent les erreurs dues au courant d'entrée. Le TDC 0111 est conçu pour fonctionner dans une large gamme de tension d'alimentation (+ 5 V à ± 15 V) et peut être utilisé dans des applications critiques.

Les courants d'entrée très faibles du TDC 0111 permettent d'utiliser un comparateur simple dans des applications qui demandent généralement un courant d'entrée intermédiaire. Contrôle de fuites, grande constante de temps des circuits, mesures de charge, grande impédance de source sont réalisés aisément.

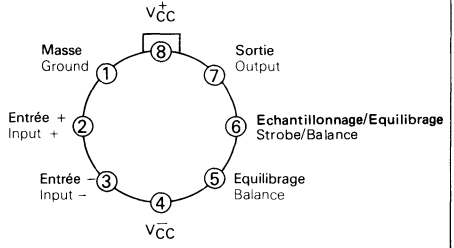
De plus, le TDC 0111 remplace le SFC 2111, éliminant les erreurs dues aux courants d'entrée. (Voir les "conseils d'application" pour l'utilisation du TDB 0111).

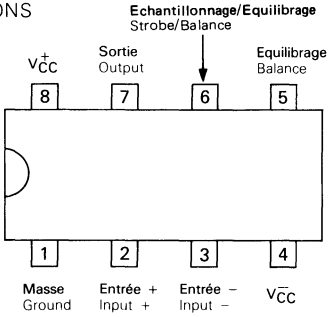
The TDB, TDC, TDE 0111 are FET input voltage comparators that virtually eliminate input current errors. Designed to operate over a 5 V to ± 15 V range the TDC 0111 can be used in the most critical applications.

The extremely low input currents of the TDC 0111 allow the use of a simple comparator in applications usually requiring input current buffering. Leakage testing, long time delay circuits, charge measurements and high source impedance voltage comparisons are easily done.

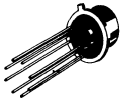
Further, the TDC 0111 can be used in place of the SFC 2111 eliminating errors due to input currents. See the "applications hints" of the TDB 0111 for application help.

BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS





TO-99 (CB-11)



BOITIER METAL
METAL CAN

CB-98



BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE

DONNEES PRINCIPALES

- Elimine les erreurs dues aux courants d'entrée,
- Interchangeable avec le SFC 2111,
- Large gamme de tension d'alimentation,
- Faible courant d'entrée. 150 pA

PRINCIPAL FEATURES

- Eliminates input currents errors,
- Interchangeable with SF.C 2111,
- Wide operating supply voltage range,
- Faible courant d'entrée.

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Types Types	Boîtiers Packages	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	$V_{8\text{-}4}$ (V)	$V_{7\text{-}4}$ (V)	$V_{1\text{-}4}$ (V)	V_{ID} (V)	V_I note 1 (V)	P_{tot} note 2 (mW)
TDC 0111-CM	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±36	50	30	±30	±15	500
TDE 0111-CM	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	±36	50	30	±30	±15	500
TDB 0111-CM	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±36	40	30	±30	±15	500
TDB 0111-DP	CB-98	0° C, + 70°C	−65°C, +150°C	±36	40	30	±30	±15	500

Durée de court-circuit en sortie : 10 s.
Output short-circuit duration : 10 s.

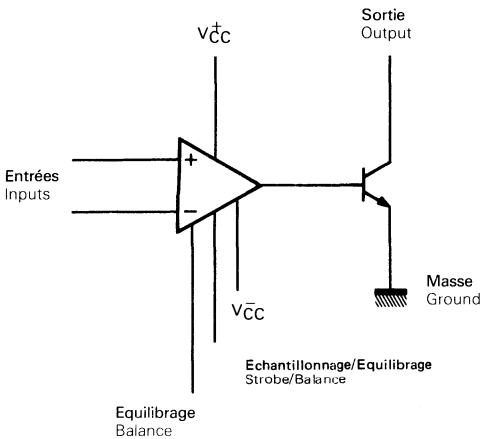
Note 1 : Spécification applicable pour ± 15 V. La limite de la tension d'entrée positive est de 30 V supérieure à la tension d'entrée négative. La tension d'entrée négative est égale à la tension d'alimentation négative ou 30 V au-dessous de la tension d'alimentation positive.

This rating applies for ± 15 V supplies. The positive input voltage limit is 30 V above the negative supply. The negative input voltage limit is equal to the negative supply voltage or 30 V below the positive supply, whichever is less.

Note 2 : La température de jonction maximale du TDC 0111 est + 150°C, le TDE0111 + 110°C et le TDB 0111 + 85° C. Pour l'utilisation à température élevée, la puissance dissipée par les circuits montés en boîtier TO-99 doit être réduite en fonction de la résistance thermique jonction ambiante de + 150°C/W ou jonction boîtier de + 45°C/W.

The maximum junction temperature of the TDC 0111 is + 150°C, the TDE 0111 is + 110°C and the TDB 011 is + 85°C. For operating at high temperature, devices in the TO-99 package must be derated based on a thermal resistance of + 150°C/W junction-ambiant or + 45°C/W junction-case.

APPLICATION TYPIQUE
TYPICAL APPLICATION



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

TDC0111	$-55\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\,°C$,	$V_{CC} = \pm 15$ V
TDE0111	$-25\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\,°C$,	$V_{CC} = \pm 15$ V
TDB0111	$0\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\,°C$,	$V_{CC} = \pm 15$ V

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 0111			TDE 0111			TDB 0111			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage Note 1	V_{IO}	$T_{amb} = +25\,°C$		0,7	4		0,7	4				mV
		$R_S \leqslant 50\,k\Omega$, $T_{amb} = +25\,°C$								2	10	mV
					6			6				mV
		$R_S \leqslant 50\,k\Omega$									15	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current Note 1	I_{IO}	$V_{CM} = 0$, $T_{amb} = +25\,°C$		5	25		5	25		5	75	pA
		$V_{CM} = 0$		2	3		2	3		1		pA
Courant de polarisation Input bias current	I_B	$V_{CM} = 0$, $T_{amb} = +25\,°C$		20	50		20	50		25	150	nA
		$V_{CM} = 0$		5	7		5	7		3		nA
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$T_{amb} = +25\,°C$	40	200		40	200			200		V/mV
Courant fourni par l'alimentation positive Positive supply current	I_{CC}^{+}	$T_{amb} = +25\,°C$		5,1	6		5,1	6		5,1	7,5	mA
Courant fourni par l'alimentation négative Negative supply current	I_{CC}^{-}	$T_{amb} = +25\,°C$		4,1	5		4,1	5		4,1	5	mA
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}		−13,5	±14	+13	−13,5	±14	+13		−13,5		V

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

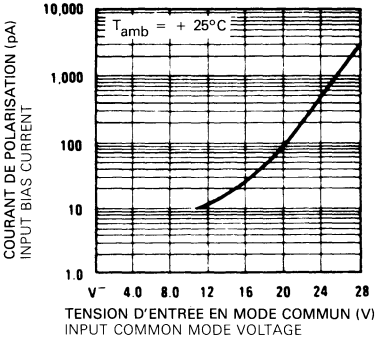
TDC0111	$-55\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +125\,°C$,	$V_{CC} = \pm 15$ V
TDE0111	$-25\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85\,°C$,	$V_{CC} = \pm 15$ V
TDB0111	$0\,°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70\,°C$,	$V_{CC} = \pm 15$ V

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		TDC 0111			TDE 0111			TDB 0111			UNITES UNITS
				MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Temps de réponse Rise time **Note 2**	t_r	$T_{amb} = +25°C$			200			200			200		ns
Tension de saturation Saturation voltage	V_{OL}	$I_O = 50$ mA $T_{amb} = +25°C$	$V_I \leqslant -5$mV		0,75	1,5		0,75	1,5				V
			$V_I \leqslant -10$ mV								0,75	1,5	
		$V^+ \geqslant 4,5$ V $V^- = 0$V Charge $I_{Sink} \leqslant 8$ mA	$V_I \leqslant -6$ mV		0,23	0,4		0,23	0,4				V
			$V_I \leqslant -10$ mV								0,23	0,4	
Courant d'échantillonnage Strobe on current	I_{st}	$T_{amb} = +25°C$			3			3			3		mA
Courant de fuite en sortie Output leakage current limit	I_{OH}	$V_O = 35$ V $T_{amb} = +25°C$	$V_I \geqslant 5$ mV		0,2	10		0,2	10				nA
			$V_I \geqslant 10$ mV								0,2	10	nA
		$V_O = 35$ V	$V_I \geqslant 5$ mV		0,1	0,5		0,1	0,5				nA

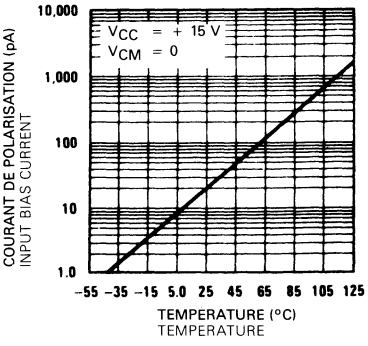
Note 1 : Les tensions et courants résiduels donnés correspondent aux valeurs maximales pour une tension de sortie à moins de 1 V de l'alimentation avec une charge de 1 mA. Une zone d'incertitude est ainsi définie tenant compte de l'erreur apportée par le gain et l'impédance d'entrée du circuit.
The offset voltages and offset currents given are the maximum values required to drive the output within a volt of either supply with a 1 mA load. Thus these parameters define an error band and take into account the worst case effects of voltage gain and input impedance.

Note 2 : Temps de réponse spécifié pour une impulsion de 100 mV et une surcharge de 5 mV.
The response time specified is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive.

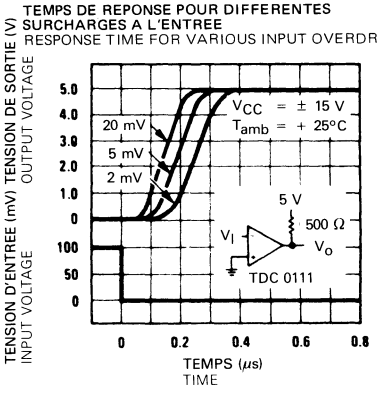
COURANT DE POLARISATION EN FONCTION DE LA TENSION D'ENTREE EN MODE COMMUN
INPUT BIAS CURRENT VERSUS COMMON MODE



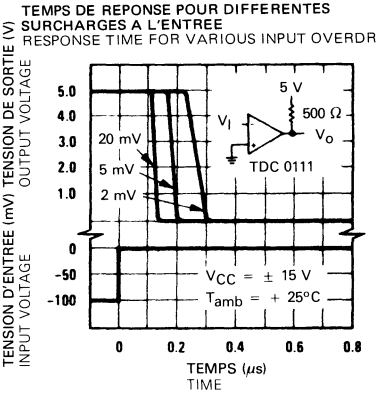
COURANT DE POLARISATION EN FONCTION DE LA TEMPERATURE
INPUT BIAS CURRENT VERSUS TEMPERATURE



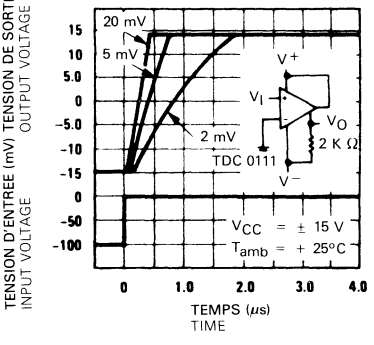
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



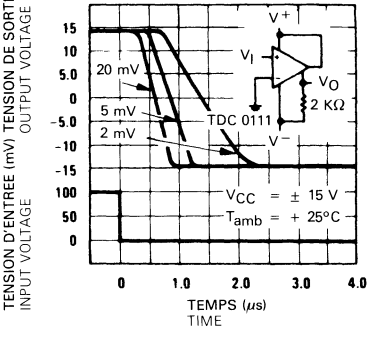
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



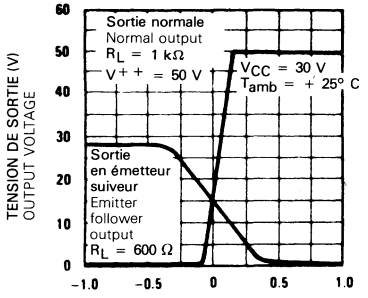
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



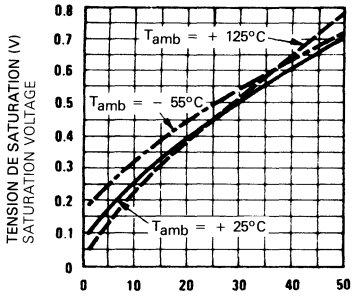
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



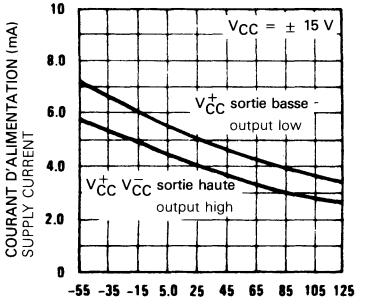
CARACTERISTIQUES DE TRANSFERT
TRANSFER FUNCTION



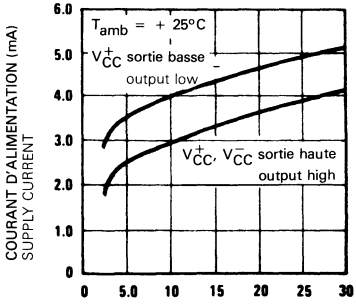
TENSION DE SATURATION EN SORTIE
OUTPUT SATURATION VOLTAGE



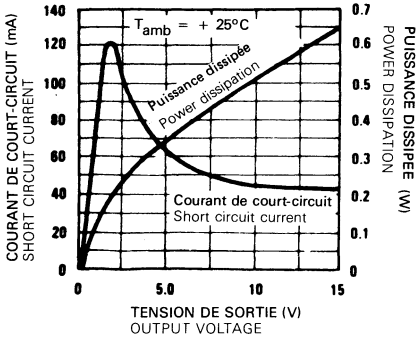
COURANT D'ALIMENTATION EN FONCTION DE LA TEMPERATURE
SUPPLY CURRENT VERSUS TEMPERATURE



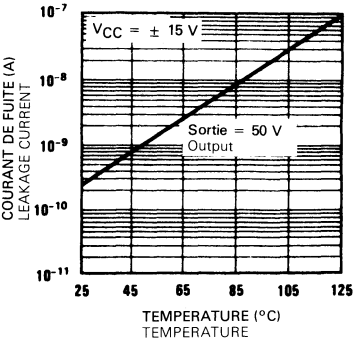
COURANT D'ALIMENTATION EN FONCTION DE LA TENSION D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT VERSUS SUPPLY VOLTAGE



CARACTERISTIQUES DE LIMITATION EN SORTIE
OUTPUT LIMITING CHARACTERISTICS



COURANT DE FUITE EN FONCTION DE LA TEMPERATURE
LEAKAGE CURRENT VERSUS TEMPERATURE



DOUBLES COMPARATEURS
DUAL COMPARATORS

Les TDB0119, TDC0119, TDE0119 sont des doubles comparateurs rapides de précision, diffusés sur une seule pastille. Ces circuits peuvent fonctionner dans une plage étendue de tensions d'alimentation, et même avec une seule tension de +5V. De plus, ils ont des gains plus élevés et des courants d'entrée plus faibles que d'autres comparateurs tel que le SF.C2710. L'étage de sortie à collecteur ouvert rend les TDB0119, TDC0119, TDE0119 compatibles avec les logiques du type RTL, DTL et TTL permettant la commande de lampes et de relais avec des courants pouvant alterner.

Bien que spécialement destinés pour des applications nécessitant l'utilisation des tensions d'alimentations pour des circuits logiques, les TDB0119, TDC0119 et TDE0119 sont complètement spécifiés jusqu'à ± 15V.

Ils sont caractérisés par un temps de réponse plus rapide que celui du SF.C2111M, au détriment d'une consommation supérieure. Cependant la grande rapidité, la tension d'alimentation et la plus forte densité d'intégration rendent les TDB0119, TDC0119, TDE0119 plus faciles d'emploi que les circuits du type SF.C2711.

Les caractéristiques du TDE0119 sont identiques à celles du TDC0119 exceptée la plage de température de fonctionnement : −25°C, +85°C au lieu de −55°C, +125°C.

The TDB0119, TDC0119, TDE0119 are precision high speed dual comparators fabricated on a single monolithic chip. They are designed to operate over a wide range of supply voltages down to a single 5V logic supply and ground. Further, they have higher gain and lover input currents than devices like SF.C2710. The open collector of the output stage makes the TDB0119, TDC0119, TDE0119 compatible with RTL, DTL and TTL as well as capable of driving lamps and relays at currents up to 25mA.

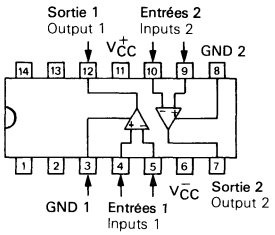
Although designed primarily for applications requiring operation from digital logic supplies, the TDB0119, TDC0119, TDE0119 are fully specified for power supplies up to ± 15V.

It features faster response than the SF.C2111M at the expense of higher power dissipation. However, the high speed wide operating voltage range and low package count make the TDB0119, TDC0119, TDE0119 much more versatile than older devices such as the SF.C2711.

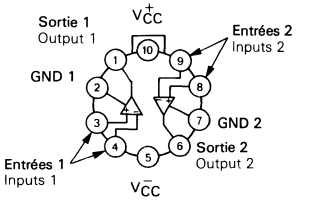
The TDE0119 is identical to the TDC0119, except that its performance is specified over a −25°C to 85°C temperature range instead of −55°C to +125°C.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-116 (CB-2) CB-178*



TO-100 (CB-3)
BOITIER METAL
METAL CAN



* CB-178 Microboîtier : TDB0119 FP Marquage : DB0119
Micropackage: TDB0119 FP Marking : DB0119

DONNEES PRINCIPALES

- Deux comparateurs indépendants
- Possibilité d'une seule tension d'alimentation de 5V
- Temps de réponse de 80ns typique à ± 15V
- Sortance de 2 pour chaque comparateur
- Courant d'entrée de 1μA dans toute la gamme de température
- Entrées et sorties isolées de la masse
- Grande vitesse de montée en mode commun

PRINCIPAL FEATURES

- Two independent comparators
- Operator from a single 5V supply
- Typically 80 ns response time at ± 15V
- Minimum fan-out of 2 each side
- Maximum input current of 1μA over temperature
- Inputs and outputs can be isolated from system ground
- High common mode slew rate

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} V_O-V^- (V)	V_G-V^- (V)	V_G-V^+ (V)	V_{ID} (V)	V_I (V) Note 1 Page 5	P_{tot} (mW) Note 2 Page 5
TDC0119-CM	TO-100	–55°C, + 125°C	–65°C, + 150°C	36	25	18	± 5	± 15	500
TDC0119-DG▲	TO-116	–55°C, + 125°C	–65°C, + 150°C	36	25	18	± 5	± 15	500
TDB0119-CM	TO-100	0°C, + 70°C	–65°C, + 150°C	36	25	18	± 5	± 15	500
TDB0119-DG▲	TO-116	0°C, + 70°C	–65°C, + 150°C	36	25	18	± 5	± 15	500
TDB0119-DP■	TO-116	0°C, + 70°C	–65°C, + 150°C	36	25	18	± 5	± 15	500
TDB0119FP ■	CB-178*	0°C, + 70°C	–65°C, + 150°C	36	25	18	± 5	± 15	500
TDE0119-CM	TO-100	–25°C, + 85°C	–65°C, + 150°C	36	25	18	± 5	± 15	500
TDE0119-DP ■	TO-116	–25°C, + 85°C	–65°C, + 150°C	36	25	18	± 5	± 15	500

* $R_{th(j-a)}$ = 250°C/W

▲ Boîtier Cerdip
Cerdip package

■ Boîtier plastique
Plastic package

Les pièces sont soudées sur un support en verre epoxy de 6 cm × 3 cm × 0,15 cm avec 30 mm² de cuivre de 35 µm d'épaisseur.
Devices bonded on a 6 cm × 3 cm × 0.15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm² of 35 µm thick copper.

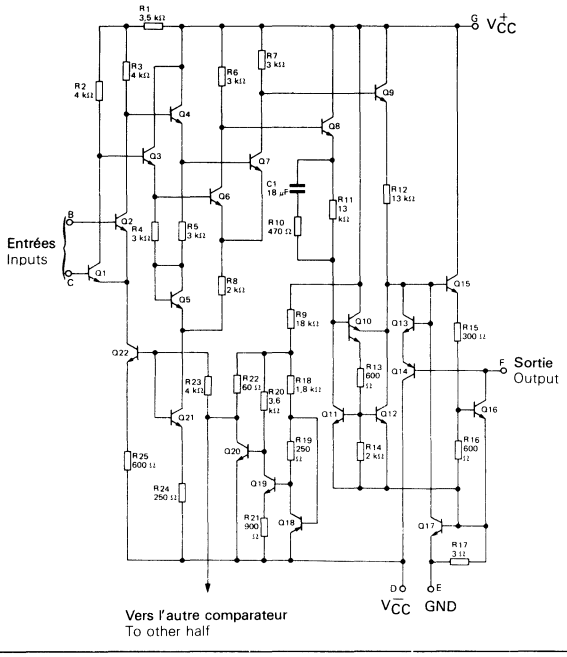
V_{CC} : Tension d'alimentation
Supply voltage

V_O-V^- : Différence tension de sortie / tension d'alimentation négative
Output to negative supply voltage

V_G-V^- : Différence Masse / tension d'alimentation négative
Ground to negative supply voltage

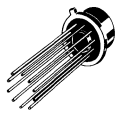
V_G-V^+ : Différence Masse / tension d'alimentation positive
Ground to positive supply voltage

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

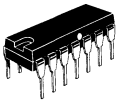


BOITIERS
PACKAGES

TO-100
(CB-3)



TO-116
(CB-2)



CB-178



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

TDC0119 $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = \pm 15V$ (Note 3)
TDE0119 $-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$, $V_{CC} = \pm 15V$ (Note 3)
TDB0119 $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = \pm 15V$ (Note 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC, TDE0119			TDB0119			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage (note 4)	V_{IO}	$R_S \leq 5k\Omega$, $T_{amb} = +25°C$		0,7	4		2	8	mV
		$R_S \leq 5k\Omega$			7			10	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current (note 4)	I_{IO}	$T_{amb} = +25°C$		30	75		80	200	nA
					100			300	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_{amb} = +25°C$		150	500		250	1000	nA
					1000			1200	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$T_{amb} = +25°C$	10	40		8	40		V/mV
Courant fourni par l'alimentation positive Positive supply current	I_{CC1},	$V^+ = 5V$, $T_{amb} = +25°C$, $V^- = 0$		4,3			4,3		mA
		$T_{amb} = +25°C$		8	11,5		8	12,5	mA
Courant fourni par l'alimentation négative Negative supply current	I_{CC2}	$T_{amb} = +25°C$		3	4,5		3	5	mA
Tension d'entrée limite Input voltage range	V_{Imax}			± 13			± 13		V
		$V^+ = 5V$, $V^- = 0$	1		3	1		3	
Temps de montée (note 5) Rise time	t_r	$T_{amb} = +25°C$		80			80		ns
Tension d'entrée différentielle Differential input voltage	V_{ID}				± 5			± 5	V

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

TDC0119 $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = \pm 15V$ (note 3)
TDE0119 $-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$, $V_{CC} = \pm 15V$ (note 3)
TDB0119 $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = \pm 15V$ (note 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC, TDE0119			TDB0119			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de sortie niveau bas Saturation voltage	V_{OL}	$V_I < -5mV$, $T_{amb} = +25°C$ $I_O = 25mA$		0,75	1,5				V
		$V^+ > 4,5V$, $V_I < -6mV$ $V^- = 0$, $I_{sink} < 3,2mA$, $T_{amb} > 0°C$		0,23	0,4				
		$T_{amb} > 0°C$			0,6				
		$V_I < -10mV$, $T_{amb} = +25°C$ $I_O = 25mA$					0,75	1,5	
		$V^+ > 4,5V$, $V_I < -10mV$ $V^- = 0$, $I_{sink} < 3,2mA$					0,3	0,4	
Courant de fuite en sortie Output leakage current	I_{OH}	$V_I > +5mV$, $T_{amb} = +25°C$ $V_O = 35V$		0,2	2				μA
		$V_I > 5mV$ $V_O = 35V$		1	10				
		$V_I > 10mv$, $T_{amb} = +25°C$ $V_O = 35V$					0,2	10	

Note 1 :

Pour des tensions d'alimentation inférieures à ± 15 V, la tension d'entrée maximale en valeur absolue est égale à la tension d'alimentation.
For supply voltages less than ± 15 V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.

Note 2 :

TO-100 : $R_{th(j\text{-}a)}$ = 160 °C/W $R_{th(j\text{-}c)}$ = 45 °C
TO-116 : $R_{th(j\text{-}a)}$ = 150 °C/W
CB-178 : $R_{th(j\text{-}a)}$ = 250 °C/W

Note 3 :

Spécifications applicables pour V_{CC} = ± 15 V sauf indications contraires. Les spécifications concernant la tension et le courant de décalage ainsi que le courant de polarisation s'appliquent pour une tension d'alimentation comprise entre + 5 V et ± 15 V.
These specifications apply for V_{CC} = ± 15 V, unless otherwise stated. The offset voltage, offset current and bias current specifications apply for any supply voltage from a single 5 V supply up to ± 15 V supplies.

Note 4 :

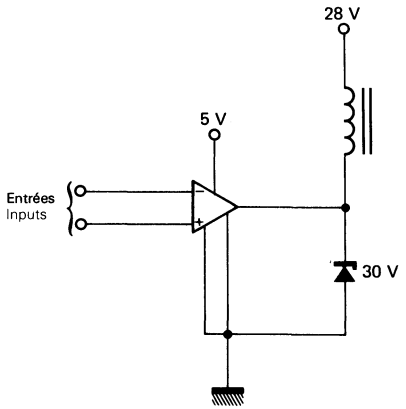
Les courants et tensions de décalage donnés correspondent aux valeurs maximales pour une tension de sortie comprise entre 1 V et 14 V avec un courant de charge de 1 mA. Une zone d'incertitude est ainsi définie tenant compte de l'erreur apportée par le gain et l'impédance d'entrée du circuit.
The offset voltages and offset current given are the maximum values required to drive the output down to 1 V or up 14 V with a 1 mA load. Thus, these parameters define an error band and take into account the worst case effects of voltage gain and input impedance.

Note 5 :

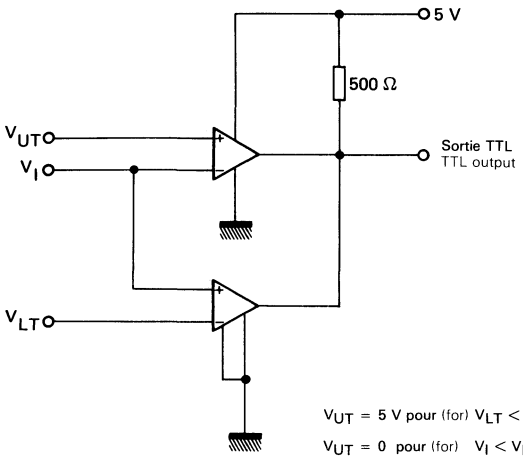
Temps de réponse spécifié par une impulsion de 100 mV et une surcharge de 5 mV.
The response time specified is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive.

SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS

COMMANDE DE RELAIS
RELAY DRIVER



DETECTEUR A 2 LIMITES
WINDOW DETECTOR

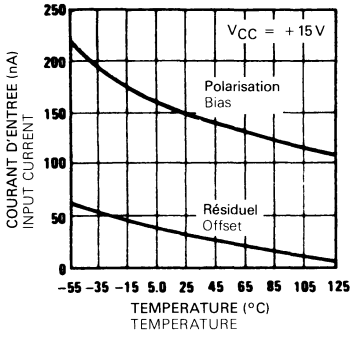


V_{UT} = 5 V pour (for) $V_{LT} < V_I < V_{UT}$

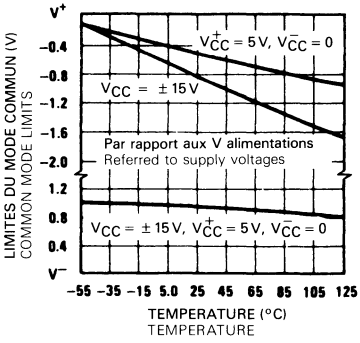
V_{UT} = 0 pour (for) $V_I < V_{LT}$ ou (or) $V_I > V_{UT}$

TDC0119, TDE0119

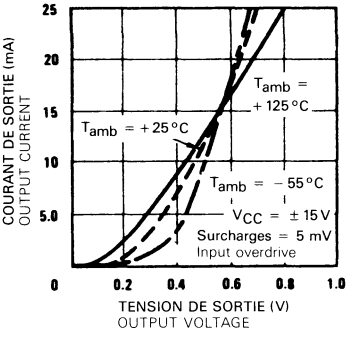
COURANT D'ENTREE BDC
INPUT CURRENT BDC



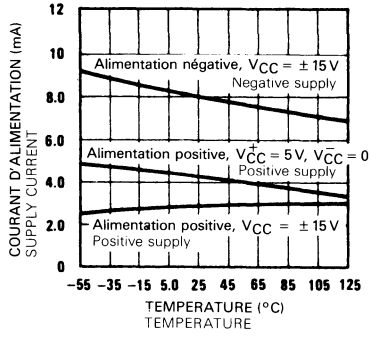
LIMITES DU MODE COMMUN
COMMON MODE LIMITS



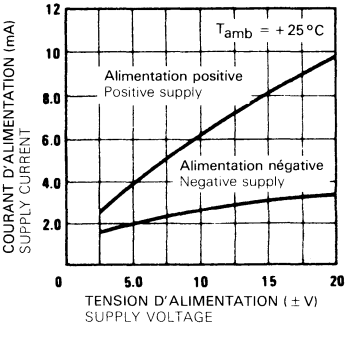
TENSION DE SATURATION EN SORTIE
OUTPUT SATURATION VOLTAGE



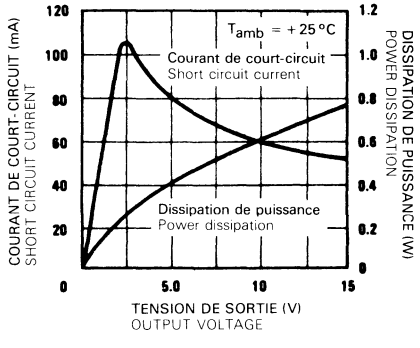
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT

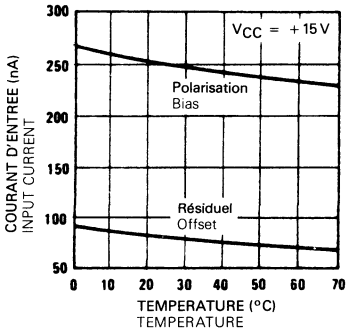


CARACTERISTIQUES DE LIMITATION EN SORTIE
OUTPUT LIMITING CHARACTERISTICS

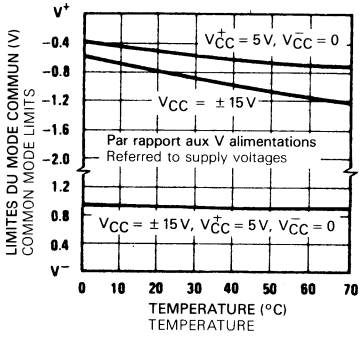


TDB0119

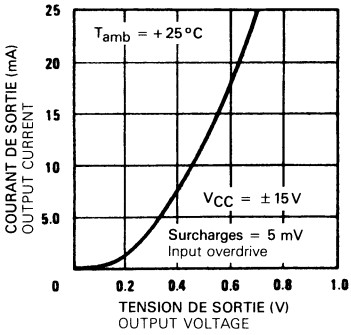
COURANT D'ENTREE
INPUT CURRENT



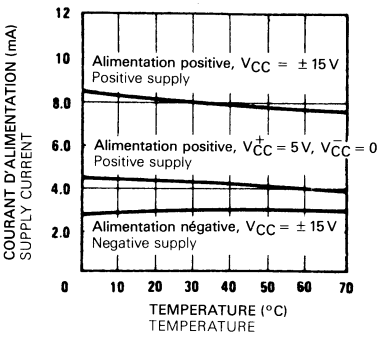
LIMITES DU MODE COMMUN
COMMON MODE LIMITS



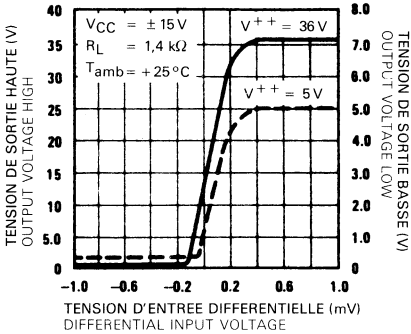
TENSION DE SATURATION EN SORTIE
OUTPUT SATURATION VOLTAGE



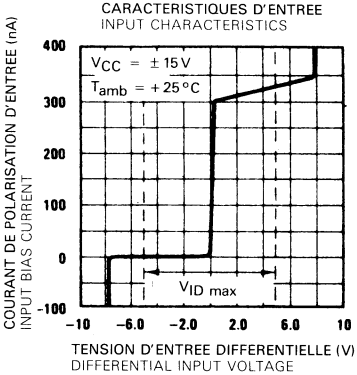
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



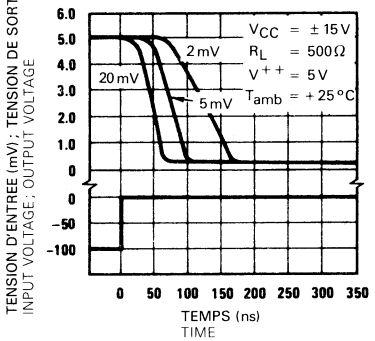
CARACTERISTIQUES DE TRANSFERT
TRANSFER FUNCTION



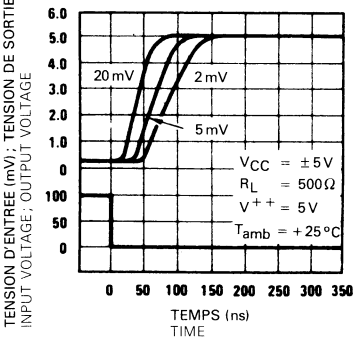
CARACTERISTIQUES D'ENTREE
INPUT CHARACTERISTICS



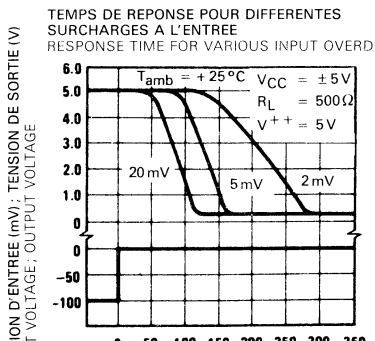
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



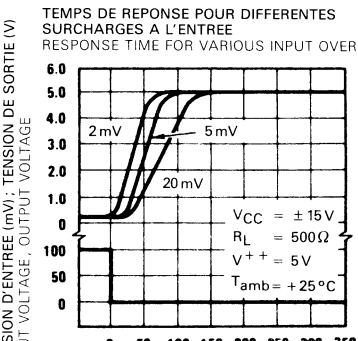
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

TDC,TDB0139,0139A
TDF2901, TDF3302
COMPARATEURS DE TENSION QUADRUPLES
QUAD VOLTAGE COMPARATORS

Ces dispositifs comportent quatre comparateurs de tension de précision, indépendants les uns des autres avec une tension de décalage à l'entrée pouvant descendre à 2 mV max pour les TDB0139 A et TDC0139 A. Tous ces comparateurs sont prévus pour fonctionner avec une seule tension d'alimentation mais l'utilisation de deux tensions est aussi possible.

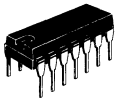
Ces comparateurs possèdent une caractéristique remarquable en ce sens que la gamme de tension d'entrée en mode commun peut descendre jusqu'au potentiel de la masse, même quand le circuit fonctionne avec une tension d'alimentation unique.

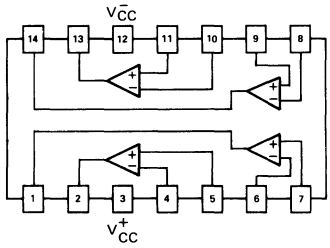
These devices consist of four independant precision voltage comparators with an offset voltage specifications as low as 2 mV max for TDB0139 A and TDC0139 A. All these comparators were designed specifically to operate from a single power supply over a wide range of voltages. Operation from split power supplies is also possible.

These comparators also have a unique characteristic in that the input common-mode voltage range includes ground even though operated from a single power supply voltage.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-116 (CB-2)
BOITIER ENFICHABLE
DUAL-IN-LINE PACKAGE





CB-178



DONNEES PRINCIPALES

- Large gamme de tension d'alimentation possible aussi bien simple que double (sauf TDF3302) — 2 V → 36 V ou/or ±1 V → ±18 V
- Très faible courant d'alimentation (0,8 mA). Celui-ci est indépendant de la tension d'alimentation (2 mW/comparateur pour une tension d'alimentation de +5 V)
- Faible courant de polarisation — 25 nA typ.
- Faible courant de décalage à l'entrée — ±5 nA typ.
- Faible tension de décalage à l'entrée — ±3 mV typ.
- La gamme de tension d'entrée en mode commun peut descendre jusqu'au potentiel de la masse
- Faible tension de saturation en sortie — 250 mV typ. (I = 4 mA)
- Tension d'entrée différentielle égale à la valeur de la tension d'alimentation
- Sorties compatibles TTL

PRINCIPAL FEATURES

- Wide single supply voltage range or dual supplies for all devices (excepted TDF3302)
- Very low supply current drain (0,8 mA) independant of supply voltage (2 mW/comparator at +5 V)
- Low input bias current
- Low input offset current
- Low input offset voltage
- Input common-mode voltage range includes ground
- Low output saturation voltage
- Differentiel input voltage range to the supply voltage
- TTL compatible outputs

81 - 21 1/10

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TYPE	Boîtier Package	Température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW) (note 1)	V_{ID} (V)	V_I (V)	Durée du court-circuit entre sortie et masse Output short circuit to ground (note 2)
TDC0139ADG ●	TO-116	−55 °C, +125 °C	−65 °C, +150 °C	± 18→36	570	36	−0,3→+36	Permanente/continuous
TDC0139DG ●	TO-116	−55 °C, +125 °C	−65 °C, +150 °C	± 18→36	570	36	−0,3→+36	Permanente/continuous
TDB0139ADG ●	TO-116	0 °C, + 70 °C	−65 °C, +150 °C	± 18→36	570	36	−0,3→+36	Permanente/continuous
TDB0139DG ●	TO-116	0 °C, + 70 °C	−65 °C, +150 °C	± 18→36	570	36	−0,3→+36	Permanente/continuous
TDB0139ADP ■	TO-116	0 °C, + 70 °C	−65 °C, +150 °C	± 18→36	570	36	−0,3→+36	Permanente/continuous
TDB0139DP ■	TO-116	0 °C, + 70 °C	−65 °C, +150 °C	± 18→36	570	36	−0,3→+36	Permanente/continuous
TDB0139FP ■	CB-178*	−40 °C, + 85 °C	−65 °C, +150 °C	± 18→36	570	36	−0,3→+36	Permanente/continuous
TDF2901DP ■	TO-116	−40 °C, + 85 °C	−65 °C, +150 °C	± 18→36	570	36	−0,3→+36	Permanente/continuous
TDF3302DP ■	TO-116	−40 °C, + 85 °C	−65 °C, +150 °C	± 14→28	570	36	−0,3→+28	Permanente/continuous

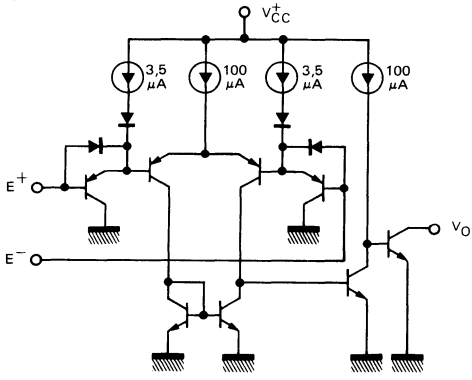
● Boîtier céramique Ceramic package ■ Boîtier plastique Plastic package

NOTE 1: Pour fonctionner à des températures élevées avec les circuits TDB0139, TDB0139 A, TDF2901 et TDF3302, on utilisera pour le calcul une température de jonction maximale de 125 °C et un dérating de 175 °C/W qui s'applique dans le cas où le dispositif est soudé sur un circuit imprimé situé dans un air calme. Pour les circuits TDC0139 et TDC0139 A, on utilisera 150 °C comme valeur maximale de la température de jonction.
For operating at high temperature the TDB0139, TDB0139 A, TDF2901 et TDF3302 must be derated based on a 125 °C max junction temperature and a thermal resistance of 175 °C/W which applies for the device soldered on a printed circuit board, operating in a still air ambient. The TDC0139 and TDC0139 A must be derated based on a 150 °C max junction temperature.

NOTE 2: Un court-circuit entre la sortie et la tension d'alimentation positive peut provoquer un échauffement excessif qui peut aller jusqu'à détruire le dispositif. Le courant maximum que peut absorber la sortie dans ce cas est de l'ordre de 20 mA, courant indépendant de la valeur de V_{CC}^+.
Short-circuit from the output to V_{CC}^+ can cause excessive heating and eventual destruction. The maximum output current is appromately 20 mA, independent of the magnitude of V_{CC}^+.

*$R_{th(j-a)}$ = 250°C/W Pièces soudées sur support en verre époxy 6 x 3 x 0,15 cm avec 30 mm^2 de cuivre 35 μm d'épaisseur.
Devices bonded on a 6 x 3 x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm^2 of 35 μm thick copper.

SCHEMA DE PRINCIPE
SIMPLIFIED SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

TDC0139 A: $-55\,°C < T_{amb} < +125\,°C$, $V_{CC} = \pm 5\,V$

TDB0139 A: $0\,°C < T_{amb} < +70\,°C$, $V_{CC} = \pm 5\,V$

TDF2901, TDF3302: $-40\,°C < T_{amb} < +85\,°C$, $V_{CC} = \pm 5\,V$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMB. SYMB.	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC139 A MIN. TYP. MAX.	TDC0139 MIN. TYP. MAX.	TDB0139 A MIN. TYP. MAX.	TDB0139 MIN. TYP. MAX.	TDF2901 MIN. TYP. MAX.	TDF3302 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	(Note 3) $T_{amb} = +25\,°C$	± 1 ± 2	± 2 ± 5	± 1 ± 2	± 2 ± 5	± 2 ± 7	± 3 ± 20	mV
		(Note 3)	4	9	4	9	9 15	40	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_{amb} = +25\,°C$	± 3 ± 25	± 3 ± 25	± 5 ± 50	± 5 ± 50	± 5 ± 50	± 3 ± 100	nA
			± 100	± 100	± 150	± 150	± 50 ± 200	± 300	
Courant de polarisation Input bias current	I_B	I_I^+ ou or I_I^- Note 4 $T_{amb} = +25\,°C$	25 100	25 100	25 250	25 250	25 250	25 500	nA
		I_I^+ ou or I_I^-	300	300	400	400	200 500	1000	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{CC} = +15\,V$, $T_{amb} = +25\,°C$ $R_L \geqslant 15\,k\Omega$	50 200	200	50 200	200	25 100	2 30	V/mV
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	$R_L = \infty$, $T_{amb} = +25\,°C$ Sur tous les comparateurs On all comparators	0,8 2	0,8 2	0,8 2	0,8 2	0,8 2	0,8 2	mA
		$R_L = \infty$, $T_{amb} = +25\,°C$ $V_{CC} = +30\,V$					1 2,5		
Gamme de la tension d'entrée en mode commun Input common-mode voltage range	V_I	(Note 5), $T_{amb} = +25\,°C$	0 $V+ - 1,5$	0 $V+ - 1,5$	0 $V+ - 1,5$	0 $V+ - 1,5$	0 $V+ - 1,5$	0 $V+ - 1,5$	V
			0 $V+ - 2$	0 $V+ - 2$	0 $V+ - 2$	0 $V+ - 2$	0 $V+ - 2$	0 $V+ - 2$	
Tension d'entrée différentielle Differential input voltage	V_{ID}	$V_I^+ = 0$ ou or $V-$ si utilisé $V_I^- = 0$ if used (Note 7)	$V+$	36	$V+$	36	0 $V+$	V_{CC}	V

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour:
Unless otherwise specified, these specifications are apply for

TDC0139A: $-55\,°C < T_{amb} < +125\,°C$, $V_{CC} = \pm 5$ V
TDB0139A: $0\,°C < T_{amb} < +70\,°C$, $V_{CC} = \pm 5$ V
TDF2901, TDF3302: $-40\,°C < T_{amb} < +85\,°C$, $V_{CC} = \pm 5$ V

PARAMETRES PARAMETERS	SYMB. SYMB.	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC139 A MIN. TYP. MAX.	TDC0139 MIN. TYP. MAX.	TDB0139 A MIN. TYP. MAX.	TDB0139 MIN. TYP. MAX.	TDF2901 MIN. TYP. MAX.	TDF3302 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Temps de réponse Response time	t_r	$V_{RL} = 5$ V, (Note 6) $R_L = 5100\ \Omega$ $T_{amb} = +25\,°C$	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	µs
Temps de réponse à forts signaux Large signal response time	t_r	$V_{RL} = 5$ V, V_I = TTL $R_L = 5100\ \Omega$, $V_{ref} = 1{,}4$ V $T_{amb} = +25\,°C$	300	300	300	300	300	300	ns
Courant absorbé par la sortie Output sink current	I_O	$V_I^- \geqslant 1$ V, $T_{amb} = +25\,°C$ $V_I^+ = 0$ V $VO \leqslant 1{,}5$ V	6 16	6 16	6 16	6 16	6 16	6 16	mA
Tension de sortie au niveau bas Saturation voltage	V_{OL}	$V_I^- \geqslant 1$ V, $T_{amb} = +25\,°C$ $V_I^+ = 0$ V, Isink $\leqslant 4$ mA	250 400	250 400	250 400	250 400	400	250 500	mV
		$V_I^- \geqslant 1$ V, $V_I^+ = 0$ V, Isink $\leqslant 4$ mA	700	700	700	700	400 700	700	
Courant de fuite en sortie Output leakage current	I_{OH}	$V_I^+ \geqslant 1$ V, $T_{amb} = +25\,°C$, $V_I^- = 0$ V, $V_O = 5$ V	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	nA
		$V_I^+ \geqslant 1$ V $V_I^- = 0$ V $V_O = 30$ V	1	1	1	1	1	1	µA

NOTE 3 : **Au point de commutation en sortie, $V_O \cong 1,4$ V, $R_S = 0$ avec V+ =5 V, et ceci dans toute la gamme de la tension d'entrée en mode commun.**
At output switch point, $V_O \cong 1,4$ V, $R_S = 0$ with V+ = 5 V, and over the full input common-mode range (OV to V+ — 1,5 V).

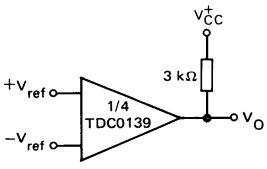
NOTE 4 : **Du fait que l'étage d'entrée comporte un transistor PNP, ce courant sort du circuit intégré, il est indépendant de l'état de la sortie de telle sorte qu'il n'y a pas de modification de la charge apportée par le circuit sur la référence ou sur les lignes d'entrées.**
The direction of the input current is out of the IC due to the PNP input states, this current is essentially constant, independent of the state of the output, so no loading charge exists on the reference or input lines.

NOTE 5 : **La tension d'entrée en mode commun de même que le signal d'entrée ne doivent pas devenir plus négatifs que 0,3 V. La limite supérieure de la gamme de tension permise en mode commun est V+ —1,5 V, mais l'une ou l'autre des entrées ou bien les deux peuvent portées jusqu'à +30 V sans qu'il en résulte aucun dommage pour le circuit.**
The input common mode voltage or either input signal voltage should not be allowed to go negative by more than 0,3 V. The upper end of the common mode voltage range is V+—1,5 V, but iether or both inputs can go +30 V without damage.

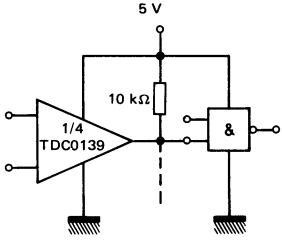
NOTE 6 : **Le temps de réponse spécifié ici est obtenu pour un échelon de tension d'entrée de 100 mV avec une tension de dépassement de 5 mV. Pour des attaques plus importantes, le temps de réponse peut être réduit à 300 ns.**
The response time specified is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive. For larger overdrive signals 300 ns can be obtained.

NOTE 7 : **Les excursions positives du signal d'entrée peuvent dépasser le niveau de la tension d'alimentation. Tant que les autres tensions demeurent à l'intérieur des limites fixées pour le mode commun, l'état de sortie du comparateur restera correct. Le niveau bas de la tension d'entrée ne doit pas être inférieur à —0,3 V (ou bien à 0,3 V en dessous de la tension d'alimentation négative s'il y en a une).**
Positive excursions of input voltage may exceed the power supply level. As long as the other voltage remains within the common mode range the comparator will provide a proper output state. The low input voltage stage must not be less than —0,3 V (or 0,3 V below the magnitude of the negative power supply, if used).

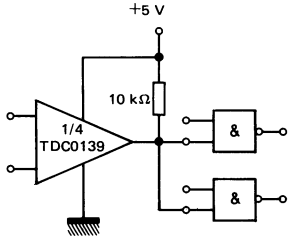
APPLICATIONS TYPIQUES (V_{CC}^{+} = 5 V)
TYPICAL APPLICATIONS



MONTAGE CLASSIQUE
DU COMPARATEUR
BASIC COMPARATOR



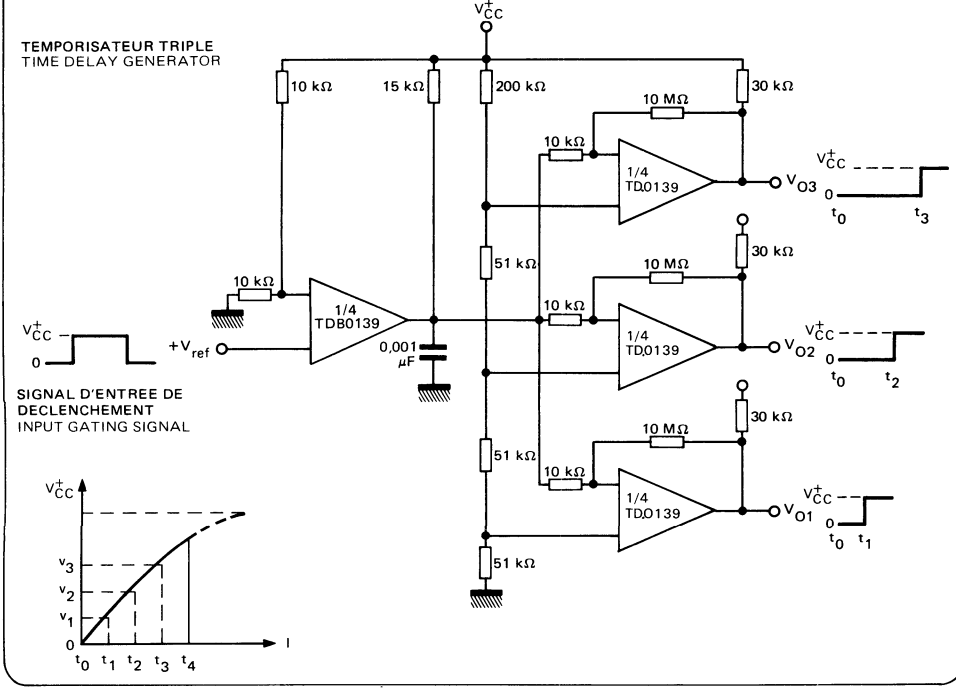
COMMANDE DE
CIRCUITS CMOS
DRIVING CMOS



COMMANDE DE
CIRCUITS TTL
DRIVING TTL

APPLICATION TYPIQUE
TYPICAL APPLICATION

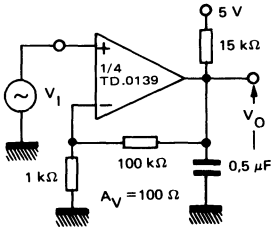
TEMPORISATEUR TRIPLE
TIME DELAY GENERATOR



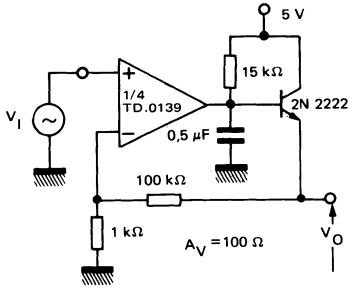
SIGNAL D'ENTREE DE
DECLENCHEMENT
INPUT GATING SIGNAL

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

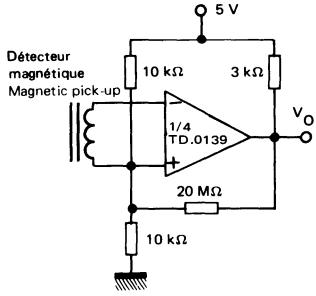
AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL BASSE FREQUENCE
LOW FREQUENCY OP AMP



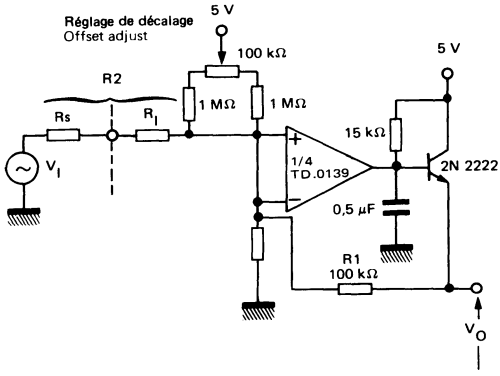
AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL BASSE FREQUENCE
LOW FREQUENCY OP AMP
(V_O = 0 V pour / for V_I = 0 V)



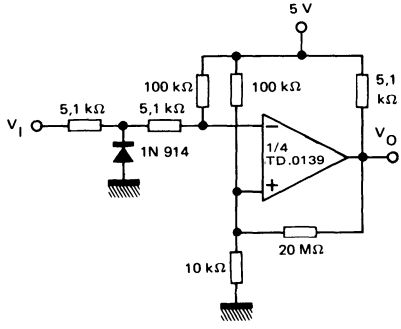
AMPLIFICATEUR TRANSCONDUCTEUR
TRANSDUCER AMPLIFIER



AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL BASSE FREQUENCE AVEC REGLAGE DE DECALAGE
LOW FREQUENCY OP AMP WITH OFFSET ADJUST

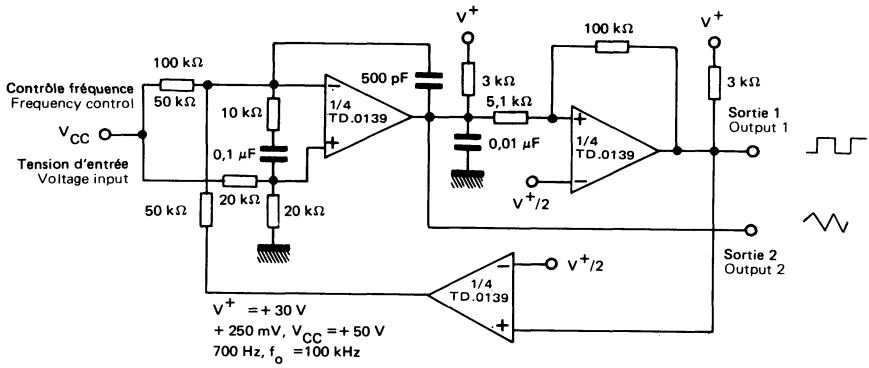


DETECTEUR DE PASSAGE A ZERO
ZERO CROSSING DETECTOR

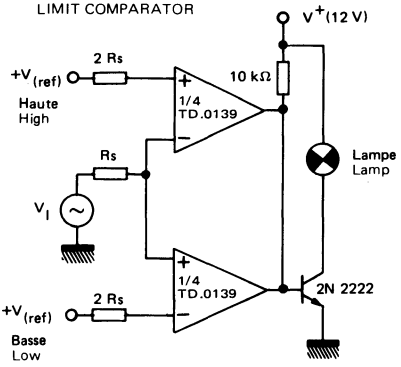


APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

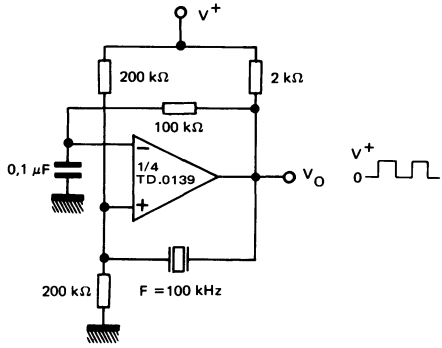
V_{CO} HAUTE FREQUENCE A DEUX DECADES
TWO-DECADE HIGH-FREQUENCY V_{CO}



COMPARATEUR A FENETRE
LIMIT COMPARATOR

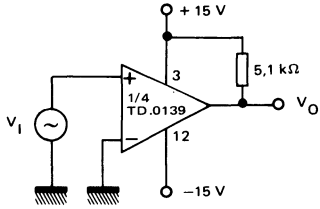


OSCILLATEUR A QUARTZ
CRYSTAL CONTROLLED OSCILLATOR

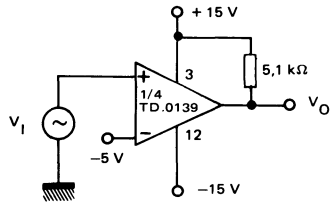


APPLICATIONS AVEC ALIMENTATION DOUBLE
SPLIT-SUPPLY APPLICATIONS

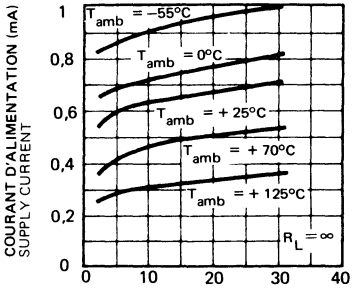
DETECTEUR DE PASSAGE A ZERO
ZERO CROSSING DETECTOR



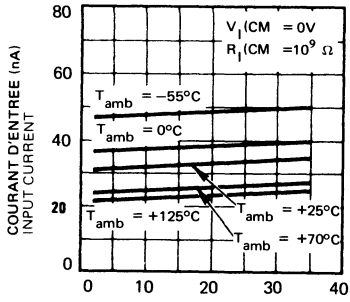
COMPARATEUR AVEC REFERENCE NEGATIVE
COMPARATOR WITH A NEGATIVE REFERENCE



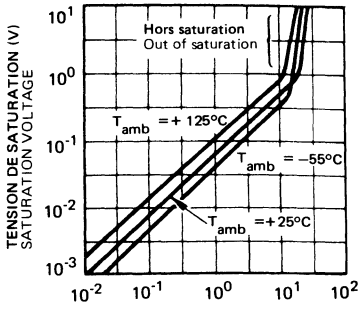
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



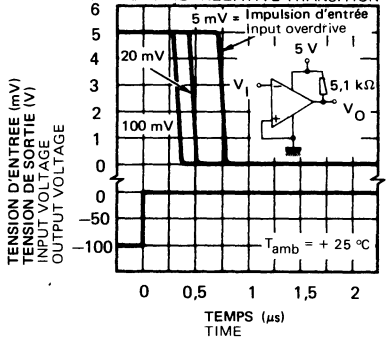
COURANT D'ENTREE
INPUT CURRENT



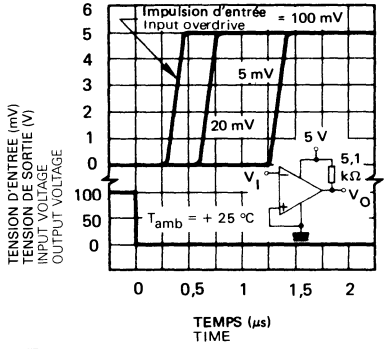
TENSION DE SATURATION DE SORTIE
OUTPUT SATURATION VOLTAGE



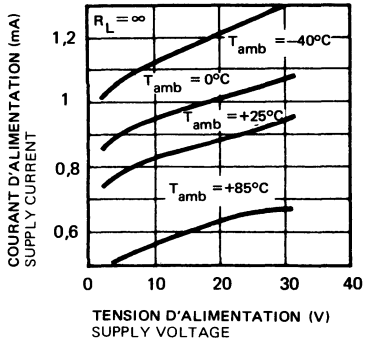
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES IMPULSIONS D'ENTREES - TRANSITION NEGATIVE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES - NEGATIVE TRANSITION



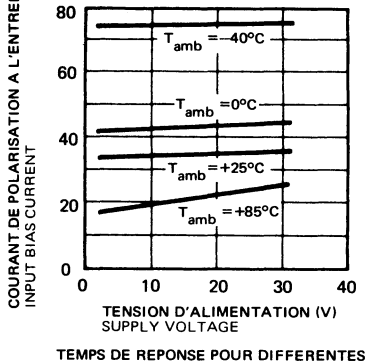
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES IMPULSIONS D'ENTREES - TRANSITION POSITIVE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES - POSITIVE TRANSITION



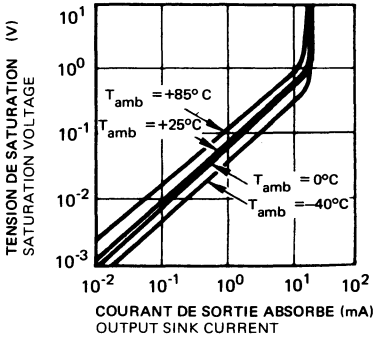
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



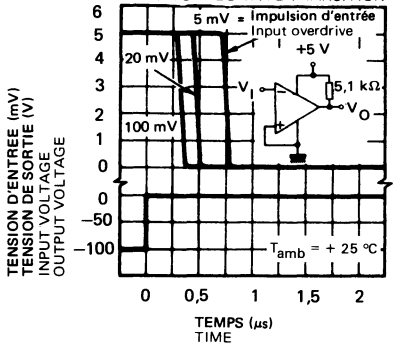
COURANT D'ENTREE
INPUT CURRENT



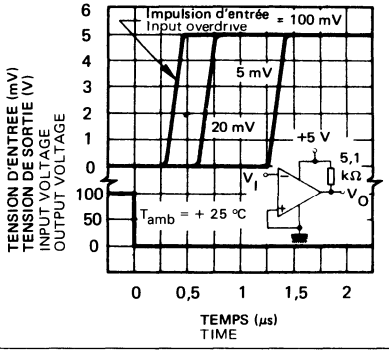
TENSION DE SATURATION DE SORTIE
OUTPUT SATURATION VOLTAGE



TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES IMPULSIONS D'ENTREES - TRANSITION NEGATIVE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES - NEGATIVE TRANSITION



TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES IMPULSIONS D'ENTREES - TRANSITION POSITIVE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES - POSITIVE TRANSITION



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

TDC,TDE,TDB0193/0193A
TDF2903

COMPARATEURS DE TENSION DOUBLES
DUAL VOLTAGE COMPARATORS

Ces dispositifs comportent deux comparateurs de tension de précision, indépendants les uns des autres avec une tension de décalage à l'entrée pouvant descendre à 2 mV max pour les TDB0193 A et les TDC0193 A. Tous ces comparateurs sont prévus pour fonctionner avec une seule tension d'alimentation mais l'utilisation de deux tensions est aussi possible.

Ces comparateurs possèdent une caractéristique remarquable en ce sens que la gamme de tension d'entrée en mode commun peut descendre jusqu'au potentiel de la masse, même quand le circuit fonctionne avec une tension d'alimentation unique.

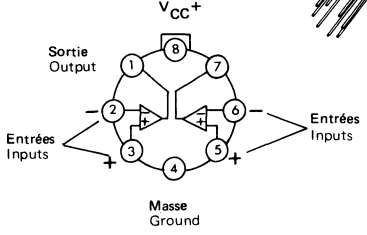
These devices consist of two independant precision voltage comparators with an offset voltage specifications as low as 2 mV max for TDB0193 A and TDC0193 A. All these comparators were designed specifically to operate from a single power supply over a wide range of voltages. Operation from split power supplies is also possible.

These comparators also have a unique characteristics in that the input common-mode voltage range includes ground even though operated from a single power supply voltage.

BROCHAGES
PIN CONFIGURATIONS

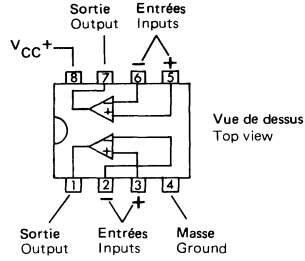
BOITIER TO-99 (CB-11)
CASE





BOITIERS CB-98, CB-176
CASES





DONNEES PRINCIPALES		PRINCIPAL FEATURES
– Large gamme de tension d'alimentation possible aussi bien simple que double	2 V → 36 V ou/or ±1 V → ±18 V	– Wide single supply voltage range or dual supplies
– Très faible courant d'alimentation (0,8 mA). Celui-ci est indépendant de la tension d'alimentation (2 mW/comparateur pour une tension d'alimentation de +5 V)		– Very low supply current drain (0,8 mA) independant of supply voltage (2 mW/comparator at +5 V)
– Faible courant de polarisation	25 nA typ.	– Low input biasing current
– Faible courant de décalage à l'entrée	±5 nA typ.	– Low input offset current
– Faible tension de décalage à l'entrée	±3 mV typ.	– Low input offset voltage
– La gamme de tension d'entrée en mode commun peut descendre jusqu'au potentiel de la masse		– Input common-mode voltage range includes ground
– Faible tension de saturation en sortie	250 mV typ. (I = 4 mA)	– Low output saturation voltage
– Tension d'entrée différentielle égale à la valeur de la tension d'alimentation		– Differentiel input voltage range to the supply voltage
– Sorties compatibles TTL, DTL, ECL, MOS, CMOS		– TTL, DTL, ECL, MOS, CMOS compatible outputs

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

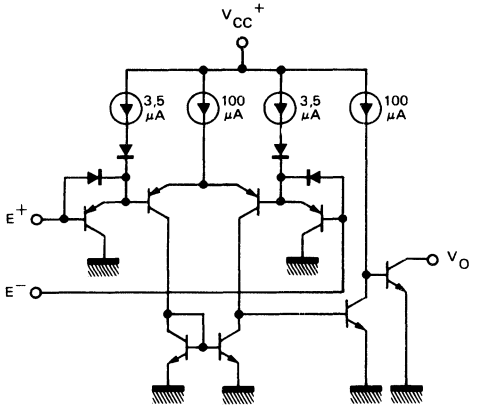
Type	Boîtier Package	Température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW) (note 1)	V_{ID} (V)	V_I (V)	Durée du court-circuit entre sortie et masse Output short-circuit to ground (note 2)
TDC0193 CM	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	± 18/36	830	36	−0,3/+36	Permanente Continuous
TDC0193 ACM	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	± 18/36	830	36	−0,3/+36	
TDE0193 CM	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	± 18/36	830	36	−0,3/+36	
TDE0193 ACM	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	± 18/36	830	36	−0,3/+36	
TDB0193 CM	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	± 18/36	830	36	−0,3/+36	
TDB0193 ACM	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	± 18/36	830	36	−0,3/+36	
TDB0193 DP	CB-98	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	± 18/36	570	36	−0,3/+36	
TDB0193 ADP	CB-98	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	± 18/36	570	36	−0,3/+36	
TDF2903 DP	CB-98	−40°C, + 85°C	−65°C, +150°C	± 18/36	570	36	−0,3/+36	
TDB0193 FP	CB-176*	0°C,+ 70°C	−65°C, +150°C	± 18/36	570	36	−0,3/+36	

NOTE 1 : Pour fonctionner à des températures élevées avec les circuits TDB0193, TDB0193 A, TDF 2903, on utilisera pour le calcul une température de jonction maximale de 125°C et un derating de 175°C/W qui s'applique dans le cas où le dispositif est soudé sur un circuit imprimé situé dans un air calme. Pour les circuits TDC0193, TDC0193 A, TDE0193 et TDE0193 A, on utilisera 150°C comme valeur maximale de la température de jonction.
For operating at high temperature the TDB0193, TDB0193 A, TDF2903 must be derated based on a 125°C max junction temperature and a thermal resistance of 175°C/W which applies for the device soldered on a printed circuit board, operating in a still air ambient. The TDC0193, TDC0193 A, TDE0193 and TDE0193 A, must be derated based on a 150°C max junction temperature.

NOTE 2 : Un court-circuit entre la sortie et la tension d'alimentation positive peut provoquer un échauffement excessif qui peut aller jusqu'à détruire le dispositif. Le courant maximum que peut absorber la sortie dans ce cas et de l'ordre de 20 mA, courant indépendant de la valeur de V^+.
Short-circuit from the output to V^+ can cause excessive heating and eventual destruction. The maximum output current is approximately 20 mA, independent of the magnitude of V^+.

*R_{th} = 250°C/W Les pièces sont soudées sur un support en verre époxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm² de cuivre de 35 µm d'épaisseur.
Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0.15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm² of 35 µm thick copper.

SCHEMA DE PRINCIPE
SIMPLIFIED SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour : $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant 125°C$ pour TDC0193, A
Unless otherwise stated, these specifications are apply for : $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant 85°C$ for TDE0193, A
$0°C \leqslant T_{amb} \leqslant 70°C$ for TDB0193, A
$-40°C \leqslant T_{amb} \leqslant 85°C$ for TDF2903

PARAMETRES PARAMETERS	SYMB.	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC0193 A MIN. TYP. MAX	TDC0193 MIN. TYP. MAX	TDE0193 A TDB0193 A MIN. TYP. MAX	TDE0193 TDB0193 MIN. TYP. MAX.	TDF2903 MIN. TYP. MAX	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	T_{amb} = 25°C	± 1 ±2	± 1 ±5	± 1 ±2	± 1 ±5	± 2 ± 7	mV
(note 3, page 5)			4	9	4	9	9 15	mV
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	T_{amb} = 25°C	±3 ±25	± 3 ± 25	±5 ±50	±5 ±50	± 5 ±50	nA
			± 100	± 100	±150	±150	±50 ±200	nA
Courant de polarisation Input bias current	I_B	T_{amb} = 25°C I_I+ ou or I_I-	25 100	25 100	25 250	25 250	25 250	nA
(note 4, page 5)			300	300	400	400	200 500	nA
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	T_{amb} = 25°C $R_L \geqslant 15\ k\Omega$ V+ = 15 V	50 200	50 200	50 200	50 200	25 100	V/mV
Tension de sortie au niveau bas Saturation voltage	V_{OL}	T_{amb} = 25°C $V_I- \geqslant 1$ V V_I+ = 0 V $I_{SINK} \leqslant 4$ mA	250 400	250 400	250 400	250 400	400	mV
		$V_I- \geqslant 1$ V V_I+ = 0 V $I_{SINK} \leqslant 4$ mA	700	700	700	700	400 700	mV

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Continued)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour : $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant 125°C$ pour TDC0193, A $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant 70°C$ pour TDB0193, A
Unless otherwise stated, these specifications are apply for : $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant 85°C$ for TDE0193, A $-40°C \leqslant T_{amb} \leqslant 85°C$ for TDF2903

PARAMETRES PARAMETERS	SYMB.	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC0193 A MIN. TYP. MAX	TDC0193 MIN. TYP. MAX	TDE0193 A TDB0193 A MIN. TYP. MAX	TDE0193 TDB0193 MIN. TYP. MAX	TDF2903 MIN. TYP. MAX	UNITES UNITS
Courant de fuite en sortie Output leakage current	I_{OH}	T_{amb} = 25°C $V_I+ \geqslant 1$ V $V_I- = 0$ V $V_O = 5$ V	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	nA
		$V_I+ \geqslant 1$ V $V_I- = 0$ V $V_O = 30$ V	1	1	1	1	1	µA
Courant absorbé par la sortie Output sink current	I_O	T_{amb} = 25°C $V_I+ = 0$ V $V_I- \geqslant 1$ V $V_O \leqslant 1,5$ V	6 16	6 16	6 16	6 16	6 16	mA
Gamme de la tension d'entrée en mode commun Input common-mode voltage range (note 5, page 5)	V_I	T_{amb} = 25°C	0 V+−1,5	0 V+−1,5	0 V+−1,5	0 V+−1,5	0 V+−1,5	V
			0 V+−2	0 V+−2	0 V+−2	0 V+−2	0 V+−2	V
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	$R_L = \infty$ Sur tous les comp. On all comp.	0,4 1	0,4 1	0,4 1	0,4 1	0,4 1	mA
		T_{amb} = 25°C $R_L = \infty$ $V+$ = 30 V	1 2,5	2,5	1 2,5	2,5	1 2,5	mA
Temps de réponse Response time (note 6, page 5)	t_r	V_{RL} = 5 V R_L = 5100 Ω	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	µs

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Continued)

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicable pour : $-55°C \leqslant T_{amb} \leqslant 125°C$ pour TDC0193, A $\quad 0°C \leqslant T_{amb} \leqslant 70°C$ pour TDB0193, A
Unless otherwise stated, these specifications are apply for : $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant 85°C$ pour TDE0193, A $\quad -40°C \leqslant T_{amb} \leqslant 85°C$ pour TDF2903

PARAMETRES PARAMETERS	SYMB.	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC0193 A MIN. TYP. MAX	TDC0193 MIN. TYP. MAX	TDE0193 A TDB0193 A MIN. TYP. MAX	TDE0193 TDB0193 MIN. TYP. MAX	TDF2903 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Temps de réponse à forts signaux Large signal response time	t_r	V_I = TTL V_{REF} = 1,4 V V_{RL} = 5 V	300	300	300	300	300	ns
Tension d'entrée différentielle Differential input voltage **(note 7)**	V_{ID}	$V_I \geqslant 0$ ou V_- si utilisé Or V_- if used $V_{I-} = 0$	V+	V+	V+	V+	V+	V

Note 3 : Au point de commutation en sortie, $V_O \cong 1,4$ V, $R_S = 0$ avec V+ = 5 V, à V+= 30 V et ceci dans toute la gamme de la tension d'entrée en mode commun (0 V à V+−1,5 V).
At output switch point, $V_O \cong 1,4$ V, $R_S = 0$ with V+from 5 V to 30 V the full input common-mode range (0 V to V+−1,5 V).

Note 4 : Du fait que l'étage d'entrée comporte un transistor PNP, ce courant sort du circuit intégré, il est indépendant de l'état de la sortie de telle sorte qu'il n'y a pas de modification de la charge apportée par le circuit sur la référence ou sur les lignes d'entrées.
The direction of the input current is out of the IC due to the PNP input states, this current is essentially constant, independent of the state of the output, so no loading charge exists on the reference or input lines.

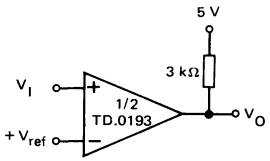
Note 5 : La tension d'entrée en mode commun de même que le signal d'entrée ne doivent pas devenir plus négatifs que 0,3 V. La limite supérieure de la gamme de tension permise en mode commun est V+−1,5 V, mais l'une ou l'autre des entrées ou bien les deux peuvent portées jusqu'à +30 V sans qu'il en résulte aucun dommage pour le circuit.
The input common mode voltage or either input signal voltage should not be allowed to go negative by more than 0,3 V. The upper end of the common mode voltage range is V+−1,5 V, but either or both inputs can go +30V without damage.

Note 6 : Le temps de réponse spécifié ici est obtenu pour un échelon de tension d'entrée de 100 mV avec une tension de dépassement de 5 mV. Pour des attaques plus importantes, le temps de réponse peut être réduit à 300 ns.
The response time specified is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive. For larger overdrive signals 300 ns can be obtained.

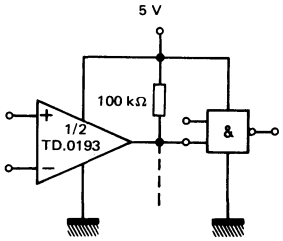
Note 7 : Les excursions positives du signal d'entrée peuvent dépasser le niveau de la tension d'alimentation. Tant que les autres tensions demeurent à l'intérieur des limites fixées pour le mode commun, l'état de sortie du comparateur restera correct. Le niveau bas de la tension d'entrée ne doit pas être inférieur à −0,3 V (ou bien à 0,3 V en dessous de la tension d'alimentation négative s'il y en a une).
Positive excursions of input voltage may exceed the power supply level. As long as the other voltage remains within the common mode range the comparator will provide a proper output state. The low input voltage stage must not be less than −0,3 V (or 0,3 V below the magnitude of the negative power supply, if used).

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

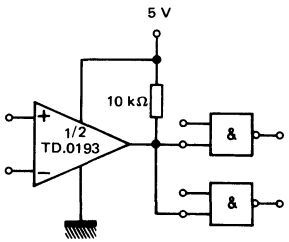
MONTAGE CLASSIQUE DU COMPARATEUR
BASIC COMPARATOR



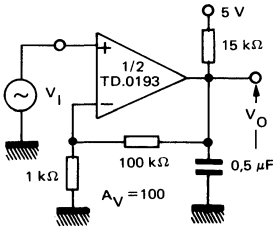
COMMANDE DE CIRCUITS CMOS
DRIVING CMOS



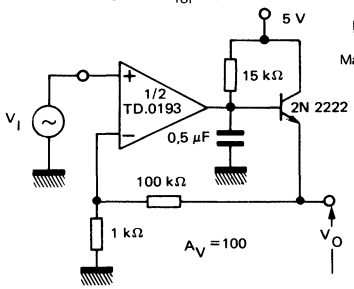
COMMANDE DE CIRCUITS TTL
DRIVING TTL



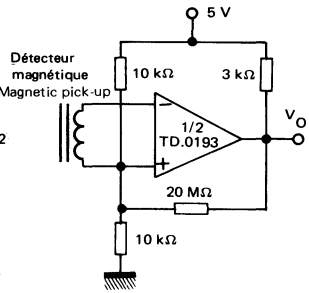
AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL BASSE FREQUENCE
LOW FREQUENCY OP AMP



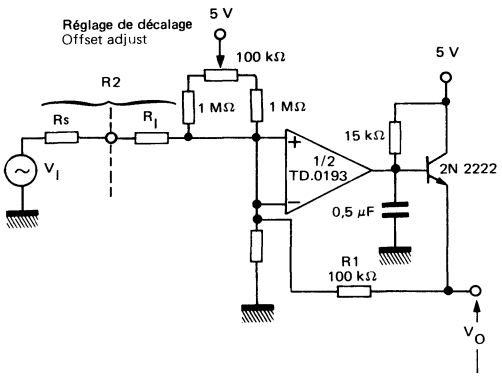
AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL BASSE FREQUENCE
LOW FREQUENCY OP AMP
(V_O =0 V pour V_I = 0 V)



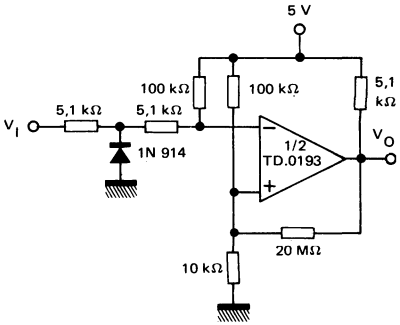
AMPLIFICATEUR TRANSCONDUCTEUR
TRANSDUCER AMPLIFIER



AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL BASSE FREQUENCE AVEC REGLAGE DE DECALAGE
LOW FREQUENCY OP AMP WITH OFFSET ADJUST

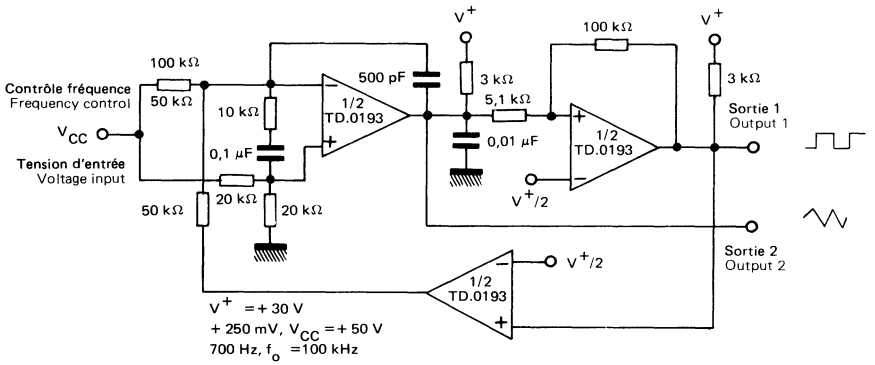


DETECTEUR DE PASSAGE A ZERO
ZERO CROSSING DETECTOR

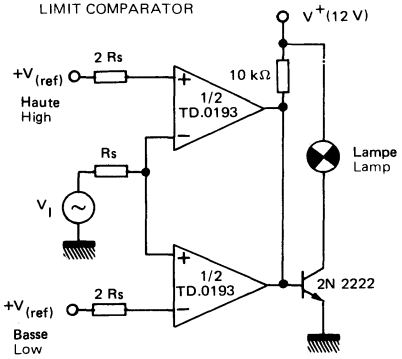


APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

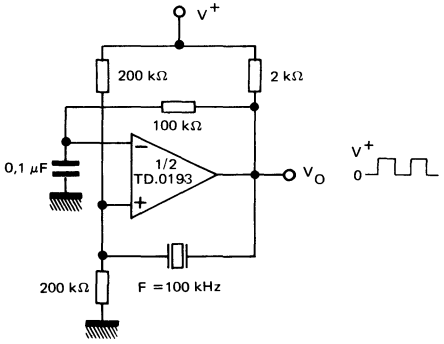
V_{CO} HAUTE FREQUENCE A DEUX DECADES
TWO-DECADE HIGH-FREQUENCY V_{CO}



COMPARATEUR A FENETRE
LIMIT COMPARATOR

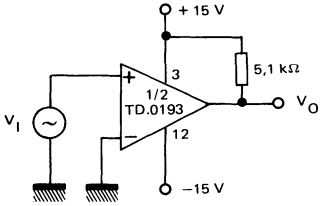


OSCILLATEUR A QUARTZ
CRYSTAL CONTROLLED OSCILLATOR

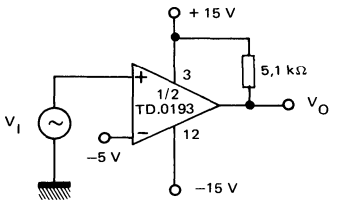


APPLICATIONS AVEC ALIMENTATION DOUBLE
SPLIT-SUPPLY APPLICATIONS

DETECTEUR DE PASSAGE A ZERO
ZERO CROSSING DETECTOR

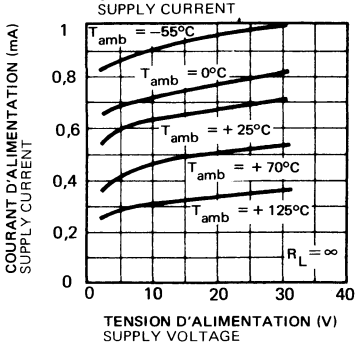


COMPARATEUR AVEC REFERENCE NEGATIVE
COMPARATOR WITH A NEGATIVE REFERENCE

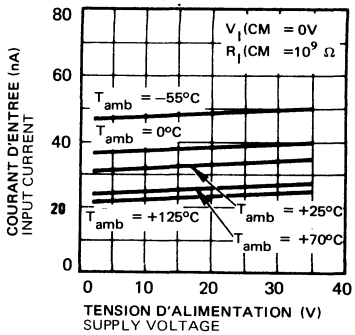


TDC, TDE, TDB0193 / 0193A

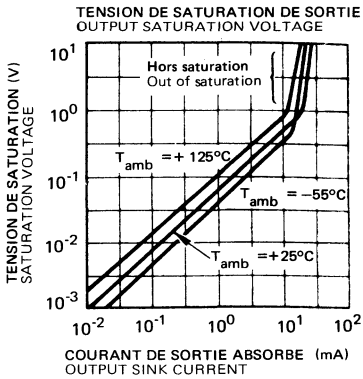
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



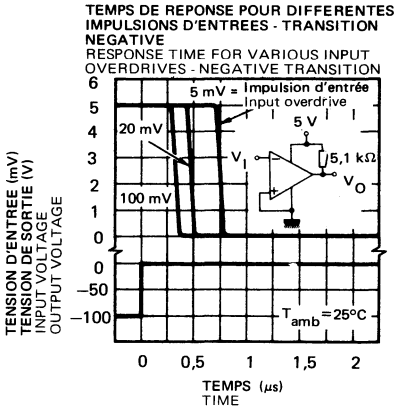
COURANT D'ENTREE
INPUT CURRENT



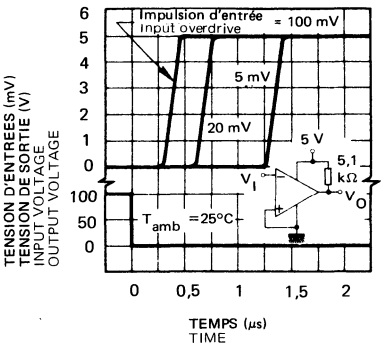
TENSION DE SATURATION DE SORTIE
OUTPUT SATURATION VOLTAGE



TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES IMPULSIONS D'ENTREES - TRANSITION NEGATIVE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES - NEGATIVE TRANSITION

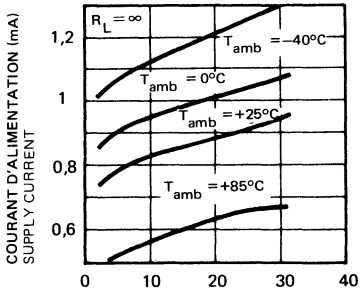


TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES IMPULSIONS D'ENTREES - TRANSITION POSITIVE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES - POSITIVE TRANSITION

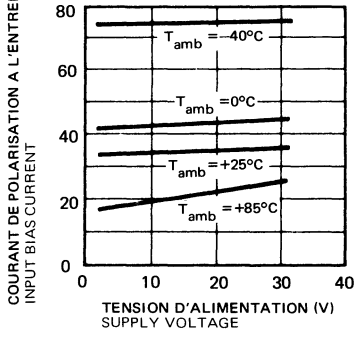


TDF2903

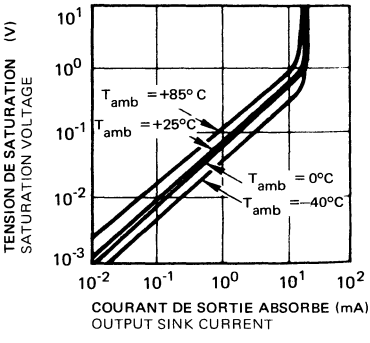
COURANT D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT



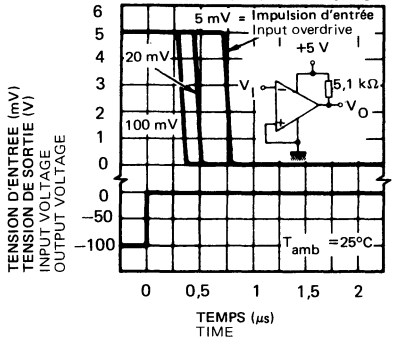
COURANT D'ENTREE
INPUT CURRENT



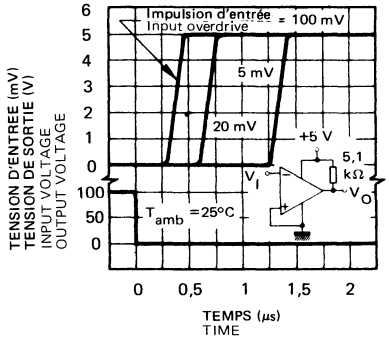
TENSION DE SATURATION DE SORTIE
OUTPUT SATURATION VOLTAGE



TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES IMPULSIONS D'ENTREES - TRANSITION NEGATIVE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES - NEGATIVE TRANSITION



TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES IMPULSIONS D'ENTREES - TRANSITION POSITIVE
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES - POSITIVE TRANSITION



INTERFACES

INTERFACES

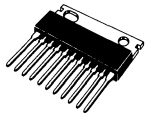
5



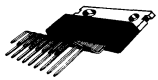
CB-107



CB-98



CB-173



CB-215



CB-79

INTERFACES/ INTERFACE CIRCUITS

COMMANDE DE RELAIS ET DE LAMPES / RELAY AND LAMP DRIVERS

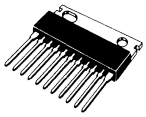
Type	Boîtier Package	V_{CC} (Volts)	I_O (A)	Page
TDE 1607CM	CB-107	+ 8 ⟶ + 30	0,3	499
TDE 1607DP	CB-98	+ 8 ⟶ + 30	0,15	499
TDE 1647CM, A -CM	CB-107	+ 8 ⟶ + 45	0,3	507
TDE 1647DP	CB-98	+ 8 ⟶ + 45	0,3	507
TDB 1647A - DP	CB-98	+ 8 ⟶ + 45	0,5	507
TDE 1737CM	CB-107	+ 8 ⟶ + 45	0,3	517
TDE 1737DP	CB-98	+ 8 ⟶ + 45	0,3	517
TDE 1767A - DP	CB-98	+ 8 ⟶ + 60	0,5	523
TDE 1767DP	CB-98	+ 8 ⟶ + 50	0,5	523
TDE 1787A - DP	CB-98	+ 8 ⟶ + 60	0,3	523
TDE 1787DP	CB-98	+ 8 ⟶ + 50	0,3	523
TDE 1777SP	CB-173	+ 8 ⟶ + 32	2,4	529

ALIMENTATIONS A DECOUPAGE / SWITCHING POWER SUPPLIES

Type	Boîtier Package		I_O (A)	Page
TEA 1001SP	CB-215		± 3 crête/peak	531
UAA 4001DP	CB-79		± 1 crête/peak	541



CB-98



CB-173



CB-79

INTERFACES/INTERFACE CIRCUITS

COMMANDES DE TRIACS / TRIAC CONTROLLERS

Type	**Boîtier** Package		**Page**
TEA 1510DP	CB-98		*
TEA 1511DP	CB-98		*

5

DIVERS / MISCELLANEOUS

Type	**Boîtier** Package		**Page**
TEB 1013SP	CB-173	Quadruple / Quad Darlington V_{CEO} = 80 V I_O = 1,7 A	537
UAA 4004DP	CB-79	Commande de moteur à courant continu par découpage. Switch mode control of DC motors.	547

*** Disponible sous forme de notice séparée.**
Available as separate data sheet.

CIRCUIT D'INTERFACE (COMMANDE DE LAMPES ET RELAIS)
INTERFACE CIRCUIT (RELAY AND LAMP DRIVER)

Le TDE1607 est un amplificateur monolithique destiné aux applications mettant en œuvre des tensions et des courants élevés, en particulier alimentation de lampes, de relais, de moteurs pas à pas.

Ce circuit est particulièrement bien protégé contre des surcharges destructives. Ainsi, il est possible de limiter le courant crête de sortie à une valeur de sécurité, le réglage demande une résistance extérieure. En plus, il est doté d'une protection thermique annulant la tension de sortie si la dissipation devient excessive.

La sortie est également protégée contre les courts-circuits avec l'alimentation positive.

Le circuit fonctionne dans une large gamme de tension d'alimentation depuis la tension standard ± 15 V des amplificateurs opérationnels jusqu'à la tension unique +12 V ou +24 V utilisée dans les systèmes électroniques industriels.

The TDE 1607 is a monolithic amplifier designed for high current and high voltage applications, specifically to drive lamps, relays, stepping motors.

This device is essentially blow-out proof. Current limiting is available to limit the peak output current to a safe value, the adjustment requires an external resistor. In addition thermal shut down is provided to keep the I.C from overheating, if internal dissipation becomes too great, the driver will shut down to prevent excessive heating.

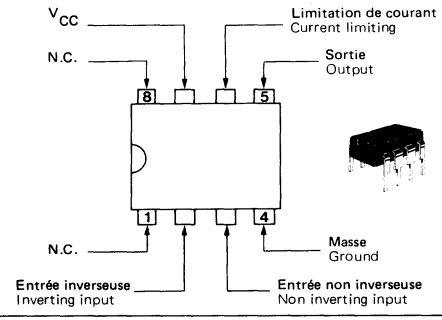
The output is also protected from short-circuits with the positive power supply.

The device operates over a wide range of supply voltage from standard ± 15 V operational amplifiers supplies down to the single + 12 V or +24 V used for industrial electronic systems.

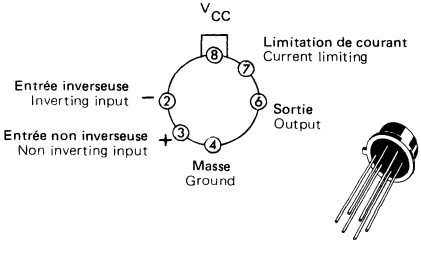
5°

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

CB-98
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE



CB-107
BOITIER METAL
METAL CAN



DONNEES PRINCIPALES

- Courant disponible en sortie élevé
- Protection contre les courts-circuits réglable à la masse
- Protection thermique interne à hystérésis évitant les états intermédiaires en sortie
- Large gamme de tension d'alimentation +10 V à +30 V
- Protection contre les courts-circuits au V_{CC}

PRINCIPAL FEATURES

- High output current
- Adjustable short-circuits protection to ground
- Internal thermal protection with hysteresis to avoid the intermediate output levels
- Large supply voltage range +10 V to +30 V
- Short-circuits protection to V_{CC}

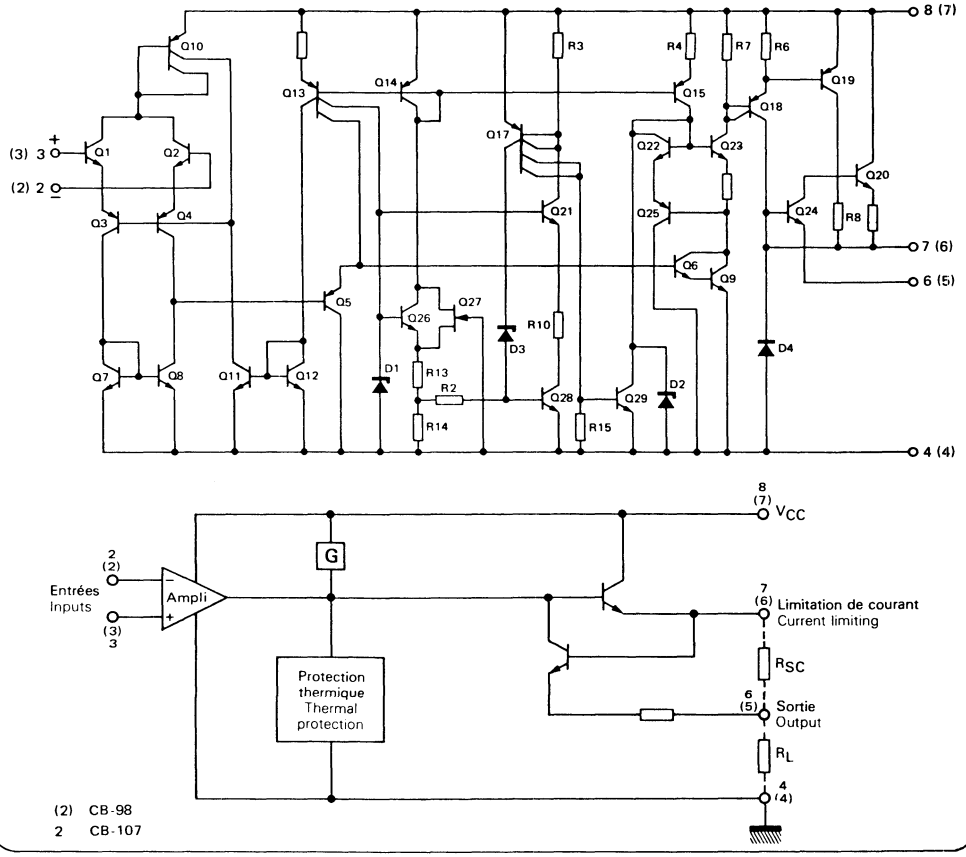
EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	V_{ID} (V)	V_I (V)	$I_{Omax.}$ (mA)	P_{tot} (W)
TDE1607-DP	CB-98	−25°C, +85°C	−65°C, +150°C	36	36	36	500	Limitée intérieurement Internally limited
TDE1607-CM	CB-107	−25°C, +85°C	−65°C, +150°C	36*	36*	36*	1000	

*45 V < 10 ms

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Note 1)

Sauf spécifications contraires, ces caractéristiques sont applicables pour :
Unless otherwise stated, these specifications apply for :

1607-CM $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $+8\ V \leqslant V_{CC} \leqslant +30\ V$, $I_O \leqslant 300\ mA$, $T_{(j)} \leqslant 150°C$

1607-DP $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $+8\ V \leqslant V_{CC} \leqslant +30\ V$, $I_O \leqslant 150\ mA$, $T_{(j)} \leqslant 150°C$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		TDE1607-CM			TDE1607-DP			UNITES UNITS
				Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage **(Note 2)**	V_{IO}				2	50		2	50	mV
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B				0,1	1,5		0,1	1,5	µA
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	$V_{CC} = 24\ V$ $I_O = 0$ $T_{amb} = +25°C$	Etat haut High level		4	6		4	6	mA
			Etat bas Low level		2	4		2	4	mA
Gamme de tension d'entrée en mode commun Common mode input voltage range	V_{CM}			2		V_{CC} −2	2		V_{CC} −2	V
Courant de court-circuit Short-circuit current limit	I_{SC}	$T_{amb} = +25°C$ $V_{CC} = 24\ V$	$R_{SC} = 3{,}3\Omega$					250		mA
			$R_{SC} = 1{,}5\Omega$		500					mA
Tension de saturation en sortie (sortie à l'état haut) Output saturation voltage (output high)	V_{CC}-V_O	$V_I^+ - V_I^- \geqslant 50mV$ $I_O = 150\ mA$ $R_{SC} = 0$	$T_{(j)} = +25°C$					1,2	1,8	V
			$T_{(j)} = +150°C$					1,1	1,5	V
		$V_I^+ - V_I^- \geqslant 50mV$ $I_O = 300\ mA$ $R_{SC} = 0$	$T_{(j)} = +25°C$		1,2	1,8				V
			$T_{(j)} = +150°C$		1,1	1,5				V
Courant résiduel en sortie (sortie à l'état bas) Output leakage current (output low)	I_{OL}	$V_O = 0V$ à V_{CC} $V_{CC} = 24\ V$	$T_{(j)} = +25°C$		1	10		1	100	µA
			$T_{(j)} = +85°C$		1	50			500	µA
Courant minimal de court-circuit en sortie Minimum short-circuit output current	I_{OS}	$T_{amb} = +25°C$ $V_{CC} = 24\ V$, $R_{SC} = \infty$				50		50		mA

CARACTERISTIQUES THERMIQUES
THERMAL CHARACTERISTICS

Résistance thermique (jonction-boîtier) Junction-case thermal resistance	$R_{th(j-c)}$			45	50	°C/W
Résistance thermique (jonction-ambiante) Junction ambient thermal resistance	$R_{th(j-a)}$	Note 3		185	110	°C/W

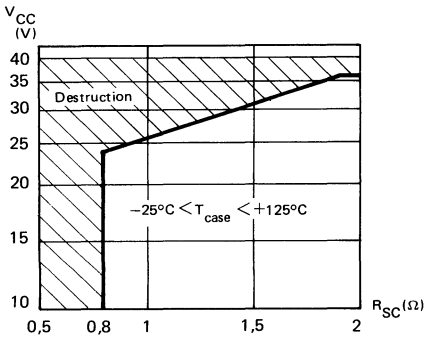
5

NOTE 1 : **Pour l'utilisation à température élevée, la puissance dissipée par le TDE 1607 doit être réduite en fonction de la température maximale de jonction de 150°C et de la résistance thermique jonction-ambiante de 110°C/W pour le TDE 1607-DP et 185°C/W pour le TDE 1607-CM.**
For operating at high temperature, the TDE 1607 must be derated based on a 150°C maximum junction temperature and a junction-ambient thermal resistance of 110°C/W for the TDE 1607-DP and 185°C/W for the TDE 1607-CM.

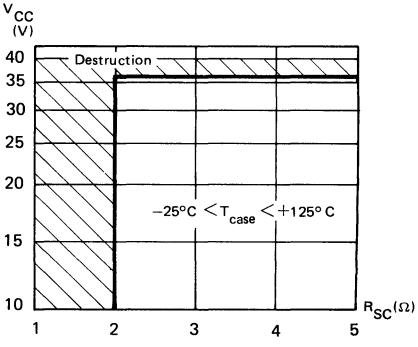
NOTE 2 : **La tension de décalage est la valeur maximum de la tension d'entrée nécessaire pour amener la tension de sortie à moins de 2 V de la masse ou de la tension d'alimentation.**
The offset voltage given is the maximum valeur of input voltage required to drive the output voltage within 2 V of the ground or the supply voltage.

NOTE 3 : **Les pièces sont soudées sur un circuit imprimé en verre époxy de 40 cm^2 x 0,15 cm d'épaisseur avec 4 cm^2 de cuivre.**
Devices bonded on a 40 cm^2 glass-epoxy printed circuit 0,15 cm thick with 4 cm^2 of copper.

TDE 1607-CM

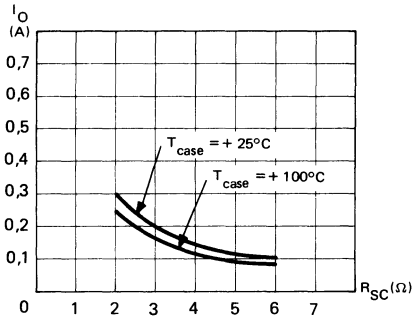


TDE 1607-DP

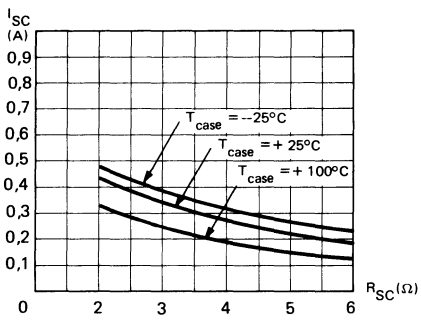


RESISTANCE DE LIMITATION MINIMALE EN FONCTION DE LA TENSION D'ALIMENTATION.
MINIMUM LIMITING RESISTOR VERSUS SUPPLY VOLTAGE.

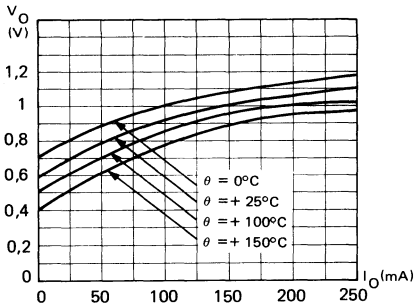
TDE 1607-DP



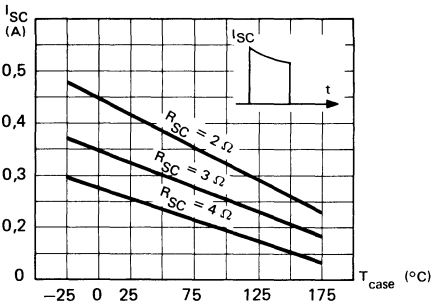
COURANT DISPONIBLE EN SORTIE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION
AVAILABLE OUTPUT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR



COURANT DE COURT-CIRCUIT CRETE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION
PEAK SHORT-CIRCUIT OUTPUT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR

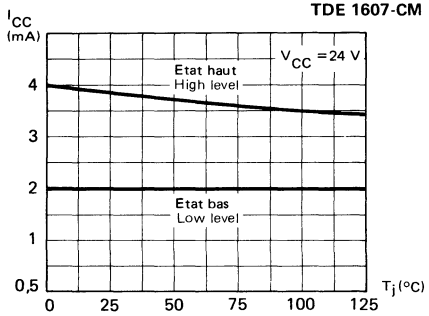


TENSION DE SATURATION EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE BOITIER ET DU COURANT DISPONIBLE EN SORTIE
SATURATION OUTPUT VOLTAGE VERSUS CASE TEMPERATURE AND AVAILABLE OUTPUT CURRANT



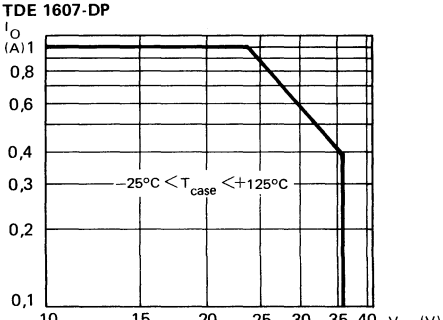
COURANT DE COURT-CIRCUIT EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE BOITIER
SHORT-CIRCUIT CURRENT VERSUS CASE TEMPERATURE

TDE 1607-CM



COURANT FOURNI PAR LES ALIMENTATIONS EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE JONCTION
SUPPLY CURRENT VERSUS JUNCTION TEMPERATURE

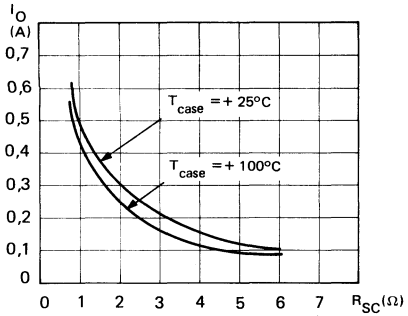
TDE 1607-DP



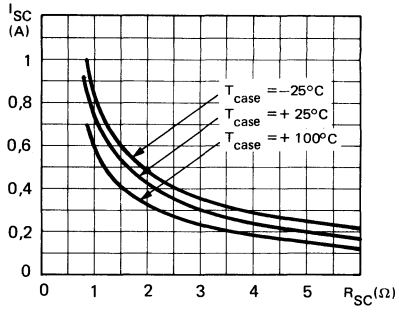
AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE (SURCHARGE NON REPETITIVE)
SAFE OPERATING AREA (NON REPETITIVE OVER LOAD)

5

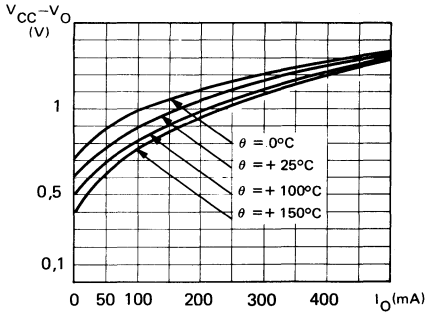
TDE 1607-CM



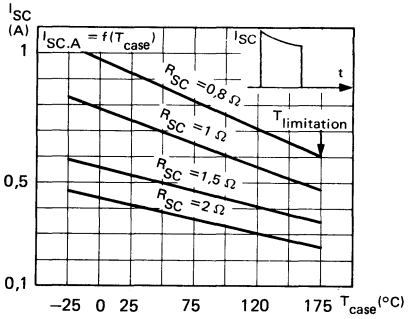
COURANT DISPONIBLE EN SORTIE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION
AVAILABLE OUTPUT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR



COURANT DE COURT-CIRCUIT CRETE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION
PEAK SHORT-CIRCUIT OUTPUT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR

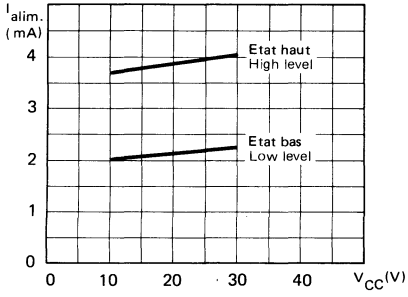


TENSION DE SATURATION EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE BOITIER ET DU COURANT DISPONIBLE EN SORTIE
SATURATION OUTPUT VOLTAGE VERSUS CASE TEMPERATURE AND AVAILABLE OUTPUT CURRENT

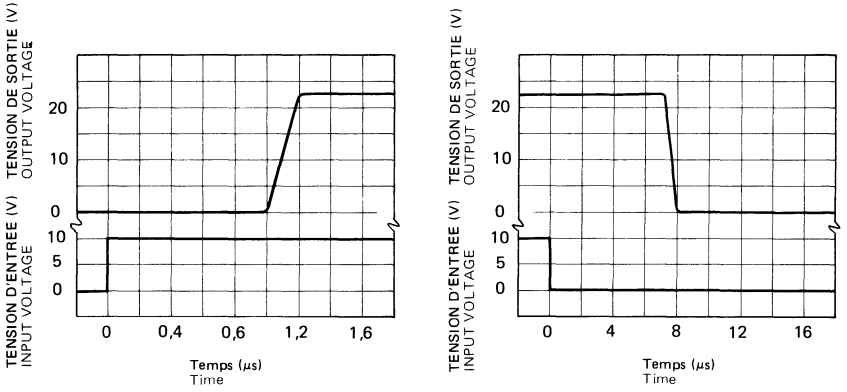


COURANT DE COURT-CIRCUIT EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE BOITIER
SHORT-CIRCUIT CURRENT VERSUS CASE TEMPERATURE

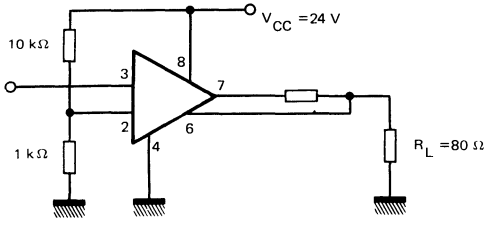
TDE 1607-CM TDE 1607-DP



COURANT D'ALIMENTATION EN FONCTION DE LA TENSION D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT VERSUS SUPPLY VOLTAGE

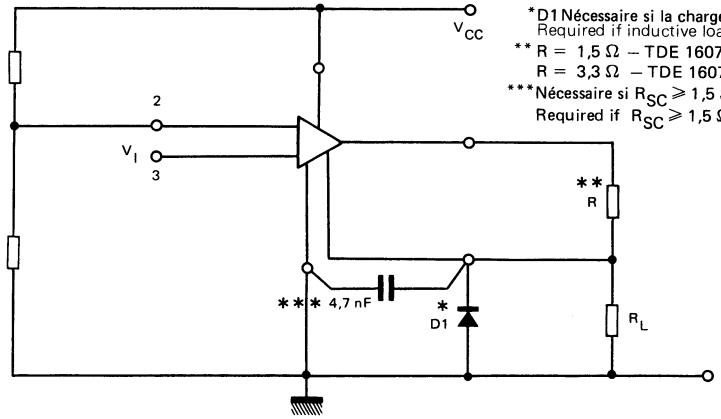


TEMPS DE REPONSE
RESPONSE TIME



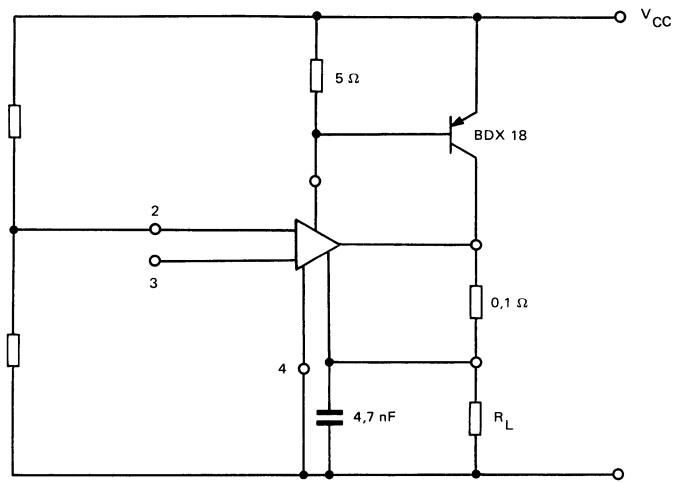
APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

MONTAGE DE BASE
BASIC CIRCUIT



*D1 Nécessaire si la charge est inductive
Required if inductive load
** R = 1,5 Ω – TDE 1607-CM
R = 3,3 Ω – TDE 1607-DP
***Nécessaire si $R_{SC} \geqslant 1,5\ \Omega$
Required if $R_{SC} \geqslant 1,5\ \Omega$

EXTENSION DU COURANT DE SORTIE (5 A)
OUTPUT CURRENT EXTENSION (5 A)



CIRCUIT D'INTERFACE (COMMANDE DE LAMPES ET RELAIS)
INTERFACE CIRCUIT (RELAY AND LAMP DRIVER)

Les TDE 1647, TDB 1647 sont des amplificateurs monolithiques destinés aux applications mettant en œuvre des tensions et des courants élevés, en particulier alimentation des lampes, de relais, de moteurs pas à pas.

Ces circuits sont particulièrement bien protégés contre des surcharges destructives. Ainsi, il est possible de limiter le courant crête de sortie à une valeur de sécurité, le réglage demandant seulement une résistance extérieure. En plus, ils sont dotés d'une protection thermique annulant la tension de sortie si la dissipation devient excessive.

La sortie est également protégée contre les courts-circuits avec l'alimentation positive.

Les circuits fonctionnent dans une large gamme de tension d'alimentation depuis la tension standard ± 15 V des amplificateurs opérationnels jusqu'à la tension unique + 12 V ou + 24 V utilisée dans les systèmes électroniques industriels.

The TDE 1647, TDB 1647 are monolithic amplifiers designed for high current and high voltage applications, specifically to drive lamps, relays, stepping motors.

This device is essentially blow-out proof. Current limiting is available to limit the peak output current to a safe values, the adjustment only requires one external resistor. In addition, thermal shut down is provided to keep the I.C. from overheating. If internal dissipation becomes too great, the driver will shut down to prevent excessive heating.

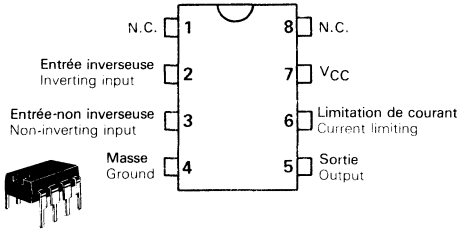
The output is also protected from short-circuits with the positive power supply.

The device operates over a wide range of supply voltages from standard ± 15 V operational amplifiers supplies down to the single + 12 V or + 24 V used for industrial electronic systems.

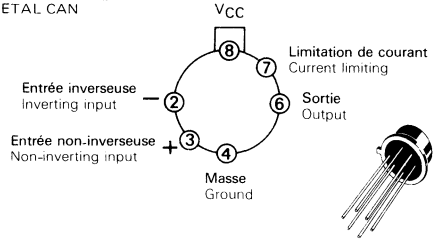
5

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

CB-98
BOITIER ENFICHABLE
DUAL-IN-LINE PACKAGE



CB-107
BOITIER METAL
METAL CAN



DONNEES PRINCIPALES

- Courant disponible en sortie élevée.
- Protection contre les courts-circuits à la masse réglable.
- Protection thermique interne à hystérésis évitant les états intermédiaire en sortie
- Large gamme de tension d'alimentation + 10 V à + 45 V.
- Protection contre les courts-circuits au V_{CC}

PRINCIPAL FEATURES

- High output current.
- Adjusted short-circuit protection to ground.
- Internally thermal protection with hysteresis to avoid the intermediate output levels.
- Large supply voltage range + 10 V to + 45 V.
- Short-circuit protection to V_{CC}.

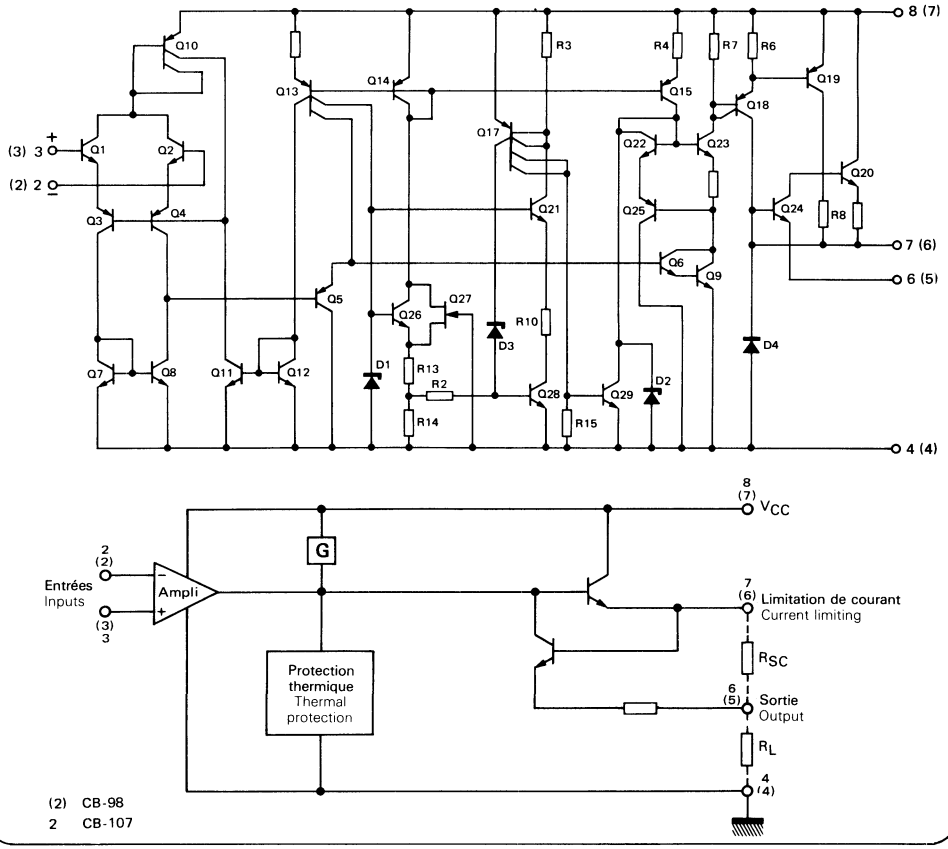
EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	V_{ID} (V)	V_I (V)	I_{Omax} (mA)	P_{tot} (W)
TDE1647-DP	CB-98	−25°C, +85°C	−65°C, +150°C	50	50	50	1000	Limitée Intérieurement Internally limited
TDE1647A-CM	CB-107	−25°C, +85°C	−65°C, +150°C	Note1	50	50	1000	
TDE1647-CM	CB-107	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	50	50	50	1000	
TDB1647A-DP	CB-98	−0°C, +70°C	−65°C, +150°C	50	50	50	1000	

Note 1 : V_{CC} =60 V, t <10 ms

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Note 2

Sauf indications contraires :
Unless otherwise specified

TDE 1647 $-25\,°C \leq T_{amb} \leq +85\,°C$, $+8\,V \leq V_{CC} \leq +45\,V$, $I_O \leq 300\,mA$, $T_j \leq +150\,°C$ ($I_O \leq 500\,mA$: TDE 1647-DP)

TDB 1647 $0\,°C \leq T_{amb} \leq +70\,°C$, $8\,V \leq V_{CC} \leq +45\,V$, $I_O \leq 500\,mA$, $T_j \leq +150\,°C$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		TDE 1647 A-CM			TDE 1647-CM (a) TDE 1647-DP (b)			TDB 1647 A-DP			UNITES UNITS
				MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée (note 3) Input offset voltage	V_{IO}				2	50		2	50		2	50	mV
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B				0,1	1,5		0,1	1,5		0,1	1,5	μ A
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	$V_{CC} = 24$ V $I_O = 0$	Etat haut High level $T_j = +25°C$								4	5	mA
			Etat haut High level $T_j = +150°C$								3,5	4,5	
			Etat haut High level		4	6		4	6				
			Etat bas Low level		2	4		2	4		2	4	
Gamme de tension d'entrée en mode-commun Common-mode input voltage range	V_{CM}			2		$V_{CC} - 2$	2		$V_{CC} - 2$	2		$V_{CC} - 2$	V
Courant de court-circuit Short-circuit current limit	I_{SC}	$T_{amb} = +25°C$ $V_{CC} = 24$ V	$R_{SC} = 1,2\,\Omega$		650			500 (b)					mA
			$R_{SC} = 1,5\,\Omega$					500 (a)					
			$R_{SC} = 0,9\,\Omega$								800		
			$R_{SC} = \infty$		35	50		35	50		35		

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Note 2

Sauf indications contraires :
Unless otherwise specified

TDE 1647 $-25\,°C \leq T_{amb} \leq +85\,°C$, $+8\,V \leq V_{CC} \leq +45\,V$, $I_O \leq 300\,mA$, $T_j \leq +150\,°C$ ($I_O \leq 500\,mA$: TDE 1647-DP)

TDB 1647 $0\,°C \leq T_{amb} \leq +70\,°C$, $8\,V \leq V_{CC} \leq +45\,V$, $I_O \leq 500\,mA$, $T_j \leq +150\,°C$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		TDE 1647 A-CM			TDE 1647-CM (a) TDE 1647-DP (b)			TDB 1647 A-DP			UNITES UNITS
				MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de saturation en sortie (sortie à l'état haut) Output saturation voltage (output high)	$V_{CC}-V_O$	$I_O=300\,mA$ $R_{SC}=0$	$T_j=+25°C$		1,15	1,4		1,15	1,4				V
			$T_j=+150°C$		1,05	1,3		1,05	1,3				
		$V_I^+ - V_I^- \geq 50\,mV$ $I_O=500\,mA$ $R_{SC}=0$	$T_j=+25°C$								1,2	1,3	
			$T_j=+150°C$								1,15		
Courant résiduel en sortie (sortie à l'état bas) Output leakage current (output low)	I_{OL}	$V_O=0$ $V_{CC}=24\,V$	$T_j=+25°C$		0,01	10		0,01	10			10	μA
					0,01	10		0,01	10				
Courant de court-circuit I_{SCmin} en sortie Minimum short-circuit output current	I_{OH}	$T_{amb}=+25°C$ $V_{CC}=24\,V$ $R_{SC}=\infty$				50			50		50		mA

CARACTERISTIQUES THERMIQUES
THERMAL CHARACTERISTICS

Résistance thermique (jonction-boîtier) Junction-case thermal resistance	$R_{th(j-c)}$		45	50 (b) 45 (a)	40	°C/W
Résistance thermique (jonction-ambiante) Junction-ambient thermal resistance	$R_{th(j-a)}$	Note 4	185	185 (a) 120 (b)	100	

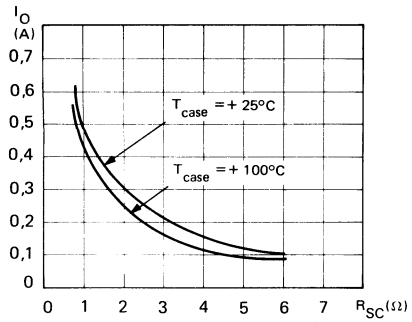
Note 2 : **Pour l'utilisation à température élevée, la puissance dissipée par les TDE et TDB 1647 doit être réduite en fonction de la température maximale de jonction-ambiante de 150°C et de la résistance thermique jonction-ambiante de 185°C/W pour le TDE 1647-CM, A-DP, 120°C/W pour le TDE 1647-DP et 100°C/W pour le TDB 1647 A-DP.**
For operating at high temperature, the TDE and TDB 1647 must be derated based on a 150°C maximum junction temperature and a junction-ambient thermal resistance of 185°C/W for the TDE 1647-CM, A-DP, 120°C/W for the TDE 1647-DP and 100°C/W for the TDB 1647 a-DP.

Note 3 : **La tension de décalage est la valeur maximale de la tension d'entrée nécessaire pour amener la tension de sortie à moins de 2 V de la masse ou de la tension d'alimentation.**
The offset voltage given is the maximum value of input voltage required to drive the output voltage within 2 V of the ground or the supply voltage.

Note 4 : Les pièces sont soudées sur un circuit imprimé en verre époxy de 40 cm^2 × 0,15 cm d'épaisseur avec 4 cm^2 de cuivre.
Devices bonded on a 40 cm^2 glass-epoxy printed circuit 0,15 cm thick with 4 cm^2 of copper.

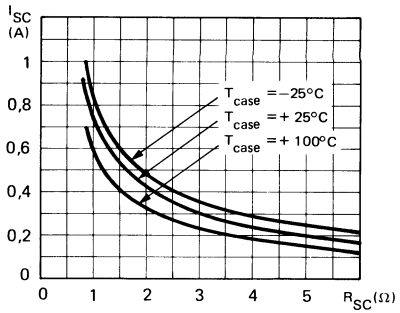
5

TDB1647 - TDE1647



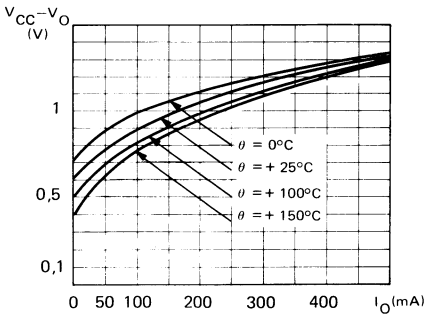
COURANT DISPONIBLE EN SORTIE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION
AVAILABLE OUTPUT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR

TDB1647 - TDE1647



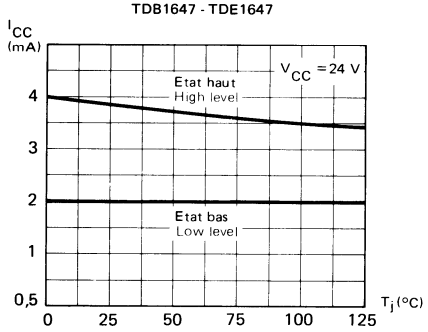
COURANT DE COURT CIRCUIT CRETE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION
PEAK SHORT-CIRCUIT OUTPUT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR

TDB1647 - TDE1647



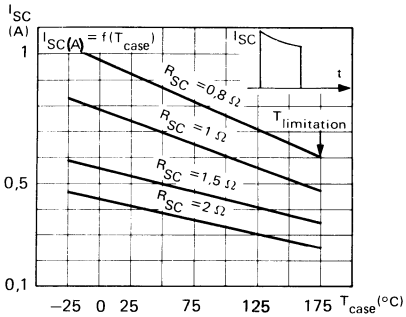
TENSION DE SATURATION EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE BOITIER ET DU COURANT DISPONIBLE EN SORTIE
SATURATION OUTPUT VOLTAGE VERSUS CASE TEMPERATURE AND AVAILABLE OUTPUT CURRENT

TDB1647 - TDE1647

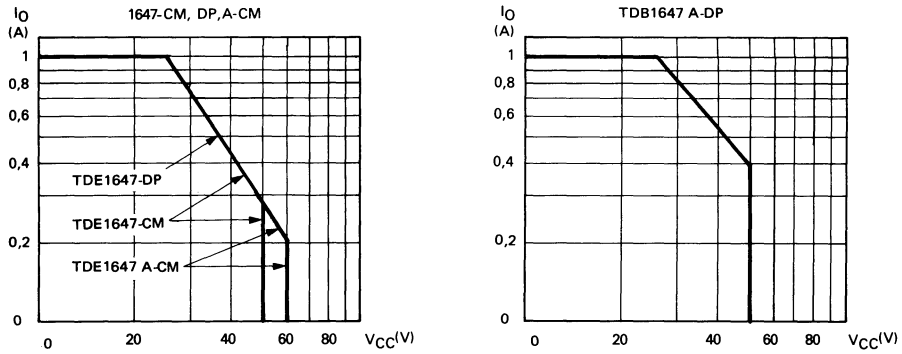


COURANT FOURNI PAR LES ALIMENTATIONS EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE JONCTION
SUPPLY CURRENT VERSUS JUNCTION TEMPERATURE

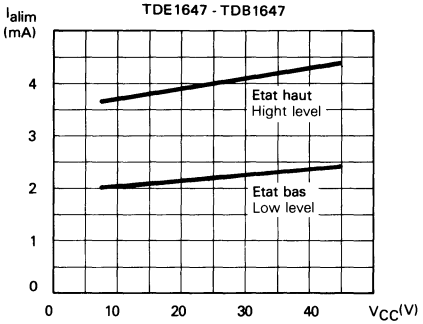
TDB1647 - TDE1647



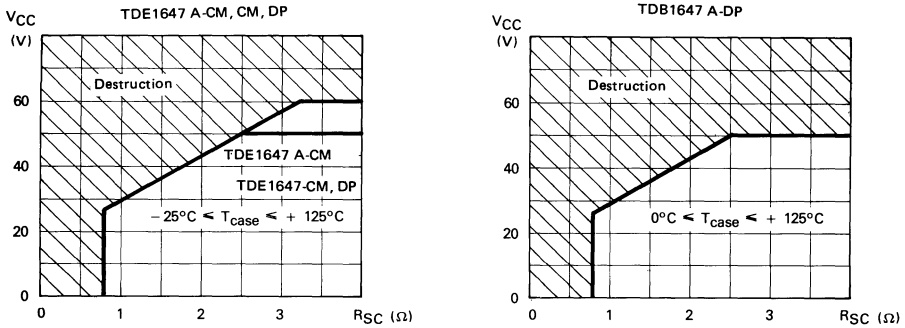
COURANT DE COURT-CIRCUIT EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE BOITIER
SHORT-CIRCUIT CURRENT VERSUS CASE TEMPERATURE



AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE
(SURCHARGE NON REPETITIVE)
SAFE OPERATING AREA (SURGE NON REPETITIVE

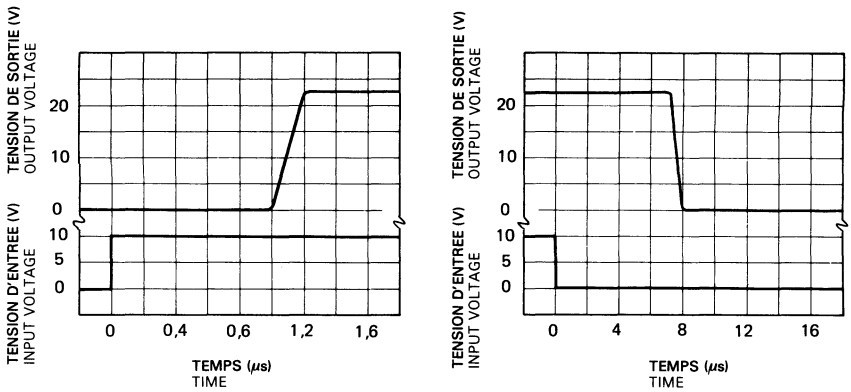


COURANT D'ALIMENTATION EN FONCTION
DE LA TENSION D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT VERSUS SUPPLY VOLTAGE

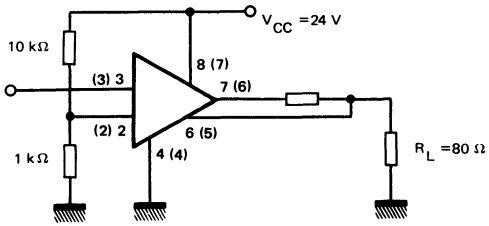


RESISTANCE DE LIMITATION MINIMALE EN FONCTION
DE LA TENSION D'ALIMENTATION
MINIMUM LIMITING RESISTOR VERSUS SUPPLY VOLTAGE

5

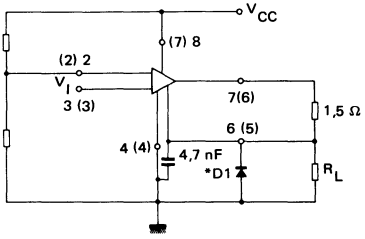


TEMPS DE REPONSE
RESPONSE TIME



APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

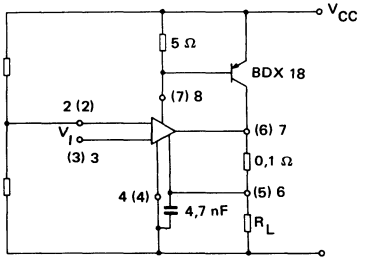
MONTAGE DE BASE
BASIC CIRCUIT



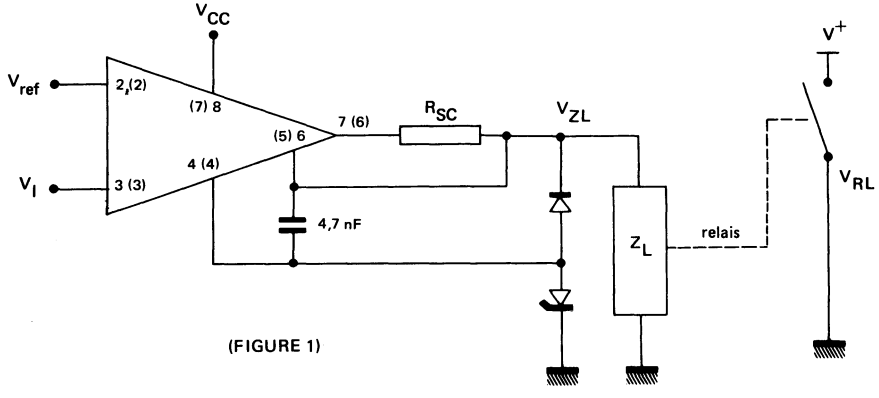
(2) CB-98
2 CB-107

D1 : nécessaire si la charge est inductive
required if inductive load

EXTENSION DU COURANT DE SORTIE (5 A)
OUTPUT CURRENT EXTENSION (5 A)



COMMANDE DE RELAIS 500 mA
RELAY DRIVING 500 mA



(FIGURE 1)

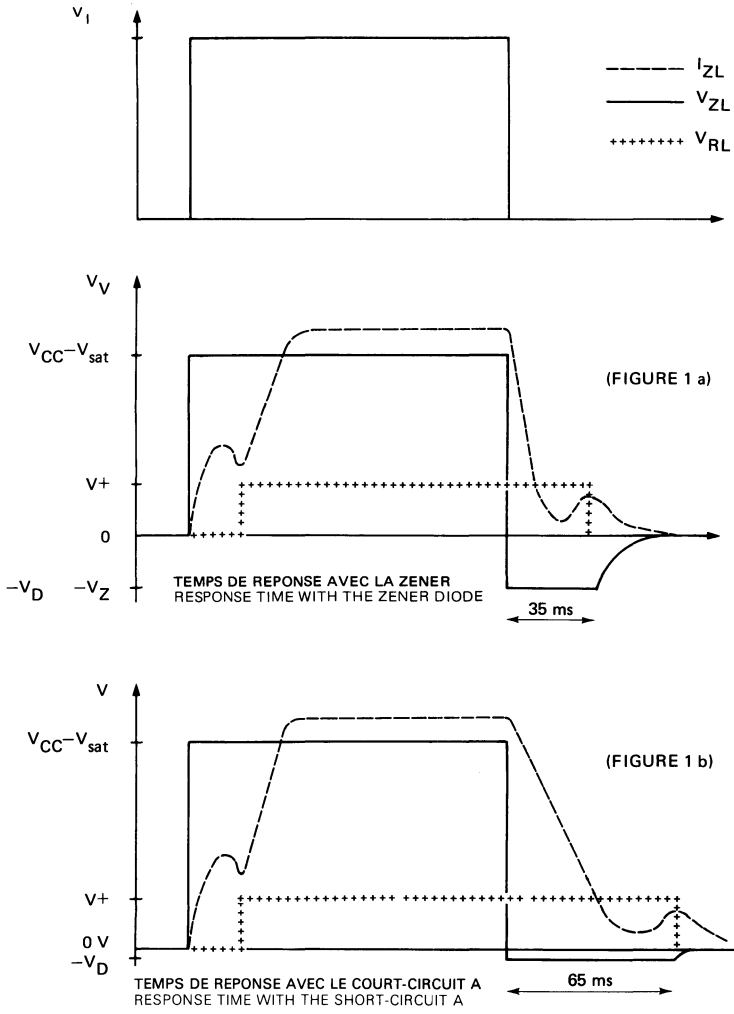
Le circuit dans l'application ci-dessus fonctionne sous: V_{CC} = 45 V, I_O = 300 mA avec un radiateur tel que $R_{th\ (j\text{-}a)} < 80°$ C/W. Il admet une tension de sortie de $V_{CC} + V_Z$ pendant le temps de coupure du courant.

La diode zener diminue le temps de coupure en produisant une surtension transitoire ($V_{CC} + V_Z < 60$ V).

The device in the above application operates at: V_{CC} = 45 V, I_O = 300 mA with a heatsink such that $R_{th(j\text{-}a)} < 80°$ C/W. The device support an output voltage of $V_{CC} + V_Z$ during the current cut off time.

The zener diode decreases the current cut off time while generating an overvoltage ($V_{CC} + V_Z < 60$ V).

DIAGRAMMES DE LA FIGURE 1
DIAGRAM OF FIGURE 1



Note : Dans le cas de la figure 1a, le TDE1647 A-CM admet 60 V, 400 mA pendant un temps : $t \leqslant 5\ \mu s$.
In the case of the figure 1a, the TDE1647 A-CM accept 60 V, 400 mA during : $t \leqslant 5\ \mu s$.

THOMSON-EFCIS

Circuits Intégrés

TDE1737

CIRCUIT D'INTERFACE (COMMANDE DE LAMPES ET RELAIS)
INTERFACE CIRCUIT (RELAY AND LAMP-DRIVER)

Le TDE 1737 est un amplificateur monolithique destiné aux applications mettant en œuvre des tensions et des courants élevés, en particulier alimentation de lampes, de relais, de moteurs pas à pas.

Ce circuit est particulièrement bien protégé contre les surcharges destructives. Ainsi, il est possible de limiter le courant crête de sortie à une valeur de sécurité, le réglage demandant seulement une résistance extérieure. En plus, il est doté d'une protection thermique annulant la tension de sortie si la dissipation devient excessive.

La sortie est également protégée contre les courts-circuits avec l'alimentation positive.

Le circuit fonctionne dans une large gamme de tension d'alimentation depuis la tension standard ± 15 V des amplificateurs opérationnels jusqu'à la tension unique + 12 V ou + 24 V utilisée dans les systèmes électroniques industriels.

The TDE 1737 is a monolithic amplifier designed for high current and high voltage applications, specifically to drive lamps, relays and control of step motors.

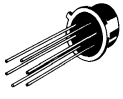
This device is essentially blow-out proof. Current limiting is available to limit the peak output current to a safe value, the adjustment only requires one external resistor. In addition, thermal shut down is provided to keep the I.C. from overheating. If internal dissipation becomes too great, the driver will shut down to prevent excessive heating.

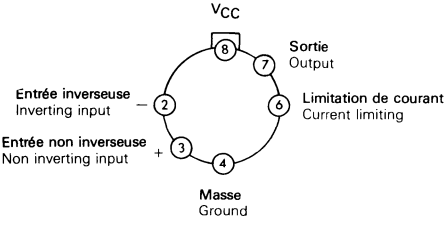
The output is also protected from short-circuits with the positive power supply.

The device operates over a wide range of supply voltages from standard ± 15 V operational amplifiers supplies down to the single + 12 V or + 24 V used for industrial electronic systems.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

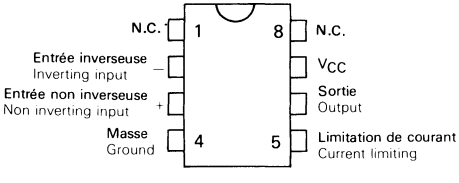
CB-107
BOITIER METAL
METAL CAN





CB-98
BOITIER ENFICHABLE
DUAL-IN-LINE PACKAGE





5

DONNEES PRINCIPALES

- Courant disponible en sortie élevé
- Protection contre les courts-circuits réglable
- Protection thermique interne à hystérésis évitant les états intermédiaires en sortie
- Large gamme de tension d'alimentation + 8 V à +45 V

PRINCIPAL FEATURES

- High output current
- Adjustable short-circuit protection
- Internal thermal protection with hysteresis to avoid the intermediate output levels.
- Large supply voltage range + 8 V to + 45 V

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

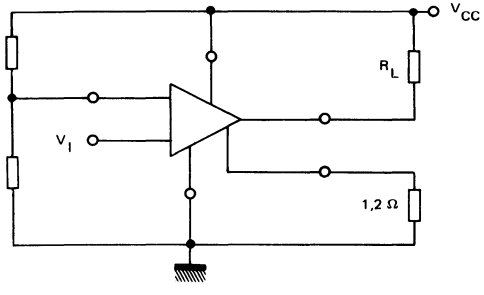
THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

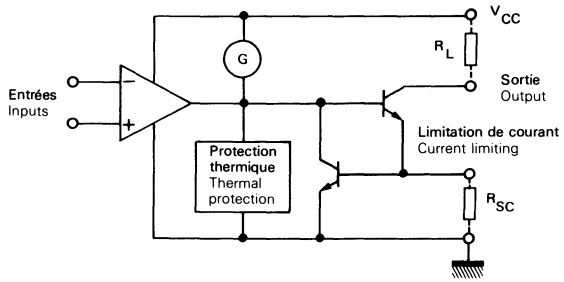
Type Type	Boîtier Package	Température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	V_{ID} (V)	V_I (V)	I_{Omax} (mA)	P_{tot} (W) max.
TDE 1737-CM	CB-107	−25°C, +85°C	−65°C, +150°C	50	50	50	1000	Limitée intérieurement Internally limited
TDE 1737-DP	CB-98	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	50	50	50	1000	

APPLICATION TYPIQUE
TYPICAL APPLICATION

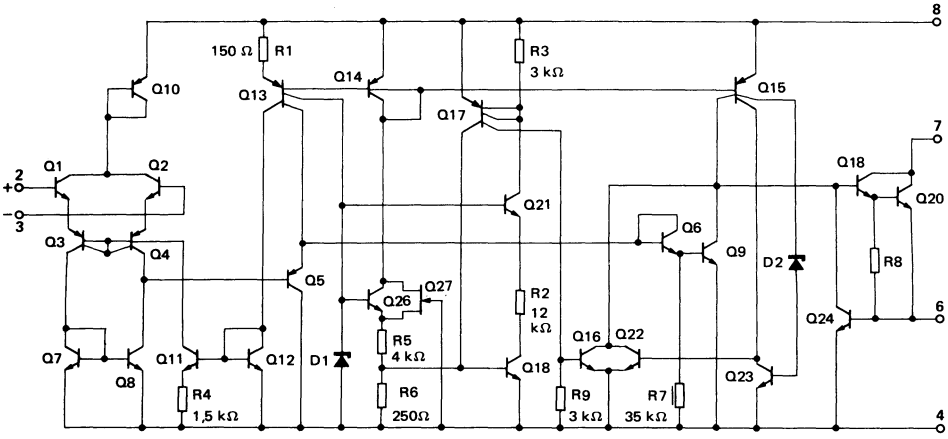
MONTAGE DE BASE
BASIC CIRCUIT



SCHEMA SIMPLIFIE
SCHEMATIC



SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (note 1)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

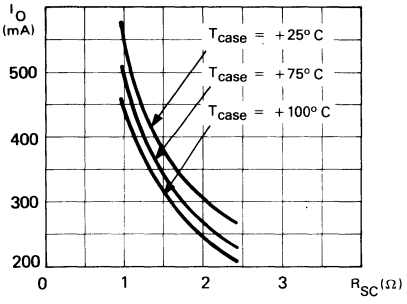
PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	(note 2)		2	50	mV
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B			0,1	1,5	µA
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	V_{CC} = 24 V I_O = 0		3	5	mA
Gamme de tension d'entrée en mode commun Common mode input voltage range	V_{CM}		2		V_{CC} −2	V
Courant de court-circuit Short-circuit current limit	I_{SC}	R_{SC} = 1,5 Ω T_{case} = +25°C		500		mA
Tension de saturation en sortie (sortie à l'état bas) Output saturation voltage (output low)	$V_{CC} - V_O$	$V_I^+ - V_I^- \geq$ 50 mV I_O = 300 mA R_{SC} = 0		1	1,5	V
Résistance thermique (jonction-boîtier) Junction-case thermal resistance	$R_{th(j-c)}$	CB-107			45	°C/W
		CB-98			50	
Résistance thermique (jonction-ambiante) Junction-ambient thermal resistance	$R_{th(j-a)}$	(note 3) CB-107			185	°C/W
		CB-98			120	
Courant résiduel en sortie (sortie à l'état haut) Output leakage current (output high)	I_{OL}	$V_O = V_{CC}$ = 24 V T_{amb} = +25°C			10	µA

Note 1 : Sauf spécification contraire, ces caractéristiques sont applicables pour :
Unless othewise specified, these specifications apply for :
$-25°C \leq T_{amb} \leq +85°C$, $+8\ V \leq V_{CC} \leq +45\ V$, $I_O \leq 300$ mA, $T_j \leq +150°C$

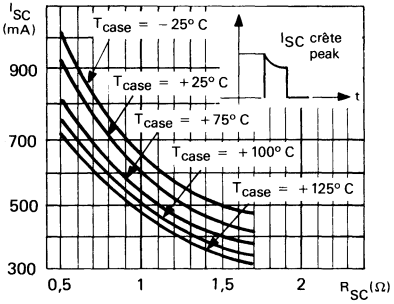
Note 2 : La tension de décalage est la valeur maximum de la tension d'entrée nécessaire pour amener la tension de sortie à moins de 2 V de la masse ou de la tension d'alimentation.
The offset voltage given is the maximum value of input voltage required to drive the output voltage within 2 V of the ground or the supply voltage.

Note 3 : Les pièces sont soudées sur un circuit imprimé en verre époxy de 40 cm² × 0,15 cm d'épaisseur avec 4 cm² de cuivre.
Devices bonded on a 40 cm² glass-epoxy printed circuit 0,15 cm thick with 4 cm² of copper.

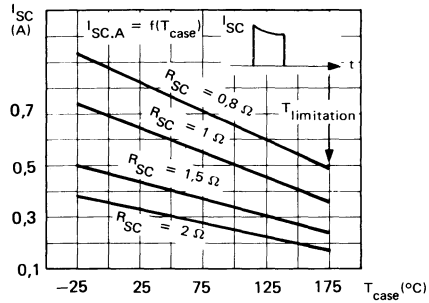
COURANT DISPONIBLE EN SORTIE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION
AVAILABLE OUTPUT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR



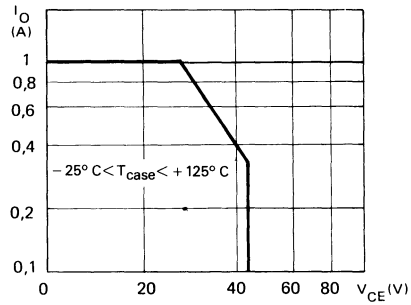
COURANT DE COURT-CIRCUIT CRETE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION
PEAK SHORT-CIRCUIT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR



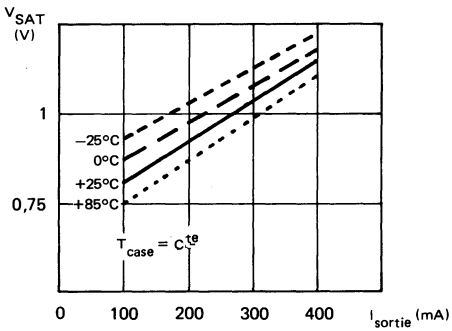
COURANT DE COURT-CIRCUIT EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE BOITIER
SHORT-CIRCUIT CURRENT VERSUS CASE TEMPERATURE



AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE (SURCHARGE NON REPETITIVE)
SAFE OPERATING AREA (NON REPETITIVE OVER LOAD)



TENSION DE SATURATION EN FONCTION DU COURANT DE SORTIE
SATURATION VOLTAGE VERSUS OUTPUT CURRENT



5

TDE 1767/1787
TDE 1767A/1787A

CIRCUIT D'INTERFACE (COMMANDE DE LAMPES ET RELAIS)
INTERFACE CIRCUIT (RELAY AND LAMP-DRIVER)

Les TDE1767 et 1787 sont des amplificateurs monolithiques destinés aux applications mettant en oeuvre des tensions et des courant élevés, en particulier alimentation de lampes, de relais de moteurs pas à pas.

Ce circuit est particulièrement bien protégé contre des surcharges destructives. La sortie est protégée contre les courts-circuits avec l'alimentation positive ou la masse. Il est doté d'une protection thermique annulant la tension de sortie si la dissipation devient excessive. La tension de sortie reste nulle après disparition de la surcharge, si l'entrée réarmement est à l'état bas. Au contraire, la sortie oscillera de l'état haut à l'état bas, si l'entrée réarmement est à l'état haut, jusqu'à ce que la surcharge soit supprimée.

Le circuit fonctionne dans une large gamme de tension d'alimentation depuis la tension standard ± 15 V des amplificateurs opérationnels jusqu'à la tension unique + 6 V ou +48 V utilisée dans les systèmes électroniques industriels.

Le circuit possède une sortie "alarme" capable de commander une LED. Cette LED, normalement allumée, s'éteint ou fournit des éclairs successifs durant une surcharge, suivant que l'entrée réarmement est à l'état haut ou bas.

The TDE1767 and 1787 are monolithic amplifiers designed for high current and high voltage applications, specifically to drive lamps, relays, stepping motors.

This device is essentially blow-out proof. The output is protected from short-circuits with the positive supply or ground. In addition thermal shut-down is provided to keep the I.C from overheating. If internal dissipation becomes too high, the driver will shut down to prevent excessive heating. The output stays null after the overheating is off, if the reset input is low. If high the output will alternatively switch-on and off until the overload is removed.

The device operates over a wide range of supply voltage from standard ± 15 V operational amplifiers supplies to the single + 6 V or +48 V used for industrial electronic systems.

An alarm output suitable for driving a LED is provided. This LED, currently on, will die out or flash during an overload depending of the state of the reset input.

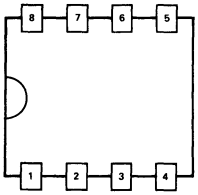
5

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

CB-98

BOITIER ENFICHABE
DUAL-IN-LINE PACKAGE





1 **Sortie alarme** Alarm output
2 **Entrée inverseuse** Inverting input
3 **Entrée non inverseuse** Non-inverting input
4 **Masse** Ground
5 **Réarmement** Reset
6 **Sortie** Output
7 V_{CC}
8 **Limitation de courant** Current limiting

DONNEES PRINCIPALES

- Courant disponible en sortie élevé
- Protection contre les courts-circuits réglable
- Protection thermique interne à réarmement extérieur
- Large gamme de tension d'alimentation +6 V à +60 V
- Sortie alarme

PRINCIPAL FEATURES

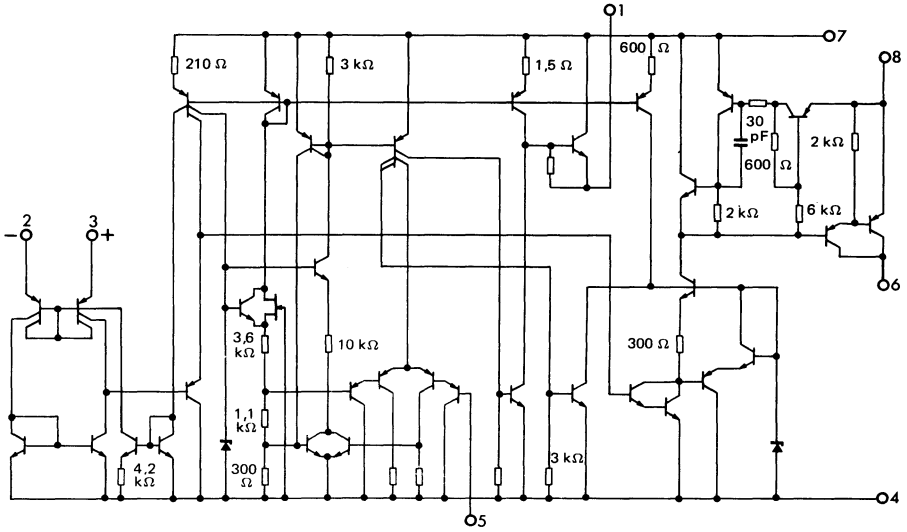
- High output current
- Adjustable short-circuit protection
- Internal thermal protection with external reset
- Large supply voltage range
- Alarm output

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

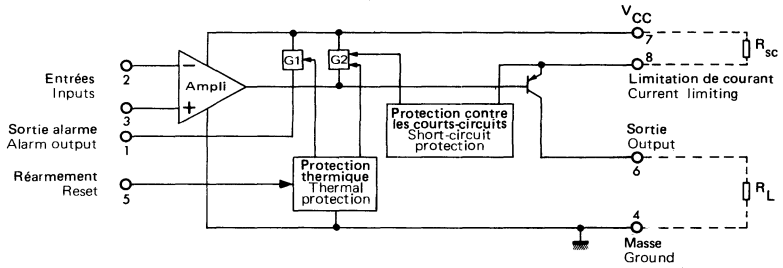
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	V_{ID} (V)	V_I (V)	I_{Omax} (mA)	P_{tot} (W) max.
TDE1787 A-DP	CB-98	−25°C, +85°C	−65°C, +150°C	60	60	60	500	limitée intérieurement Internally limited
TDE1767 A-DP	CB-98	−25°C, +85°C	−65°C, +150°C	60	60	60	1000	
TDE1787 -DP	CB-98	−25°C, +85°C	−65°C, +150°C	50	50	50	500	
TDE1767 -DP	CB-98	−25°C, +85°C	−65°C, +150°C	50	50	50	1000	

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



SCHEMA EQUIVALENT
EQUIVALENT SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Note 1)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDE1767 -DP. A-DP MIN. TYP. MAX.	TDE1787 -DP. A-DP MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offet voltage	V_{IO} (note 2)		2 50	2 50	mV
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B		10	10	μA
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	V_{CC} = 30 V Sortie basse / Output low	2	2	mA
		I_O = 500 mA(a) I_O = 300 mA (b) Sortie haute / Output high	5 (a)	4 (b)	mA
Gamme de tension d'entrée en mode commun Common mode input voltage range	V_{CM} (note 3)	TDE1767, 1787 A-DP	1 60	1 60	V
		TDE1767, 1787 -DP	1 45	1 45	V
Courant de court-circuit Short-circuit current	I_{SC}	T_{case}=+25°C R_{SC} = 0,2 Ω(a) R_{SC}= 0,4 Ω(b)	500 (a)	350 (b)	mA
Tension de saturation en sortie (sortie à l'état haut) Output saturation voltage (Output high)	V_{CC}-V_O	$V_I^+ - V_I^- \geqslant 50$ mV, R_{SC} = 0, I_O = 500 mA (a) I_O = 300 mA(b)	1,1 (a)	0,85 (b)	V
Courant maximum disponible sortie alarme Alarm output maximum current	I_A		10	10	mA
Courant d'entrée réarmement Reset input current	t_r	Entrée haute / Input high	0	0	nA
		Entrée basse / Input low	50	50	nA
Seuil de réarmement Reset threshold			1,4	1,4	V

CARACTERISTIQUES THERMIQUES
THERMAL CHARACTERISTICS

Résistance thermique (jonction-boîtier) Junction-case thermal resistance	$R_{th(j-c)}$		30	30	°C/W
Résistance thermique (jonction-ambiante) Junction-ambient thermal resistance	$R_{th(j-a)}$ (note 4)		75	75	°C/W

5

Note 1 : **Sauf spécification contraire, ces caractéristiques sont applicables pour :**
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

$-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $+8\ V \leqslant V_{CC} \leqslant +60\ V$, $I_O \leqslant 500\ mA$, $T_j \leqslant 135°C$ TDE1767 A-DP

$-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $+8\ V \leqslant V_{CC} \leqslant +45\ V$, $I_O \leqslant 500\ mA$, $T_j \leqslant 135°C$ TDE1767 -DP

$-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $+8\ V \leqslant V_{CC} \leqslant +60\ V$, $I_O \leqslant 300\ mA$, $T_j \leqslant 135°C$ TDE1787 A-DP

$-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant +85°C$, $+8\ V \leqslant V_{CC} \leqslant +45\ V$, $I_O \leqslant 300\ mA$, $T_j \leqslant 135°C$ TDE1787 -DP

Pour l'utilisation à température élevée, la puissance dissipée par le TDE1767 et le TDE1787 doit être réduite en fonction de la température maximale de jonction de 135°C et de la résistance thermique jonction-ambiante de 75°C/W.
For operating at high temperature, the TDE1767 and the TDE1787 must be derated based on a 135°C maximum junction temperature and a junction-ambient thermal resistance of 75°C/W.

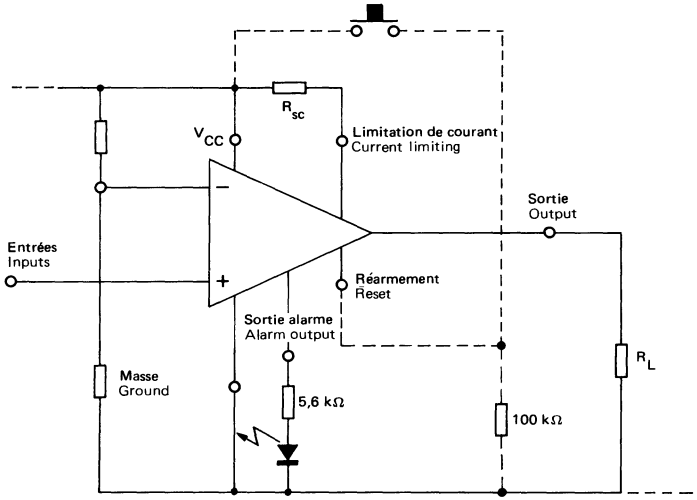
Note 2 : **La tension de décalage est la valeur maximum de la tension d'entrée nécessaire pour amener la tension de sortie à moins de 2 V de la masse ou de la tension d'alimentation.**
The offset voltage given is the maximum value of input voltage required to drive the output voltage within 2 V of the ground or the supply voltage.

Note 3 : **La gamme de tension d'entrée en mode commun est indépendante de la tension d'alimentation.**
Common mode input voltage range is independent of the supply voltage.

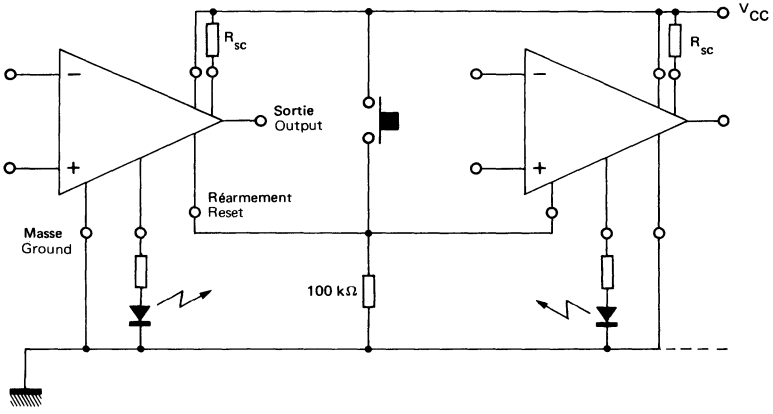
Note 4 : **Les pièces sont soudées sur un circuit imprimé en verre époxy de 40 cm^2 x 0,15 cm d'épaisseur avec 4 cm^2 de cuivre.**
Devices bonded on a 40 cm^2 glass-epoxy printed circuit 0,15 cm thick with 4 cm^2 of copper.

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

COMMANDE DE LAMPES, DE RELAIS, etc.....
DRIVING LAMPS, RELAYS, etc...

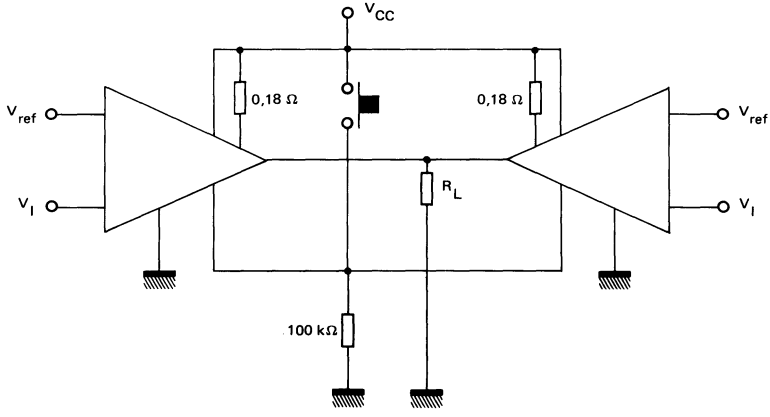


FONCTIONNEMENT A REARMEMENT COMMUN
COMMON RESET

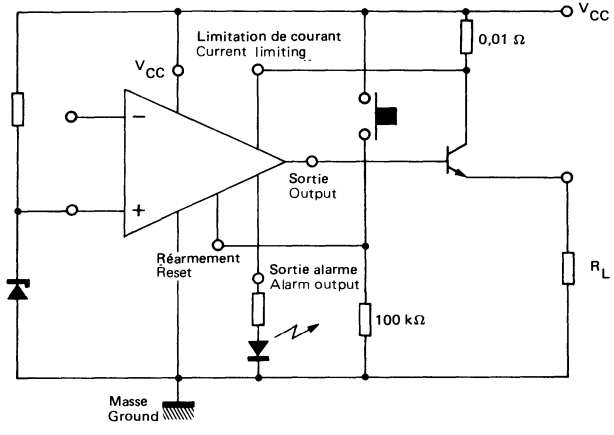


APPLICATIONS TYPIQUES (suite)
TYPICAL APPLICATIONS (continued)

FONCTIONNEMENT EN SORTIES PARALLELES (1 A)
PARALLEL DRIVING OF LOADS UP TO 1 A



AUGMENTATION DU COURANT DE SORTIE JUSQU'A 10 A
INCREASING OUTPUT CURRENT UP TO 10 A



DOUBLE CIRCUIT D'INTERFACE
DUAL INTERFACE CIRCUIT

Le circuit TDF1777 est un double circuit d'interface délivrant un courant élevé et pouvant commander des charges fortement inductives (électrovannes, contacteurs, relais).

Ce circuit est particulièrement bien protégé contre les surcharges destructives, chaque sortie est protégée contre les courts-circuits.

Une protection thermique annule les deux tensions de sortie si la dissipation devient excessive. Une sortie "témoin" de la protection révèle son action. Le réarmement des deux circuits d'interface s'effectue par l'application d'une impulsion sur une entrée de commande. Lorsque le circuit commande des charges inductives, la surtension developpée lors de la coupure du courant aux bornes de la self est limitée par une diode zener interne qui permet une vitesse de commutation plus grande que celle obtenue avec une diode de décharge classique.

Le circuit TDF1777 comprend un circuit "NON" témoin des états de sortie. Les entrées et sorties "témoin" sont compatibles TTL-LS et MOS.

Le circuit fonctionne dans une large gamme de tension d'alimentation 18 à 32 V et peut supporter des pointes de tension de 60 V.

The TDF1777 is a dual interface circuit delivering high current and has the capability of driving high inductive loads (electrovalves, contactors, relays).

This device is essentially blow-out proof, each output is protected against short-circuits.

If internal dissipation becomes too great, the driver will shut down to prevent excessive heating. A warning output thermal protection shows it. A pulse applied upon load input resets the two interface circuits. When the circuit is driving inductive loads, an internal zener diode limits overpotential across reactor, whose switching internal zener diode is better than a standard discharge diode one.

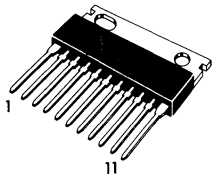
TDF1777 includes "NOR" gate telltale of output states. Warning inputs and outputs are compatible TTL-LS and MOS.

TDF1777 can work in a large supply voltage range 18 to 32 V and can support 60 V overvoltages.

5

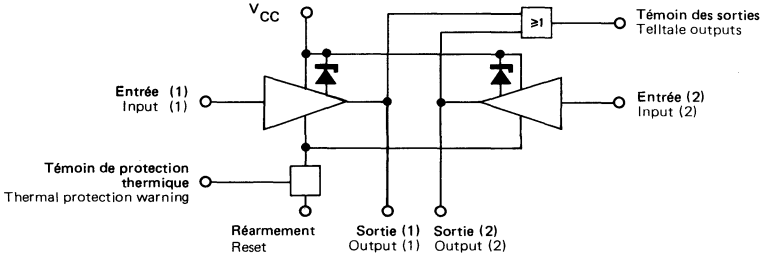
BROCHAGE
PIN CONFIGURATION

BOITIER CB-173
PACKAGE



1 - 11	Masse Ground	6	N.C.
2	Sortie (2) Output (2)	7	Témoin des sorties Telltale outputs
3	V_{CC}	8	Témoin de protection thermique Thermal protection warning
4	Sortie (1) Output (1)	9	Réarmement Reset
5	Entrée (1) Input (1)	10	Entrée (2) Input (2)

SCHEMA EQUIVALENT
EQUIVALENT SCHEMA



EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES
BASIC CHARACTERISTICS

Type	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	$V_{CCmax.}$ (V)	V_I (1-2) (V)	$I_{Omax.}$ (A)	V_O (V)	$P_{tot\ max.}$ (W)
TDF1777-SP	–40°C, +85°C	60	5,5	4	V_{CC} –40	Limité intérieurement Internal limited

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES $T_{amb} = +25°C$
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Sauf indications contraires) (Unless otherwise stated)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Tension minimale d'entrée à l'état haut Minimum high level input voltage	V_{IH}	V_{CC} min. $I_{IH} = 40\ \mu A$	2			V
Tension maximale d'entrée à l'état bas Maximum low level input voltage	V_{IL}	V_{CC} min. $I_{IL} = -400\ \mu A$			0,8	V
Courant fourni par l'alimentation Power supply current	I_{CC}	$I_O = 0$			10	mA
Courant de sortie à l'état haut High level output current	I_{OH}		2	2,4		A
Tension de saturation en sortie (sortie état haut) Saturation output voltage (high level output)	V_{CC}-V_O	$I_O = 2\ A\ T_{case} = +25°C$		1,8	2	V
Courant de sortie à l'état bas Low level output current	I_{OL}				100	µA
Tension minimale des sorties "témoin" à l'état haut Minimum high level "telltale" output voltage	V_{OH}	$I_{OH} = 0,1$ mA	2,4			V
Tension maximale des sorties "témoin" à l'état bas Maximum low level "telltale" output voltage	V_{OL}	$I_{OL} = 0,36$ mA			0,4	V
Tension inverse de la diode zener interne Internal zener diode reverse voltage	V_z			40		V
Temps de réarmement Reset time					1	ms
Résistance thermique jonction-boîtier Thermal resistance junction-case	$R_{th(j-c)}$			30	35	°C/W
Résistance thermique jonction-ambiante Thermal resistance junction-ambient	$R_{th(j-a)}$				3	°C/W

THOMSON-EFCIS
Circuits *Intégrés*

REGULATEUR DE TENSION A DECOUPAGE POUR CONVERSION CONTINU-CONTINU
SWITCHING VOLTAGE REGULATOR FOR DC-DC CONVERSION

Le TEA1001 SP est un circuit monolithique destiné à la commande de transistor de puissance dans les convertisseurs continu-continu à un transistor (type Fly Back).

- **Attaque directe du transistor de commutation**
- **Circuits de commande complets PWM**
- **Sortie de courant jusqu'à ± 3 A**
- **Supervision de V_{CEsat} du transistor de sortie**
- **Limitation du courant du transistor de sortie**
- **Inhibition d'alimentation**
- **Démarrage progressif programmable**
- **Protection surcharge thermique**
- **Régulation meilleure que 0,2 %**
- **Référence de 2,5 V à faible dérive**
- **Fonctionne jusqu'à 50 KHz avec PLL pour la synchronisation extérieure**

The TEA1001 SP is a monolithic IC intended for power transistor control in single transistor DC-DC converter (Fly Back type).

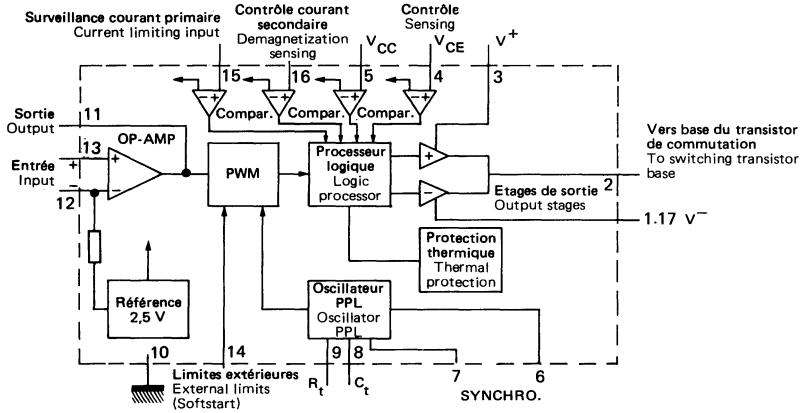
- Direct drive of the switching transistor
- Complete PWM power control circuitry
- Up to ± 3 A base current output
- Output transistor V_{CEsat} sensing
- Output transistor current limitation
- Under and over voltage lockout
- Programmable soft start
- Thermal overload protection
- Regulation better than 0,2 %
- Low drift 2,5 V reference
- 50 KHz operation with PLL circuit for external synchronization

5

BOITIER CB-215
Case



SCHEMA - BLOC
BLOCK DIAGRAM

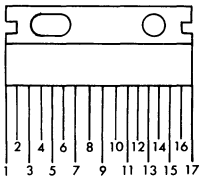


EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

BROCHAGE
PIN CONFIGURATION

BOITIER CB-215
Case





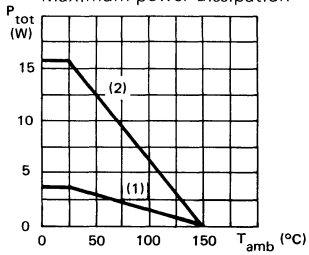
1, 17	**Substrat (alimentation négative de l'étage de sortie)** Substrate (negative output stage supply)
2	**Sortie** Output
3	**Alimentation positive de l'étage de sortie** Positive output stage supply
4	**Mesure de $V_{CE\ sat}$** $V_{CE\ sat}$ sensing
5	V_{CC}
6	**Entrée synchronisation** Synchronization input
7	**Sortie comparateur de phase** Phase comparator output
8	**C_T oscillateur** C_T oscillator
9	**R_T oscillateur** R_T oscillator
10	**Masse** Ground
11	**Sortie de l'ampli-OP** OP-Ampli output
12	**Entrée inverseuse de l'ampli-OP - V_{ref}** OP-Ampli inverting input - V_{ref}
13	**Entrée non inverseuse de l'ampli-OP** OP-Ampli non inverting input
14	**Accès à la butée t_{on}* max.** t_{on}* max. limit access
15	**Entrée limitation du courant primaire** Primary current limit input
16	**Entrée contrôle du courant secondaire** Secondary current checking input

*t_{on} : **Limite maximale du temps de conduction**
Maximum limit of conduction time

CARACTERISTIQUES THERMIQUES
THERMAL CHARACTERISTICS

Résistance thermique (jonction-boîtier) Junction-case thermal resistance	max.	$R_{th(j-c)}$	3	°C/W
Résistance thermique (jonction-ambiante) Junction-ambient thermal resistance	max.	$R_{th(j-a)}$	35	°C/W

Dissipation de puissance maximale
Maximum power dissipation



(1) **Sans radiateur**
Without heat-sink

(2) **Avec radiateur 5°C/W**
With heat-sink 5°C/W

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION
ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

Tension d'alimentation V_{CC}/masse Supply voltage V_{CC}/ground	V(5-10)	+15	V
Alimentation auxiliaire positive de l'étage de sortie Positive auxiliary supply for the output stage	V(3-10)	+15	V
Alimentation auxiliaire négative de l'étage de sortie : Masse/Substrat Negative auxiliary supply for the output stage : Ground/Substrate	V(1-10)	−7	V
Tension entre broches 3 et 1 Voltage between pins 3 and 1	V(3-1)	+20	V
Courant de sortie (répétitif) Output current (repetitive)	I(2)	±3	A
Courant de la broche 4 Pin 4 current	I(4)	10	mA
Courant de l'entrée limitation de courant primaire Primary current limitation input current	I(15)	±5	mA
Courant de l'entrée surveillance du courant secondaire Secondary current checking input current	I(16)	±5	mA
Température de jonction Junction temperature	T_j	− 40 +150	°C
Température de stockage Storage temperature	T_{stg}	− 40 +150	°C

5

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

T_{amb} = 25°C (Sauf indications contraires)
(Unless otherwise stated)

PARAMETRES PARAMETERS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	BROCHES PINS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Tension d'alimentation Supply voltage		V(5-10)	6,5	10	14	V
Courant d'alimentation en fonctionnement Supply operating current	V_{CC} = 10 V	I(5)		18		mA
Tension d'alimentation auxiliaire positive de sortie Positive output auxiliary supply voltage		V(3-10)		4		V
Tension d'alimentation auxiliaire négative de sortie Negative output auxiliary supply voltage		V(1-10)		−5		V
Seuil de V_{CC} pour assurer le fonctionnement (à la croissance de V_{CC}) V_{CC} threshold to insure operation (V_{CC} increasing)		V(5-10)		6,5		V
Seuil de V_{CC} pour assurer le fonctionnement (à la décroissance de V_{CC}) V_{CC} threshold to insure operation (V_{CC} decreasing)		V(5-10)		6		V
Seuil de l'entrée limitation du courant primaire Primary current limit input threshold		V(15-10)		±0,2		V
Courant de l'entrée limitation du courant primaire Primary current limit input current	V_I = 0 V	I(15)		±2	±20	μA

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

T_{amb} = 25°C (Sauf indications contraires) (Unless otherwise stated)

PARAMETRES PARAMETERS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	BROCHES PINS	MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Seuil de l'entrée surveillance du courant secondaire Secondary current checking input threshold		V(16-10)	+0,1	V
Courant de l'entrée surveillance du courant secondaire Secondary current checking input current	V_I = 0 V	I(16)	+1 +10	µA
Gain en boucle ouverte de l'ampli-OP OP-Ampli open loop gain			100.000	
Courant d'entrée de l'ampli-OP OP-Ampli input current		I(13)	45	nA
Tension de décalage de l'ampli-OP OP-Ampli offset voltage			5	mV
Impédance de l'entrée inverseuse de l'ampli-OP OP-Ampli inverting input impedance			1 kΩ à to V_{ref}	
Tension de référence interne Internal reference voltage		V(12-10)	2,5	V
Dérive de la tension de référence dans toute la gamme de température Voltage reference shift through the whole temperature range			< 1	%
Fréquence maximale d'oscillation Maximum oscillator operating frequency			50	kHz
Formule de la fréquence d'oscillations Oscillator free running frequency formula	I(9) = 0,5 mA		$f = \frac{1,85}{R_T \cdot C_T}$	Hz
Courant optimal dans R_T R_T optimal current		I(9)	0,5	mA
Tension de l'impulsion de synchronisation Synchronization pulse voltage		V(6-0)	1,5 V_{CC}	V
Impédance de l'entrée de synchronisation Synchronization input impedance		Z(6)	1.000	Ω
Limite maximale du temps de conduction (ajustement interne) Maximum limit of conduction time (internal setting)	$V_{CC} < 6,5$ $6,5 < V_{CC} < 14$ $V_{CC} > 14$		0 50 0	% de période % of period
Limite maximale du temps de conduction (ajustement externe) Maximum limit of conduction time (external setting)	$V(14\text{-}10) < 0,375\ V_{CC}$ $0,375\ V_{CC} < V(14\text{-}10) < 0,625\ V_{CC}$ $0,625\ V_{CC} < V(14\text{-}10)$		90 suivant $V_{14\text{-}10}$ according to $V_{14\text{-}10}$ 0	% de période % of period

DESCRIPTION DES CIRCUITS DU TEA1001 SP

L'amplificateur d'erreur a son entrée négative reliée à la référence, sa sortie accessible permet d'ajuster le gain. L'oscillateur, générateur de rampe, est contrôlé en fréquence par les éléments R_T, C_T. Un PLL permet la synchronisation extérieure. L'étage de sortie peut fournir jusqu'à ± 3 A, une régulation interne permet de maintenir le transistor de puissance dans l'état de quasi saturation optimisant la commutation. L'attaque négative de base a lieu après évacuation des charges stockées.

Le processeur logique centralise toutes les informations issues des circuits de surveillance. Le signal de sortie est supprimé lorsque la température de jonction du circuit intégré dépasse 150°C. Les impulsions de sortie ne sont autorisées que lorsque V_{CC} est compris entre 6,5 V et 14 V, le seuil inférieur est avec hystérésis. Un comparateur (borne 15) permet de détecter l'instant où le courant primaire dépasse un seuil fixé, dans ce cas, l'attaque de base est interrompue. Le courant primaire ne peut circuler que lorsque le courant secondaire est annulé. La fin du courant secondaire est détectée par l'annulation de la tension aux bornes d'un enroulement auxiliaire, grâce à un comparateur (borne 16) dont le seuil est 0,1 V. Un autre comparateur (borne 4) détermine si le V_{CE} du transistor de puissance dépasse 5 V, ceci définit l'instant d'application de l'impulsion négative sur sa base. Dans certaines conditions, une désaturation accidentelle peut être détectée et le courant de sortie est coupé.

Un démarrage progressif est également possible, un condensateur connecté entre la broche 14 et V_{CC} permet de fixer un t_{on} max progressivement variable jusqu'à la valeur du régime normal.

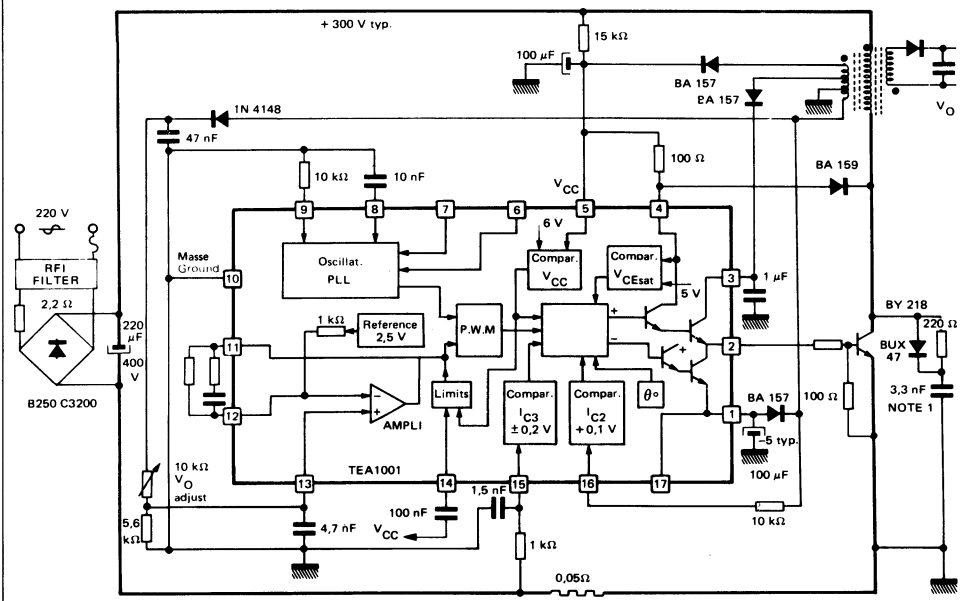
CIRCUITS DESCRIPTION OF TEA1001 SP

The error amplifier has its negative input connected to the reference, its output is available allowing gain adjustment. The oscillator is a ramp generator and is frequency controlled with external components R_T, C_T. A PLL is used in case of external synchronization. The output stage can supply up to ± 3 A, a regulation loop helps keeping the output transistor in its quasi saturation state, optimizing switching. The negative base drive occurs when the stored charges have been removed.

The logic processor centralises all the informations coming from the supervisory circuits. The output signal is switched off when the junction temperature is over 150°C: Output pulses will be delivered only when V_{CC} is between 6,5 V and 14 V, the lower threshold has an hysteresis of 0,5V. Primary current limiting is taken care of by the comparator on pin 15, base drive is cut off in case of over current. Primary current is allowed only when the secondary current has come to an end. Sensing the voltage on the secondary winding is done with the comparator on pin 16. V_{CE} sensing on pin 4 determines the proper timing for application of the negative pulse on the base. In some instances, the output current is switched off if the output transistor gets out of saturation.

With an access on pin 14, t_{on} can be adjusted and soft starting can be implemented by connecting a capacitor between pin 14 and V_{CC} , t_{on} will vary progressively until its steady nominal value.

APPLICATION STANDARD "FLYBACK" – Alimentation à découpage jusqu'à 200 W
STANDARD FLYBACK APPLICATION – Switching regulator up to 200 W



NOTE 1 : Réseau d'aide à la commutation RDC
Current snubber network

Remarque importante : les broches 5(V_{CC}) et (1,17) (substrat) doivent être soigneusement découplées à la masse (broche 10)
Important notice : Pins 5 (V_{CC}) and (1,17) (substrate) must be carefully by-passed to ground (pin 10)

THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

TEB 1013

QUADRUPLE DARLINGTON
QUAD DARLINGTON SWITCHES

Le TEB 1013 est un circuit intégré monolithique destiné à la commutation de hautes tensions et de forts courants.

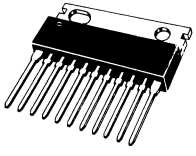
Il comprend quatre transistors Darlington avec un émetteur commun, collecteurs ouverts et diodes de protection.

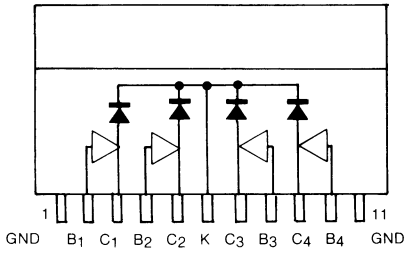
The TEB 1013 is a monolithic integrated circuit for high current and high voltages switching applications.

It comprises four Darlington transistors with common emitter, open collectors and a damping diode associated with it.

BROCHAGE
PIN CONFIGURATION

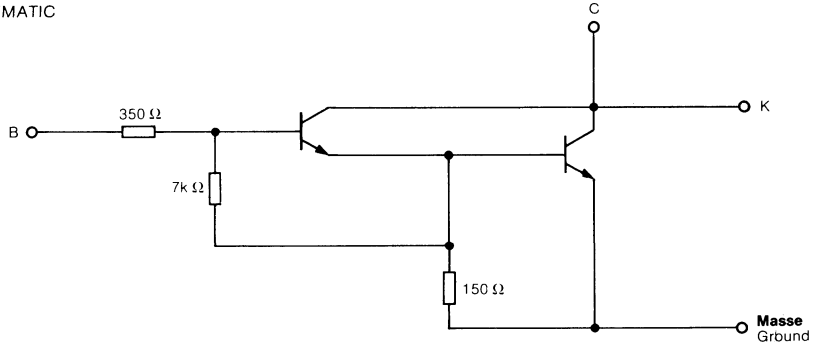
Boîtier
Package : **CB-173**





Boîtier enfichable
Single-in-line package

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



1/4 TEB 1013

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES — **T_{amb} = +25 °C (sauf indication contraire)**
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS — (unless otherwise stated)

PARAMETRES PARAMETERS	**SYMBOLES** SYMBOLS	**CONDITIONS DE MESURE** TEST CONDITIONS	**VALEURS** VALUES
Tension de claquage Breakdown voltage	BV_{CEO}	I_C = 10 mA	80 V
Tension collecteur émetteur Collector emitter voltage	BV_{CEX}	I_C = 5 mA, V_{BE} = −0,2 V	120 V
Courant collecteur continu Collector current d.c.	I_C		2 A
Courant collecteur (répétitif) Collector current (repetitif)	I_C		3 A
Puissance dissipée Power dissipation	P_{tot}	T_{amb} < 70 °C (sans radiateur - without heatsink)	2,2 W
Température de jonction Junction temperature	T_j		150 °C
Température de stockage Storage temperature	T_{stg}		−55 °C à to +150 °C

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES
THERMAL CHARACTERISTICS

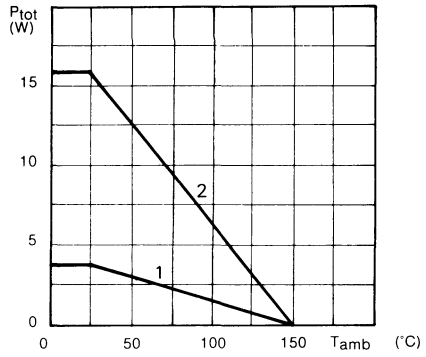
PARAMETRES PARAMETERS	**SYMBOLES** SYMBOLS	**UNITES** UNITS
Résistance thermique jonction-ambiante Junction-ambient thermal resistance	$R_{th\ (j_a)}$	35 °C max.
Résistance thermique jonction-boîtier Junction to case thermal resistance	$R_{th\ (j_a)}$	3 °C max.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

T_{amb} = +25 °C (sauf indication contraire)
(unless otherwise stated)

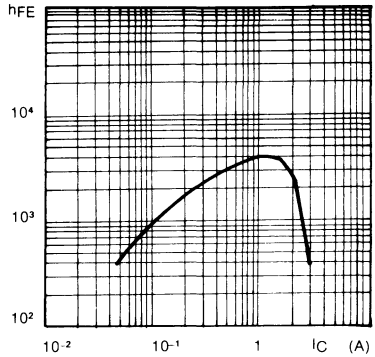
PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES			UNITES UNITS
			Min.	Typ.	Max.	
Courant de fuite collecteur-émetteur Leakage current collector-emitter	I_{CEO}	V_{CE} = 90 V			50	µA
Tension de saturation collecteur-émetteur Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE\ sat}$	I_C = 125 mA, I_B = 2 mA			0,9	V
		I_C = 500 mA, I_B = 10 mA			1,25	
		I_C = 1,7 A, I_B = 10 mA			2	
Gain statique en courant D.C. forward current gain	h_{FE}	I_C = 1 A, V_{CE} = 5 V I_C = 1,7 A, V_{CE} = 11 V	1 700 900	4 000		
Courant d'entrée Input current	I_{in}	V_I = 3,75 V V_I = 2,4 V **Collecteur ouvert** Open collector			11,5 7	mA
Tension d'entrée Input voltage	V_{in}	**OFF condition** **ON condition**	 2,4		0,4	V
Tension de la diode en direct Forward diode voltage	V_O	I = 500 mA I = 1,7 A			1,5 2,5	V
Courant de la diode en inverse Reverse diode current		V_R = 60 V			100	µA
Temps d'établissement Turn on time	t_{on}	I_C = 1,5 A (fig. 4)		200		ns
Temps de coupure Turn off time	t_{off}	I_C = 1,5 A (fig. 4)		700		ns

Figure 1
DISSIPATION DE PUISSANCE MAXIMALE
MAXIMUM POWER DISSIPATION



(1) sans radiateur
without heatsink
(2) avec radiateur 5 °C/W
with heatsink 5 °C/W

Figure 2
GAIN EN COURANT EN FONCTION DU COURANT COLLECTEUR
DC CURRENT GAIN VERSUS COLLECTOR CURRENT



(*) Largeur d'impulsion 300µs, rapport cyclique 1,5 %
Pulse width 300µs, duty cycle 1,5 %

Figure 3 - AIRE DE SECURITE
SAFE OPERATING AREA

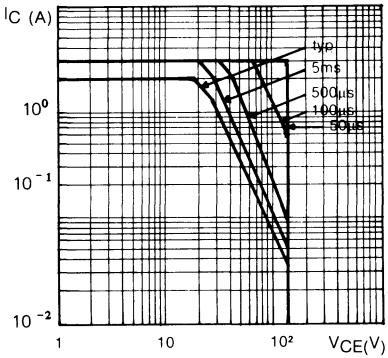


Figure 4 - TEMPS DE COMMUTATION
SWITCHTING TIME

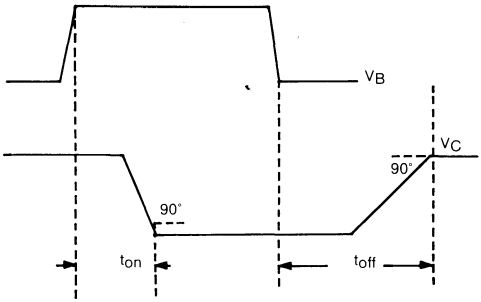
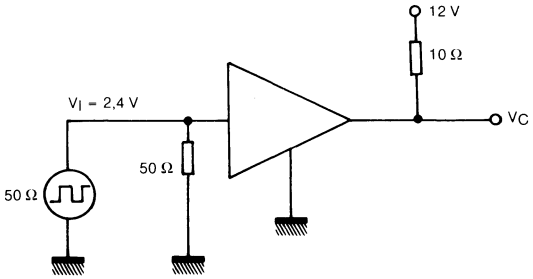


Figure 5
CIRCUIT DE TEST
TEST CIRCUIT



THOMSON-EFCIS
Circuits *Intégrés*

UAA4001

REGULATEUR DE TENSION A DECOUPAGE POUR CONVERSION CONTINU-CONTINU
SWITCHING VOLTAGE REGULATOR FOR DC-DC CONVERSION

Le UAA4001 DP est un circuit monolithique destiné à la commande de transistor de puissance dans les convertisseurs continu-continu à un transistor (type Fly Back).

- Attaque directe du transistor de commutation
- Circuits de commande complets PWM
- Sortie de courant jusqu'à ± 1 A crête (*)
- Supervision de V_{CEsat} du transistor de sortie
- Limitation du courant du transistor de sortie
- Inhibition d'alimentation
- Démarrage progressif programmable
- Protection surcharge thermique
- Régulation meilleure que 0,2 %
- Référence de 2,5 V à faible dérive
- Fréquence de fonctionnement jusqu'à 50 kHz

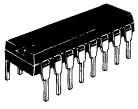
(*) Le courant moyen est limité par la dissipation

The UAA4001 DP is a monolithic IC intended for power transistor control in single transistor DC-DC converter (Fly Back type).

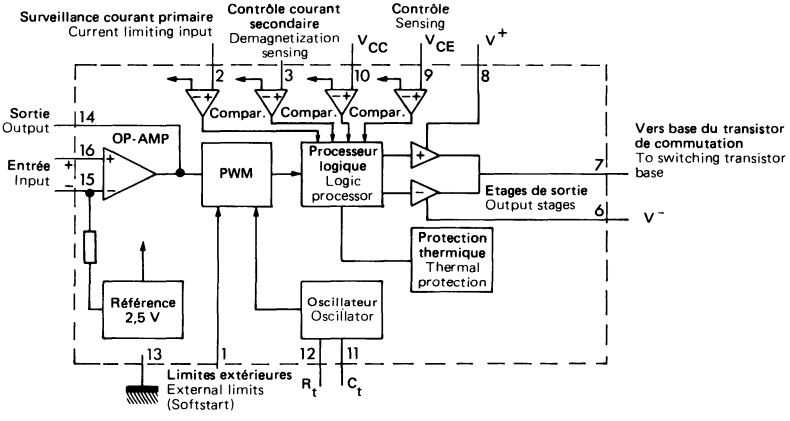
- Direct drive of the switching transistor
- Complete PWM power control circuitry
- Up to ± 1A peak base current output (*)
- Output transistor V_{CEsat} sensing
- Output transistor current limitation
- Under and over voltage lockout
- Programmable soft start
- Thermal overload protection
- Regulation better than 0,2 %
- Low drift 2,5 V reference
- 50 kHz operating frequency

(*) The average current is limited by the package power dissipation

BOITIER CB-79
PACKAGE



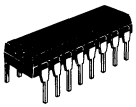
SCHEMA - BLOC
BLOCK DIAGRAM

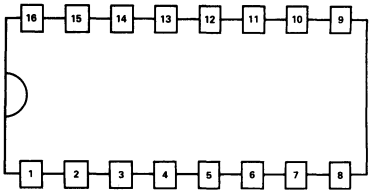


EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

BROCHAGE
PIN CONFIGURATION

BOITIER CB-79
PACKAGE





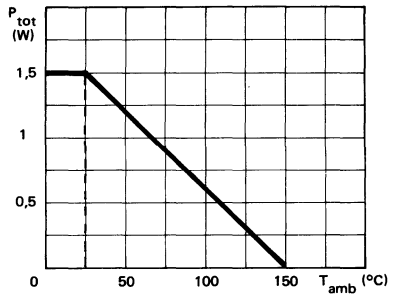
1	**Accès à la butée t_{on}* max.** t_{on}* max. limit access	9	**Mesure de V_{CE} sat** V_{CEsat} sensing
2	**Entrée limitation du courant primaire** Primary current limit input	10	V_{CC}
3	**Entrée contrôle du courant secondaire** Secondary current checking input	11	**C_T oscillateur** C_T oscillator
4	**N.C.**	12	**R_T oscillateur** R_T oscillator
5	**N.C.**	13	**Masse** Ground
6	**Substrat (alimentation négative de l'étage de sortie)** Substrate (negative output stage supply)	14	**Sortie de l'ampli-OP** OP-Ampli output
7	**Sortie** Output	15	**Entrée inverseuse de l'ampli-OP - V_{ref}** OP-Ampli inverting input - V_{ref}
8	**Alimentation positive de l'étage de sortie** Positive output stage supply	16	**Entrée non inverseuse de l'ampli-OP** OP-Ampli non inverting input

*t_{on} : **Limite maximale du temps de conduction**
Maximum limit of conduction time

CARACTERISTIQUES THERMIQUES
THERMAL CHARACTERISTICS

Résistance thermique (jonction-ambiante) Junction-ambient thermal resistance	max.	$R_{th(j-a)}$	80	°C/W

Dissipation de puissance maximale
Maximum power dissipation



VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION
ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

Tension d'alimentation V_{CC}/masse Supply voltage V_{CC}/ground	V(10-13)	+15	V
Alimentation auxiliaire positive de l'étage de sortie Positive auxiliary supply for the output stage	V(8-13)	+15	V
Alimentation auxiliaire négative de l'étage de sortie : Masse/Substrat Negative auxiliary supply for the output stage : Ground/Substrate	V(6-13)	−7	V
Tension entre broches 10 et 6 Voltage between pins 10 and 6	V(10-6)	+20	V
Courant de sortie (répétitif) Output current (repetitive)	I(7)	± 1	A
Courant de la broche 9 Pin 9 current	I(9)	10	mA
Courant de l'entrée limitation de courant primaire Primary current limitation input current	I(2)	±5	mA
Courant de l'entrée surveillance du courant secondaire Secondary current checking input current	I(3)	±5	mA
Température de jonction Junction temperature	T_j	− 40 +150	°C
Température de stockage Storage temperature	T_{stg}	− 40 +150	°C

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

T_{amb} = 25°C (Sauf indications contraires) (Unless otherwise stated)

PARAMETRES PARAMETERS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	BROCHES PINS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Tension d'alimentation Supply voltage		V(10-13)	6,5	10	14	V
Courant d'alimentation en fonctionnement Supply operating current	V_{CC} = 10 V	I(10)		18		mA
Tension d'alimentation auxiliaire positive de sortie Positive output auxiliary supply voltage		V(8-13)		4		V
Tension d'alimentation auxiliaire négative de sortie Negative output auxiliary supply voltage		V(6-13)		−5		V
Seuil de V_{CC} pour assurer le fonctionnement (à la croissance de V_{CC}) V_{CC} threshold to insure operation (V_{CC} increasing)		V(10-13)		6,5		V
Seuil de V_{CC} pour assurer le fonctionnement (à la décroissance de V_{CC}) V_{CC} threshold to insure operation (V_{CC} decreasing)		V(10-13)		6		V
Seuil de l'entrée limitation du courant primaire Primary current limit input threshold		V(2-13)		±0,2		V
Courant de l'entrée limitation du courant primaire Primary current limit input current	V_I = 0 V	V(2)		±2	±20	μA

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

T_{amb} = 25°C (Sauf indications contraires) (Unless otherwise stated)

PARAMETRES PARAMETERS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	BROCHES PINS	MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Seuil de l'entrée surveillance du courant secondaire Secondary current checking input threshold		V(3-13)	+0,1	V
Courant de l'entrée surveillance du courant secondaire Secondary current checking input current	V_I = 0 V	I(3)	+1 +10	µA
Gain en boucle ouverte de l'ampli-OP OP-Ampli open loop gain			100.000	
Courant d'entrée de l'ampli-OP OP-Ampli input current		I(16)	45	nA
Tension de décalage de l'ampli-OP OP-Ampli offset voltage			5	mV
Impédance de l'entrée inverseuse de l'ampli-OP OP-Ampli inverting input impedance			1 kΩ à to V_{ref}	
Tension de référence interne Internal reference voltage		V(15-13)	2,5	V
Dérive de la tension de référence dans toute la gamme de température Voltage reference shift through the whole temperature range			< 1	%
Fréquence maximale d'oscillation Maximum oscillator operating frequency			50	kHz
Formule de la fréquence d'oscillations Oscillator free running frequency formula	I(12) = 0,5 mA		$f = \frac{1,85}{R_T . C_T}$	Hz
Courant optimal dans R_T R_T optimal current		I(12)	0,5	mA
Limite maximale du temps de conduction (ajustement interne) Maximum limit of conduction time (internal setting)	$V_{CC} < 6,5$ $6,5 < V_{CC} < 14$ $V_{CC} > 14$		0 45 0	% de période % of period
Limite maximale du temps de conduction (ajustement externe) Maximum limit of conduction time (external setting)	$V(14-10) < 0,375\ V_{CC}$ $0,375\ V_{CC} < V(1-13) < 0,625\ V_{CC}$ $0,625\ V_{CC} < V(1-13)$		90 suivant V(1-13) according to V_{14-10} 0	% de période % of period

DESCRIPTION DES CIRCUITS DU UAA4001 DP

L'amplificateur d'erreur a son entrée négative reliée à la référence, sa sortie accessible permet d'ajuster le gain. L'oscillateur, générateur de rampe, est contrôlé en fréquence par les éléments R_T, C_T. L'étage de sortie peut fournir jusqu'à ±1 A. Une régulation interne permet de maintenir le transistor de puissance dans l'état de quasi saturation optimisant la commutation. L'attaque négative de base a lieu après évacuation des charges stockées.

Le processeur logique centralise toutes les informations issues des circuits de surveillance. Le signal de sortie est supprimé lorsque la température de jonction du circuit intégré dépasse 150°C. Les impulsions de sortie ne sont autorisées que lorsque V_{CC} est compris entre 6,5 V et 14 V, le seuil inférieur étant à hystérésis. Un comparateur (borne 2) permet de détecter l'instant où le courant primaire dépasse un seuil fixé ; dans ce cas, l'attaque de base est interrompue. Le courant primaire ne peut circuler que lorsque le courant secondaire est annulé. La fin du courant secondaire est détectée par l'annulation de la tension aux bornes d'un enroulement auxiliaire, grâce à un comparateur (borne 3) dont le seuil est 0,1 V. Un autre comparateur (borne 9) détermine si le V_{CE} du transistor de puissance dépasse 5 V ; ceci définit l'instant d'application de l'impulsion négative sur sa base. Dans certaines conditions, une désaturation accidentelle peut être détectée et le courant de sortie est coupé.

Un démarrage progressif est également possible : un condensateur connecté entre la broche 1 et V_{CC} permet de fixer un T_{on} max progressivement variable jusqu'à la valeur du régime normal.

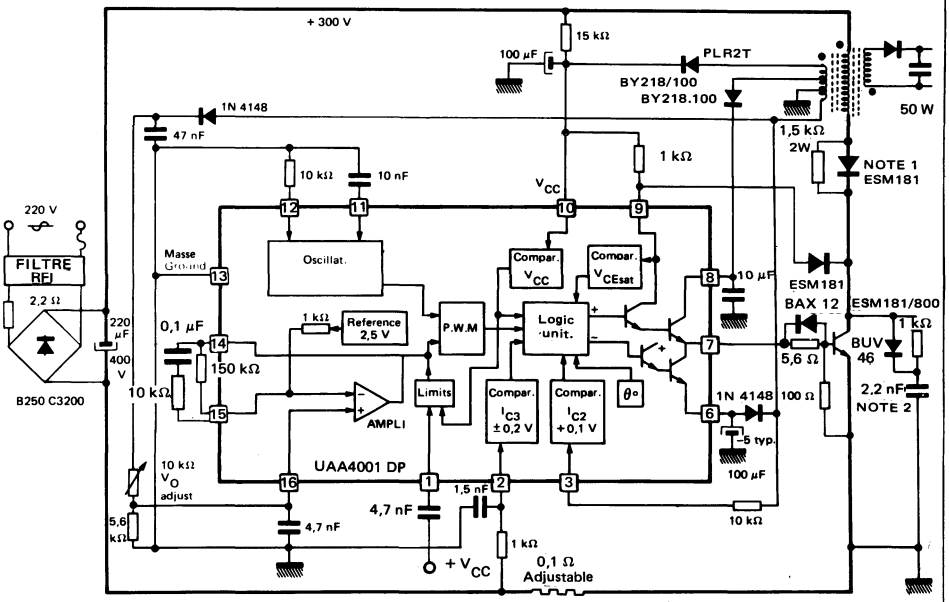
CIRCUITS DESCRIPTION OF UAA4001 DP

The error amplifier has its negative input connected to the reference, its output is available allowing gain adjustment. The oscillator is a ramp generator and is frequency controlled with external components R_T, C_T. The output stage can supply up to ±1 A. A regulation loop helps keeping the output transistor in its quasi saturation state, optimizing switching. The negative base drive occurs when the stored charges have been removed.

The logic processor centralises all the informations coming from the supervisory circuits. The output signal is switched off when the junction temperature is over 150°C. Output pulses will be delivered only when V_{CC} is between 6,5 V and 14 V ; the lower threshold has an hysteresis of 0,5 V. Primary current limiting is taken care of by the comparator on pin 2 ; base drive is cut off in case of over current. Primary current is allowed only when the secondary current has come to an end. Sensing the voltage on the secondary winding is done with the comparator on pin 3. V_{CE} sensing on pin 9 determines the proper timing for application of the negative pulse on the base. In some instances, the output current is switched off if the output transistor gets out of saturation.

With an access on pin 1, T_{on} can be adjusted and soft starting can be implemented by connecting a capacitor between pin 1 and V_{CC}. T_{on} will vary progressively until its steady nominal value.

APPLICATION STANDARD "FLYBACK" — Alimentation à découpage
STANDARD FLYBACK APPLICATION — Switching regulator



NOTE 1 : **Circuit d'amortissement à la coupure du courant secondaire (facultatif)**
Damping circuit for the off switching of the secondary current (optional)

NOTE 2 : **Réseau d'aide à la commutation RDC**
Current snubber network

NOTE 3 : **Les broches 10 (V_{CC}) et 6 (substrat) doivent être soigneusement découplées à la masse (broche 13)**
Pins 10 (V_{CC}) and 6 (substrate) must be carefully by passed to ground (pin 13)

THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

UAA4004

COMMANDE DE MOTEUR A COURANT CONTINU PAR DECOUPAGE
SWITCH MODE CONTROL OF DC MOTORS

Le UAA 4004 est un circuit de commande de moteur à courant continu par découpage.

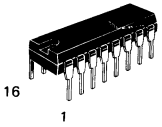
- attaque directe de la base du transistor de commutation
- surveillance de la tension de saturation ($V_{CE\ sat}$) du transistor
- délai électronique automatique avant l'extraction des porteurs de base assurant l'optimisation de la commutation
- temps de conduction maximal de 2 µs ou courant nul pour utilisation réseau RDC
- temps de conduction maximal interne 95 % de la période, peut être modifié extérieurement de 0 à 95%
- amplificateur opérationnel d'erreur à grand gain, deux entrées

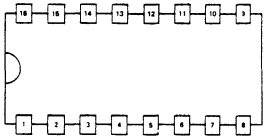
The UAA 4004 is a circuit designed for switch mode control of DC motors.

- direct drive of the switch transistor base
- Checking of the switching transistor saturation voltage ($V_{CE\ sat}$)
- automatic electronic delay before removing base carriers provides switching optimization
- 2 µs internal t_{on} max. limit or no current to allow RDC protection network
- 95 % duty cycle internal t_{on} max. limit, an external access allows to modify it to any value up to 95 %
- high gain two inputs OP-Amplifier

BOITIER CB-79
PACKAGE

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)





1 Accès de la butée t_{on}*max.
t_{on}*max limit access

2 Entrée limitation de courant
Current limit input

3 Entrée d'inhibition
Inhibit input

4/5 N.C.

6 Substrat (alimentation de l'étage de sortie négatif)
Substrate (negative output stage supply)

7 Sortie
Output

8 Alimentation de l'étage de sortie positif
Positive output stage supply

9 Mesure de V_{CEsat}
V_{CEsat} checking

11 C_T oscillateur
Oscillator C_T

10 V_{CC}

12 R_T oscillateur
Oscillator R_T

13 Masse
Ground

14 Sortie de l'ampli-OP
OP-ampli output

15 Entrée inverseuse de l'ampli-OP $V_{réf}$
OP-ampli inverting input V_{ref}

16 Entrée non-inverseuse de l'ampli-OP
OP-ampli non-inverting input

*t_{on} Limite maximale du temps de conduction
Maximum limit of conduction time

DONNEES PRINCIPALES

- Entrée d'inhibition
- Limitation du courant du transistor de découpage
- Le courant de base peut atteindre ± 1 A et s'adapte automatiquement au besoin du courant collecteur instantané
- Circuit de veille et de démarrage logique
- Oscillateur interne stable. Fréquence jusqu'à 50 kHz
- Faible résistance thermique jonction-boîtier
- Protection thermique incorporée

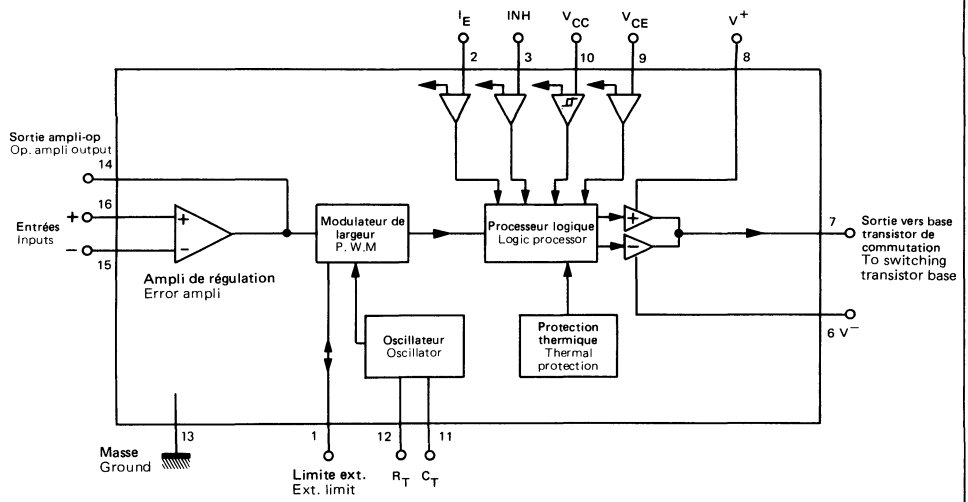
PRINCIPAL FEATURES

- Inhibit input provided
- Switching transistor current limitation
- The base current, up to ± 1 A is automatically adjusted to the instantaneous collector need
- Logic stand-by and starting system
- Stable internal oscillator. Frequency up to 50 kHz
- Low junction-case thermal resistance
- On chip thermal protection

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

SCHEMA BLOCK
BLOCK DIAGRAM



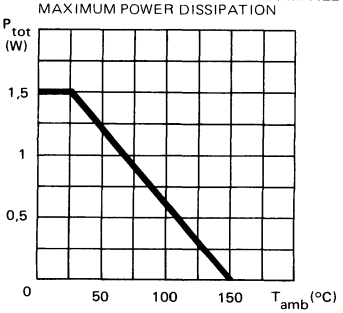
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	VALEURS VALUES	UNITES UNITS
Tension d'alimentation V_{CC} masse Supply voltage V_{CC} ground	$V_{(10-13)}$	+15	V
Alimentation auxiliaire positive de sortie Positive output auxiliary supply	$V_{(8-13)}$	+15	V
Alimentation auxiliaire négative de sortie Masse substrat Negative output auxiliary supply Ground substrate	$V_{(6-13)}$	−7	V
Tension entre broches 10 et 6 Voltage between pins 10 and 6	$V_{(10-6)}$	+18	V
Courant de sortie (répétitif) Output current (repetitive)	$I_{(7)}$	±1	A
Courant de la broche 9 Pin 9 current	$I_{(9)}$	10	mA
Courant de l'entrée limitation de courant Current limitation input current	$I_{(2)}$	±5	mA
Courant de l'entrée d'inhibition Inhibit input current	$I_{(3)}$	±5	mA
Température de jonction Junction temperature	T_j	+150	°C
Température de stockage Storage temperature	T_{stg}	−40, +150	°C

CARACTERISTIQUES THERMIQUES
THERMAL CHARACTERISTICS

Résistance thermique (jonction-ambiante) Junction-ambient thermal resistance	$R_{th(j-a)}$	80	°C/W

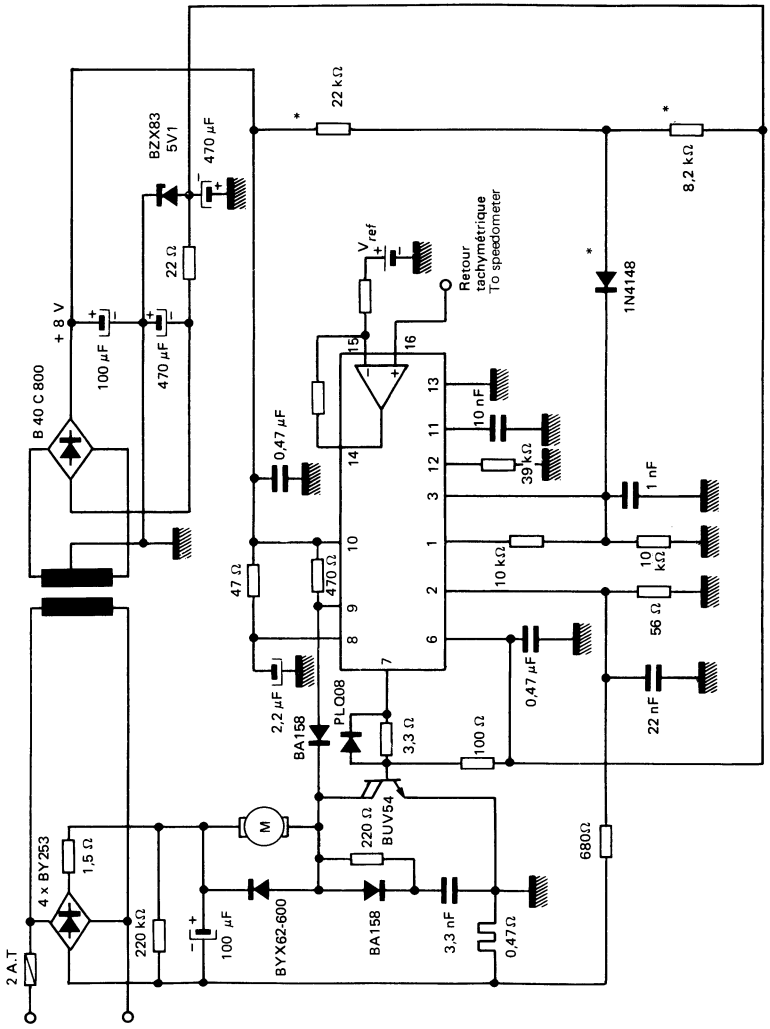
DISSIPATION DE PUISSANCE MAXIMALE
MAXIMUM POWER DISSIPATION



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES $T_{amb} = +25°C$ (Sauf indications contraires)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	BROCHES PINS	VALEURS VALUES MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Tension d'alimentation Supply voltage			$V_{(10-13)}$	6,5 10 14	V
Courant d'alimentation en fonctionnement Supply operating current		V_{CC} = 10 V	$I_{(10)}$	18	mA
Tension d'alimentation auxiliaire positive de sortie Positive output auxiliary supply voltage			$V_{(8-13)}$	4	V
Tension d'alimentation auxiliaire négative de sortie Negative output auxiliary supply voltage			$V_{(6-13)}$	−5	V
Seuil de V_{CC} pour assurer le fonctionnement (à la croissance de V_{CC}) V_{CC} threshold to insure operation (V_{CC} increasing)			$V_{(10-13)}$	6,5	V
Seuil de V_{CC} pour assurer le fonctionnement (décroissance de V_{CC}) V_{CC} threshold to insure operation (V_{CC} decreasing)			$V_{(10-13)}$	6	V
Seuil de l'entrée limitation de courant Current limit input threshold			$V_{(2-13)}$	±0,2	V
Courant de l'entrée limitation de courant Current limit input current		V_I = 0 V	$I_{(2)}$	±2 ±20	μA
Seuil de l'entrée d'inhibition Inhibit input threshold voltage			$V_{(3-13)}$	+0,1	V
Courant de l'entrée d'inhibition Inhibit input current		V_I = 0 V	$I_{(3)}$	+1 +10	μA
Gain en boucle ouverte de l'ampli-OP OP-ampli open loop gain				100 000	
Courant d'entrée de l'ampli-OP OP-ampli input current			$I_{(16)}$	45	nA
Tension d'équilibrage de l'ampli-OP OP-ampli offset voltage				5	mV
Fréquence maximale d'oscillation Maximum oscillator operating frequency		I(12) = 0,5 mA		50	kHz
Formule de la fréquence d'oscillation Oscillator running free frequency formula		I(12) = 0,5 mA		$F = \frac{1,92}{R_T.C_T}$	
Courant optimal dans R_T R_T optimal current			$I_{(12)}$	0,5	mA
Limite maximale du temps de conduction (ajustement externe) Maximum limit of conduction time (external setting)		$V_{(1-13)} < 0,375V_{CC}$		95	% de période % of period
		$0,375V_{CC} < V_{(1-13)} < 0,625V_{CC}$		suivant V(1-13) according V(1-13)	
		$V_{(1-13)} > 0,625V_{CC}$		0	

APPLICATION TYPIQUE
TYPICAL APPLICATION



* Circuit de détection de tension négative insuffisante (seuil de −2 V)
Minimum negative supply voltage check network (−2 V threshold)

AMPLIFICATEURS LARGE BANDE
WIDE BANDWIDTH AMPLIFIERS



TO-99
(CB-11)

AMPLIFICATEURS LARGE BANDE / WIDE BANDWIDTH AMPLIFIERS

Type	**Boîtier** Package	**Description**	f_T typ. (MHz)	**Page**
SF.C 2006	TO-99	Amplificateur FI / IF amplifier	15	557
SF.C 2008	TO-99	Amplificateur RF / RF amplifier	80	561
SF.C 2011	TO-99	Amplificateur RF / RF amplifier	70	561
SF.C 2590M, C	TO-99	Amplificateur HF/FI—HF/IF amplifier	100	565
TDB 2022CM	TO-99	Amplificateur HF / HF amplifier	150	573
TEC, TEB1025CM	TO-99	Amplificateur HF / HF amplifier	400	583

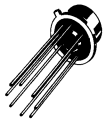
AMPLIFICATEUR I-F
I-F AMPLIFIER

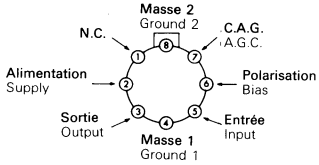
Le SF.C 2006 est un amplificateur de tension à large bande à C.A.G., présentant un gain de tension de 50 et une bande passante de 15 MHz ; sa puissance consommée n'est que de 20 mW. La dynamique de C.A.G. est de 70 dB, avec un signal maximal à l'entrée atteignant 125 mV eff.

The SF.C 2006 is a low noise, low distortion, I.F. voltage amplifier having a voltage of 50, a bandwidth of 15 MHz and only 20 mW power consumption. It has a 70 dB A.G.C. range with maximum signal handling of 125 mV rms.

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN





La broche 8 est reliée au boîtier
Pin 8 is connected to case

6

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	Tension d'alimentation Supply voltage V_{CC}	
SF.C 2006	TO-99	– 15 °C, + 85 °C	– 55 °C, + 150 °C	12 V	

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

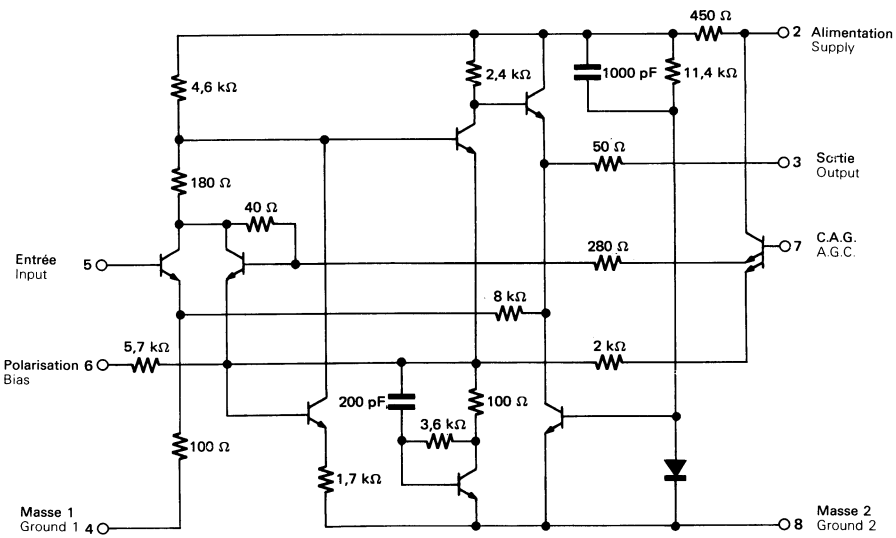


Figure 1
Schéma du SF.C 2006
Circuit diagram of SF.C 2006

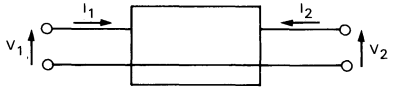
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

T_{amb} = + 25 °C V_{CC} = + 6 V

PARAMETRES PARAMETERS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Gain en tension Voltage gain	f = 1,75 MHz Source = 25 Ω Charge = 5 kΩ 8 pF Load	32	34	36	dB
Fréquence de coupure Cut-off frequency (– 3 dB) (Voir figure 2) (See figure 2)	Source = 25 Ω Charge infinie Infinite load	10	15		MHz
Facteur de bruit Noise figure	Source = 800 Ω, f = 1,75 MHz		3		dB
Tension d'entrée maximale (1% transmodulation) Maximum input signal (1% cross modulation) C.A.G. non appliqué No A.G.C. applied	Charge ⩾ 1,2 kΩ, f = 1,75 MHz load		7		mV eff. mV rms
Tension d'entrée maximale (1% transmodulation) Maximum input signal (1% cross modulation) Tension de C.A.G. maximale Full A.G.C. applied	f = 1,75 MHz		125		mV eff. mV rms
Gamme C.A.G. A.G.C. range (Voir figure 3) (See figure 3)		60	75		dB
Courant de C.A.G. A.G.C. current	Tension de C.A.G. = 5,1 V A.G.C. voltage		0,15	0,3	mA
Courant de repos Quiescent current consumption	Sortie en circuit ouvert Output open circuit		3,3	4,3	mA
Variation du gain en fonction de la température Change of voltage gain with temperature	–55°C, +125°C		± 1		dB
Variation of CAG en fonction de la température Change of AGC range with temperature	–55°C, +125°C		± 2		dB

Le SF.C 2006 est normalement utilisé en court-circuitant les broches 5 et 6. Une légère amélioration du facteur de bruit et un accroissement de l'impédance d'entrée en basse fréquence peuvent être obtenus en branchant un circuit accordé entre les broches 5 et 6, découplé à la masse par une capacité située entre 6 et 4.
Le circuit est spécifié en faisant appel aux paramètres G.

The SF.C 2006 is normally used with pins 5 and 6 strapped. A slight improvement in noise figure, and an increase in the L-F input impedance may be obtained by making the necessary A.C connection via the earthy end of an input tuned circuit in the conventional manner.
The characteristics of these units have been expressed in G parameters which are defined as below.

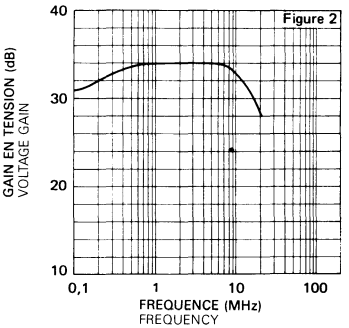


$I_1 = V_1 G_{11} + I_2 G_{12}$

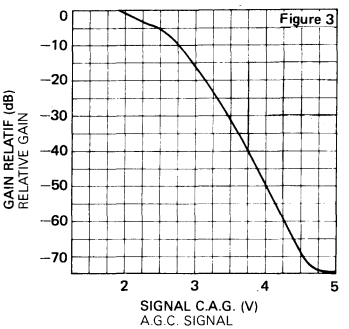
$V_2 = V_1 G_{21} + I_2 G_{22}$

6

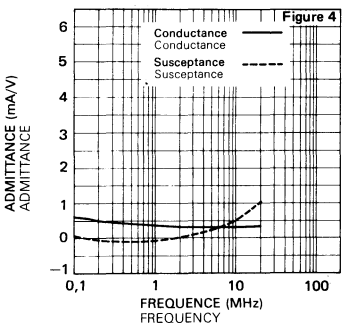
GAIN EN TENSION (G_{21})
VOLTAGE GAIN



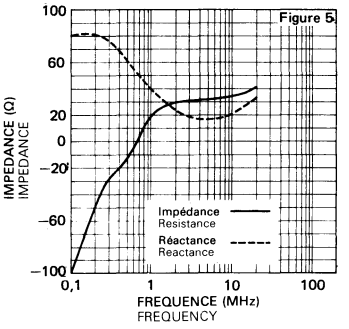
CARACTERISTIQUES DE C.A.G.
A.G.C. CHARACTERISTICS



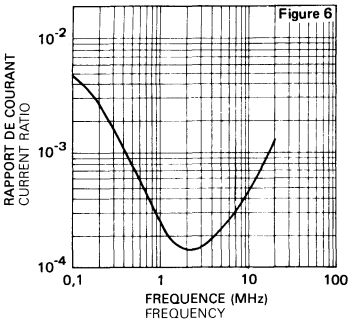
ADMITTANCE D'ENTREE SORTIE (G_{11})
EN CIRCUIT OUVERT
INPUT ADMITTANCE WITH O/C OUTPUT



IMPEDANCE DE SORTIE, (G_{22})
ENTREE EN COURT-CIRCUIT
OUTPUT IMPEDANCE WITH S/C INPUT



GAIN INVERSE EN COURANT (G_{12})
REVERSE CURRENT TRANSFER RATIO



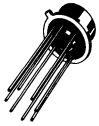
AMPLIFICATEURS R-F
R-F AMPLIFIERS

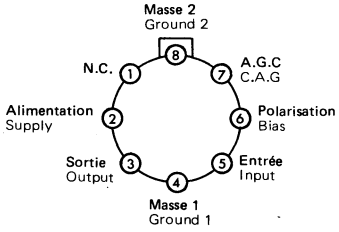
Les SF.C 2008 et SF.C 2011 sont des amplificateurs de tension à large bande, à C.A.G., présentant un facteur de bruit et un taux de distorsion faibles, et comportant un découplage interne de la source d'alimentation. Le SF.C 2008 a un gain en tension de 10 et une bande passante de 80 MHz, et le SF.C 2011 a un gain en tension de 20 et une bande passante de 70 MHz. Les deux circuits présentent une dynamique de C.A.G. de 50 dB, et acceptent un signal maximal à l'entrée de 140 mV eff. L'impédance d'entrée est grande, et l'impédance de sortie faible.

The SF.C 2008 and SF.C 2011 are low noise, low distortion, R-F voltage amplifiers with integral supply line decoupling and A.G.C. facilities. The SF.C 2008 has a voltage gain of 10 and a bandwidth of 80 MHz, while the SF.C 2011 has a voltage gain of 20 and a bandwidth of 70 MHz. Both circuits have a 50 dB A.G.C. range with maximum signal handling of 140 mV rms. As they are voltage amplifiers they have high input impedance and low output impedance.

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN





La broche 8 est reliée au boîtier
Pin 8 is connected to case

6

DONNEES PRINCIPALES

		PRINCIPAL FEATURES
– Gain en tension élevé	18 dB min. à 30 MHz (SF.C 2008) 24 dB min. à 30 MHz (SF.C 2011)	– High voltage gain
– Grande dynamique de CAG	60 dB min.	– Wide range AGC
– Alimentation mono tension	6 à 12 V	– Single power supply

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	Tension d'alimentation Supply voltage V_{CC}	
SF.C 2008	TO-99	– 15 °C, + 85 °C	– 55 °C, + 150 °C	12 V	
SF.C 2011	TO-99	– 15 °C, + 85 °C	– 55 °C, + 150 °C	12 V	

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

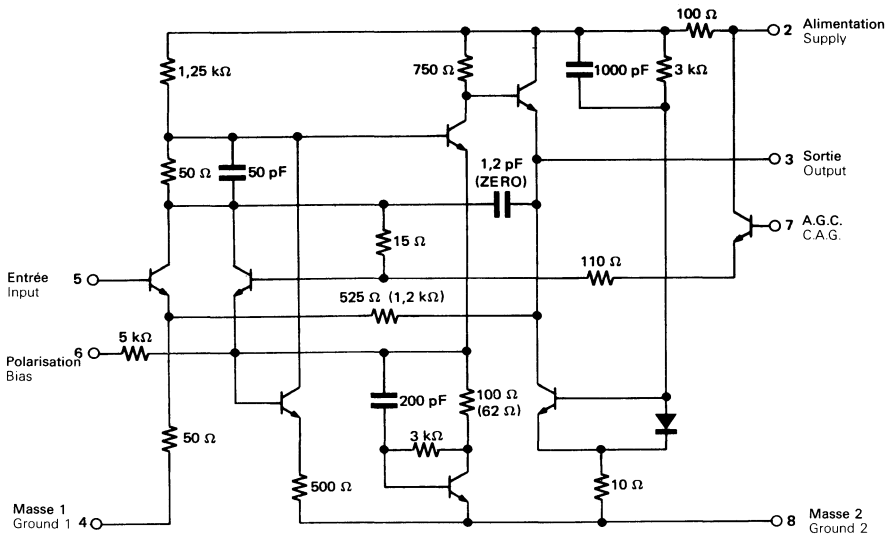


Figure 1
Schéma du SF.C 2008 (SF.C 2011)
Les valeurs entre parenthèses se rapportent au SF.C 2011
Circuit diagram of SF.C 2008 (SF.C 2011)
Component values in brackets refer to SF.C 2011

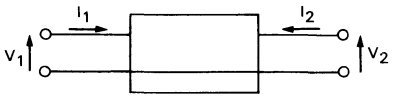
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARATERISTICS

T_{amb} = + 25 °C, V_{CC} = + 6 V (Sauf indications contraires) (Unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2008 MIN.	SF.C 2008 TYP.	SF.C 2008 MAX.	SF.C 2011 MIN.	SF.C 2011 TYP.	SF.C 2011 MAX.	UNITES UNITS
Gain en tension Voltage gain	F = 30 MHz Source = 25 Ω Charge = 5 kΩ, 8 pF Load	18	20	22	24	26	28	dB
Fréquence de coupure (– 3 dB) Cut-off frequency (–3 dB) (Voir figure 2) (See figure 2)	Source = 25 Ω Charge infinie Infinite load		80			70		MHz
Facteur de bruit Noise figure	Source = 300 Ω, f = 30 MHz		4			4		dB
Tension d'entrée maximale (1% transmodulation) Maximum input signal (1% cross modulation) C.A.G. non appliqué No A.G.C. applied	Charge ⩾ 150 Ω, f = 10 MHz Load		25			15		mV eff. mV rms
Tension d'entrée maximale (1% transmodulation) Maximum input signal (1% cross modulation) Tension de C.A.G. maximale Full A.G.C. applied	f = 10 MHz		130			130		mV eff. mV rms
Gamme C.A.G. A.G.C. range (Voir figure 3) (See figure 3)		40	50		40	50		dB
Courant de C.A.G. A.G.C. current	Tension de C.A.G. = 5,1 V A.G.C. voltage = 5,1 V		0,15	0,6		0,15	0,6	mA
Courant de repos Quiescent current consumption	Sortie en circuit ouvert Output open circuit		15	20		15	20	mA
Variation du gain en fonction de la Température Change of voltage gain with temperature	–55°C à +125°C		±1			±1		dB
Variation de CAG en fonction de la Température Change of AGC range with temperature	–55°C à +125°C		±2			±2		dB

Les SF.C 2008 et SF.C 2011 sont normalement utilisés en court-circuitant les broches 5 et 6. Une légère amélioration du facteur de bruit et un accroissement de l'impédance d'entrée en basse fréquence peuvent être obtenus en branchant un circuit accordé entre les broches 5 et 6, découplé à la masse par une capacité située entre 6 et 4. Les circuits sont spécifiés en faisant appel aux paramètres G.

The SF.C 2008, SF.C 2011 are normally used with pins 5 and 6 strapped. A slight improvement in noise figure, and an increase in the L-F input impedance may be obtained by making the necessary A.C. connection via the earthy end of an input tuned circuit in the conventional manner.
The characteristics of these units have been expressed in G parameters which are defined as below.

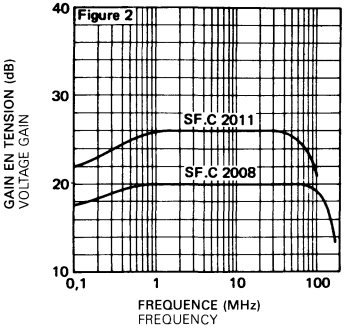


$I_1 = V_1 G_{11} + I_2 G_{12}$

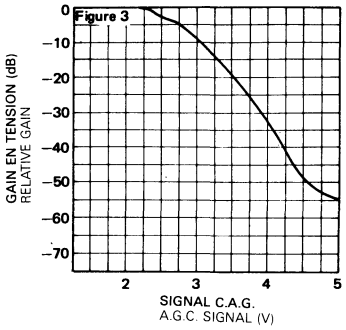
$V_2 = V_1 G_{21} + I_2 G_{22}$

6

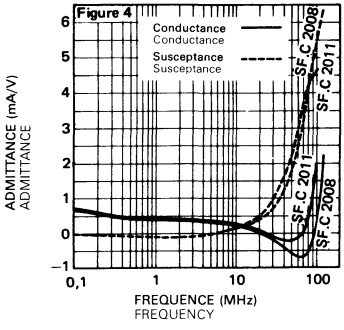
GAIN EN TENSION (G_{21})
VOLTAGE GAIN



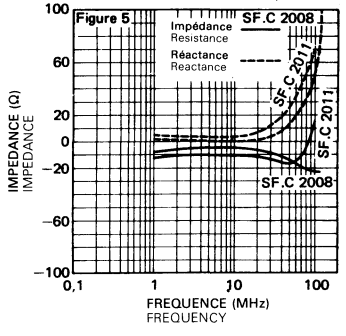
CARACTERISTIQUES DE C.A.G.
A.G.C. CHARACTERISTICS



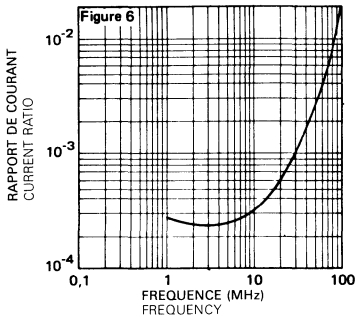
ADMITTANCE D'ENTREE SORTIE EN CIRCUIT OUVERT (G_{11})
INPUT ADMITTANCE WITH O/C OUTPUT



IMPEDANCE DE SORTIE, ENTREE EN COURT-CIRCUIT (G_{22})
OUTPUT IMPEDANCE WITH S/C INPUT



GAIN INVERSE EN COURANT (G_{12})
REVERSE CURRENT TRANSFER RATIO



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

SF.C 2590

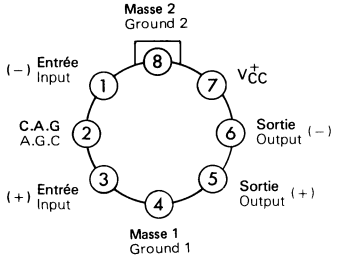
AMPLIFICATEUR HF/FI
RF/IF AMPLIFIER

Le SF.C 2590 est un amplificateur à liaison continue, à gain en tension élevé destiné principalement à être utilisé dans les amplificateurs HF/FI fonctionnant dans un domaine de fréquence allant jusqu'à 150 MHz. Il possède une caractéristique de C.A.G très efficace. A côté des applications pour amplificateurs HF/FI, le SF.C 2590 peut être employé aussi comme oscillateur, mélangeur dans le même domaine de fréquence FI. Son gain élevé, sa bande passante large, et sa commande de C.A.G font de ce circuit un dispositif très attractif pour les applications d'amplificateur vidéo.

The SF.C 2590 is a direct coupled, high gain monolithic amplifier intended primarity for use in RF/IF amplifiers with operating frequencies up to 150 MHz. It incorporates a highly efficient A.G.C feature. Besides RF/IF amplifiers applications, the SF.C 2590 also serves will as an oscillator and as a mixer over the same IF frequency range. The high gain, wide bandwidth and A.G.C capability also make this circuit attractive for use in video amplifier applications.

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN



Les broches 4 et 8 doivent être réunies à la masse du circuit.
Pins 4 and 8 should both be connected to circuit ground.

6

DONNEES PRINCIPALES

- Gain en puissance élevé (valeur typ.)
  50 dB à 10 MHz
  45 dB à 60 MHz
  35 dB à 100 MHz
- Grande dynamique de C.A.G
  60 dB min., dc à 60 MHz
- Alimentation mono-tension
  6 à 15 V

PRINCIPAL FEATURES

- High power gain (typical value)
  50 dB at 10 MHz
  45 dB at 60 MHz
  35 dB at 100 MHz
- Wide-range A.G.C
  60 dB min., dc to 60 MHz
- Single polarity power supply
  6 to 15 V

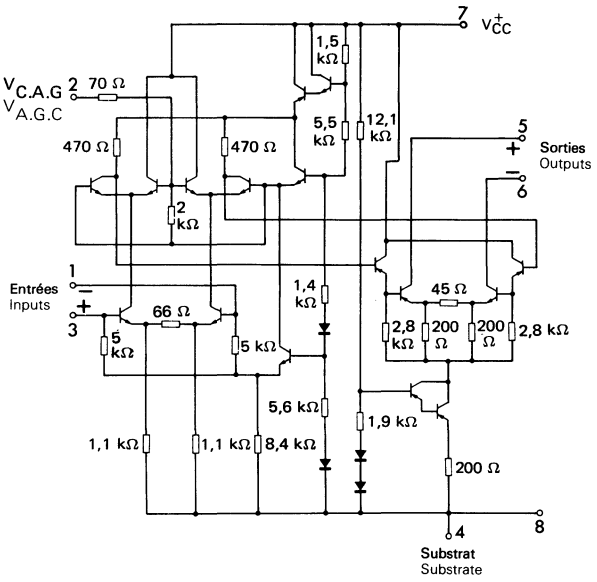
EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

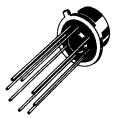
Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_S (V)	V_{CC} (V)	$V_{C.A.G}$ $V_{A.G.C}$	V5,V6 (V)	P_{tot} (mW)
SF.C2590M	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	+18	5	V_{CC}	+18	680
SF.C2590C	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	+18	5	V_{CC}	+18	680

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



BOITIER
PACKAGE

TO-99
(CB-11)



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

SF.C 2590 M $-55°C \leq T_{amb} \leq +125°C$, $V_{CC} = +12V$, f = 60 MHz, BW = 1 MHz
SF.C 2590 C $0°C \leq T_{amb} \leq +70°C$, $V_{CC} = +12V$, f = 60 MHz, BW = 1 MHz

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2590 M, C MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Dynamique de C.A.G A.G.C range		$V_2 = 5V \rightarrow 7$ V DC $T_{amb} = +25°C$	60	68		dB
		V2 = 5 V → 7 V DC $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	58			
Gain en puissance sortie unique Single ended power gain	G_P	(Note 1), $T_{amb} = +25°C$	40	45		dB
		(Note 1), $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	37			
Facteur de bruit Noise figure	F	$R_S = 50\Omega$, $T_{amb} = +25°C$		6	7	dB
Dynamique de sortie (broche 5) Output voltage swing (pin 5)	V_{OPP}	CAG/AGC 0dB, $T_{amb} = +25°C$	13	14		V
		CAG/AGC 0dB, $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	10			
		Sortie différentielle / Differential output, CAG/AGC −30dB, $T_{amb} = +25°C$	6,6	8		
		Sortie différentielle / Differential output, CAG/AGC −30dB, $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	4			
		CAG/AGC 0dB, $T_{amb} = +25°C$	6,5	7		V
		CAG/AGC 0dB, $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	5			
		Sortie unique / Single ended output, CAG/AGC −30dB, $T_{amb} = +25°C$	2,5	3		
		Sortie unique / Single ended output, CAG/AGC −30dB, $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	2			
Courant de l'étage de sortie Output stage current	I_O	I5 + I6, $T_{amb} = +25°C$	4	5,6	7,5	mA
		I5 + I6, $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	3,5		8	
Courant global fourni par les alimentations Total supply power current	I_{CC}	$V_O = 0$, $T_{amb} = +25°C$		14	17	mA
		$V_O = 0$, $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$			20	
Dissipation de puissance Power dissipation	P_{tot}	$V_I = 0$, $T_{amb} = +25°C$		168	200	mW
		$V_I = 0$, $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$			240	

Note 1 : voir figure 1 pour schéma de mesure.
see figure 1 for test circuit.

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

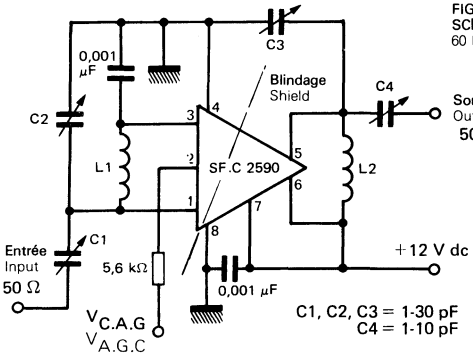


FIGURE 1
SCHEMA DE MESURE DU GAIN EN PUISSANCE 60 MHz
60 MHz POWER GAIN TEST CIRCUIT

L1 : 7 spires de fil ø = 0,6 mm sur mandrin
L = 16 mm, ø = 8 mm

L2 : 6 spires de fil ø = 1,6 mm sur mandrin
L = 18 mm, ø = 14 mm

L1 : 7 turns 20 AWG wire 5/16" Dia.
5/8" Long.

L2 : 6 turns 14 AWG wire 9/16" Dia.
3/4" Long.

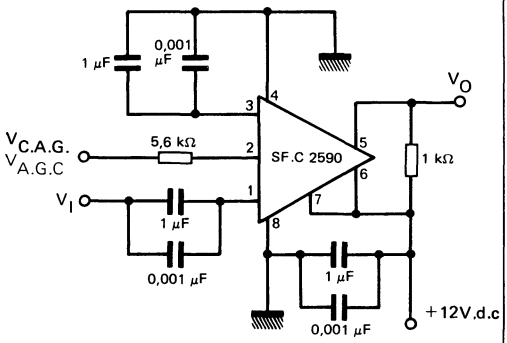


FIGURE 2
AMPLIFICATEUR VIDEO
VIDEO AMPLIFIER

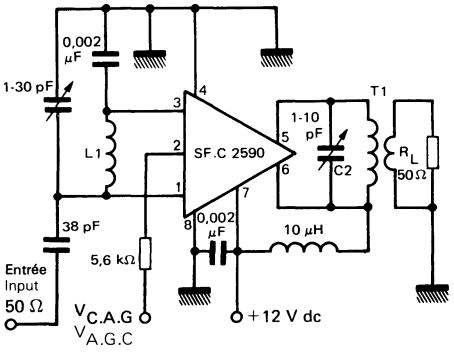


FIGURE 3
AMPLIFICATEUR 30 MHz
(Gp = 50 dB, B ≈ 1 MHz)
30 MHz AMPLIFIER

L1 : 12 spires de fil ø = 0,6 mm sur noyau tore H30 Cofelec

T1 : Primaire : 17 spires de fil ø = 0,8 mm
Secondaire : 2 spires de fil ø = 0,8 mm sur noyau tore H30 Cofelec

L1 : 12 turns 22 AWG wire on a toroid core (H30 Cofelec or equivalent)

T1 : Primary: 17 turns 20 AWG wire on a toroid core (H30 Cofelec or equivalent)
Secondary: 2 turns 20 AWG wire

APPLICATIONS TYPIQUES (suite)
TYPICAL APPLICATIONS (continued)

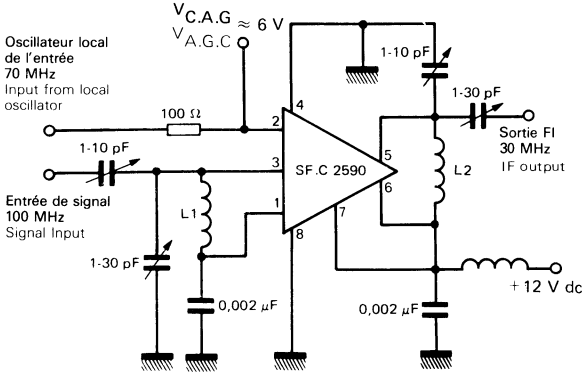
FIGURE 4
MELANGEUR 100 MHz
100 MHz MIXER

L1 : 5 spires de fil ∅ = 1,2 mm sur mandrin L = 16 mm, ∅ = 6 mm

L2 : 16 spires de fil ∅ = 0,8 mm sur noyau tore H30 Cofelec

L1 : 5 turns 16 AWG wire 1/4" ID. 5/8" Long.

L2 : 16 turns 20 AWG wire on a toroid core (H30 Coef or equivalent)



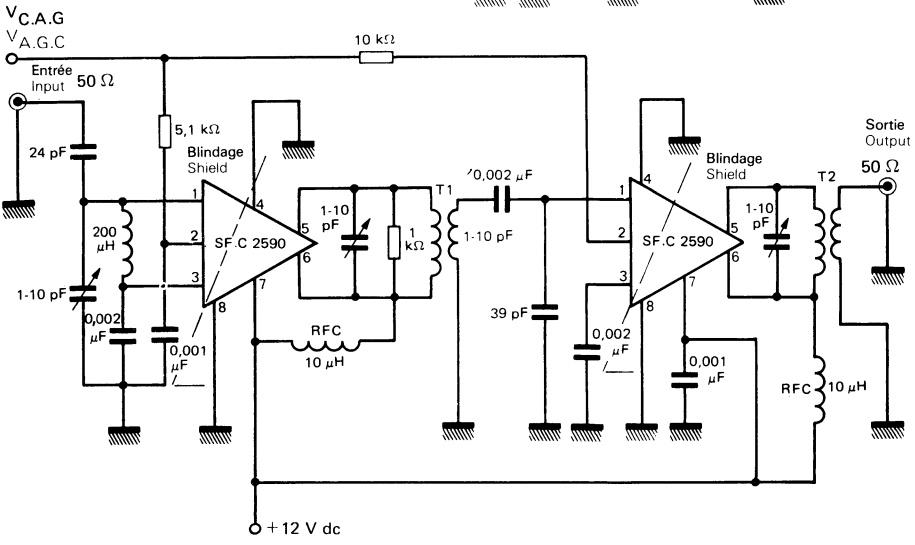


FIGURE 5
AMPLIFICATEUR FI, 2 ETAGES A 60 MHz
(Gp ≈ 80 dB, B ≈ 1,5 MHz)
TWO-STAGE 60 MHz IF AMPLIFIER

T1 : Primaire : 15 spires de fil ∅ = 0,6 mm
Secondaire : 4 spires de fil ∅ = 0,6 mm
Coefficient de couplage : 1
Mandrin air ∅ = 6 mm

T2 : Primaire : 10 spires de fil ∅ = 0,6 mm
Secondaire : 2 spires de fil ∅ = 0,6 mm
Coefficient de couplage : 1
Mandrin air ∅ = 6 mm

T1 : Primary winding: 15 turns 22 AWG wire 1/4" ID air core
Secondary winding: 4 turns 22 AWG wire
Coefficient of coupling: 1.0

T2 : Primary winding: 10 turns 22 AWG wire 1/4" ID air core
Secondary winding: 2 turns 22 AWG wire
Coefficient of coupling: 1.0

6

APPLICATIONS TYPIQUES (suite)
TYPICAL APPLICATIONS (continued)

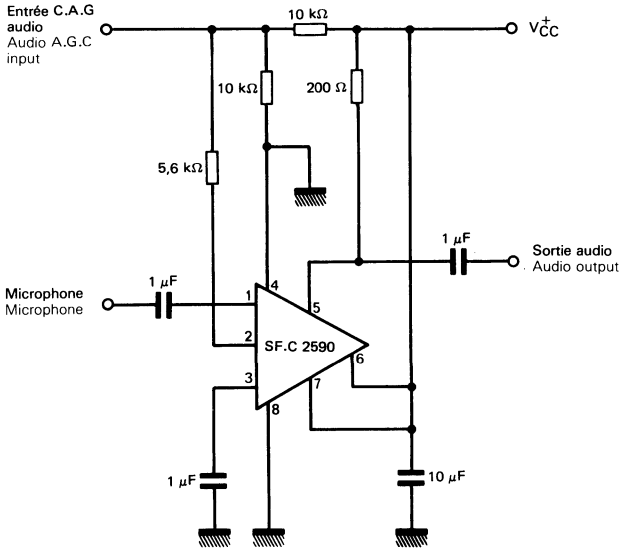
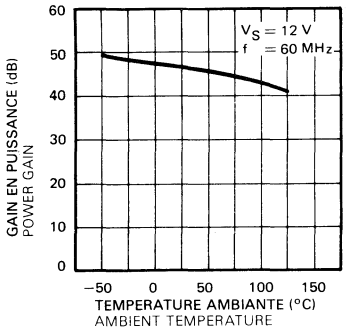
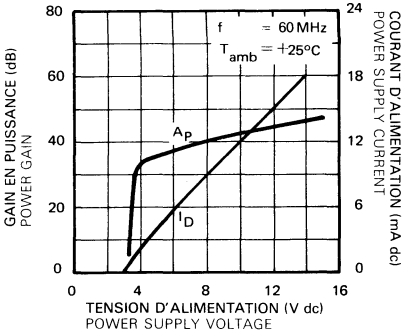


FIGURE 6
COMPRESSEUR DE PAROLE
SPEECH COMPRESSOR

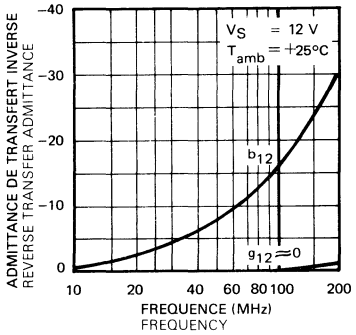
GAIN EN PUISSANCE AJUSTE ET FIXE
FIXED TUNED POWER GAIN



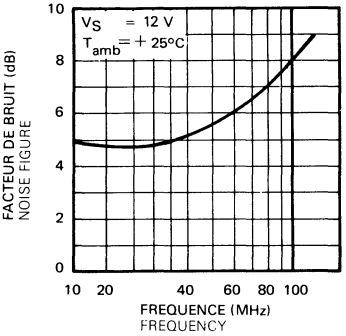
GAIN EN PUISSANCE (voir figure 1)
POWER GAIN (see figure 1)



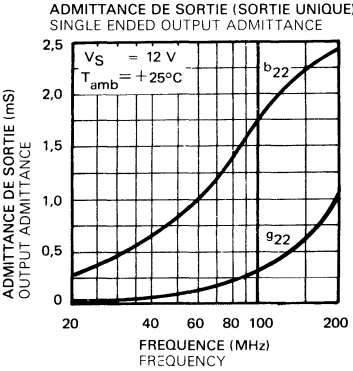
ADMITTANCE DE TRANSFERT INVERSE (μS)
REVERSE TRANSFER ADMITTANCE



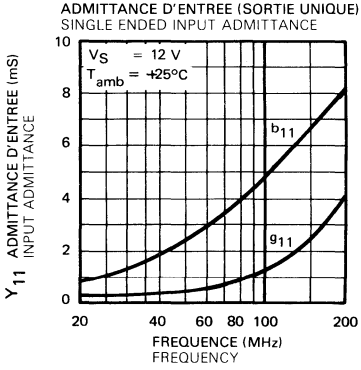
FACTEUR DE BRUIT
NOISE FIGURE



ADMITTANCE DE SORTIE (SORTIE UNIQUE)
SINGLE ENDED OUTPUT ADMITTANCE

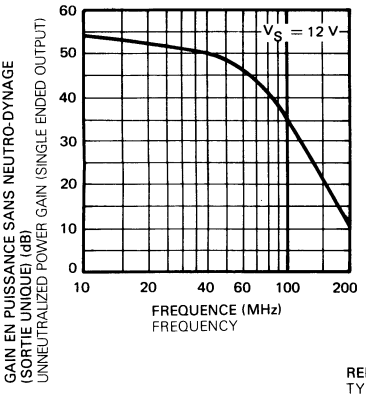


ADMITTANCE D'ENTREE (SORTIE UNIQUE)
SINGLE ENDED INPUT ADMITTANCE

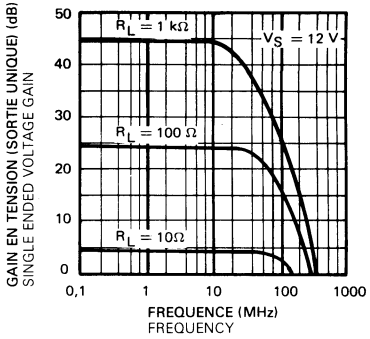


6

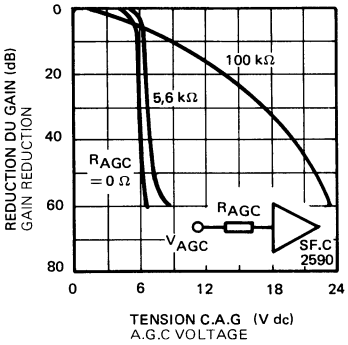
GAIN EN PUISSANCE SANS NEUTRO-DYNAGE
UNNEUTRALIZED POWER GAIN



GAIN EN TENSION
VOLTAGE GAIN



REDUCTION DU GAIN TYPIQUE
TYPICAL GAIN REDUCTION



AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL A LARGE BANDE
WIDE BAND OPERATIONAL AMPLIFIER

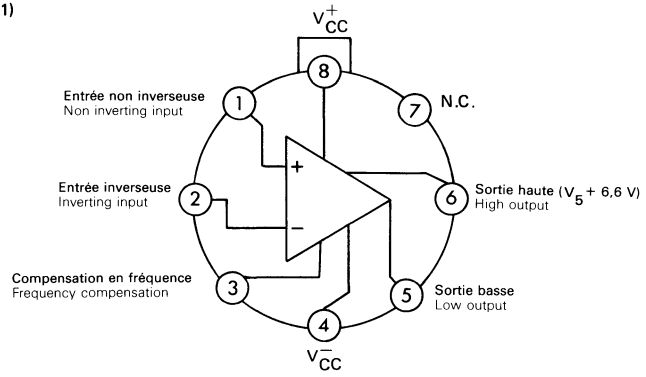
Le circuit intégré TDB 2022-CM est un amplificateur opérationnel monolithique.
Le produit gain bande de 150 MHz et la pente du signal de sortie de 50 V/µs permettent l'utilisation de ce circuit en amplification vidéo-fréquence en particulier pour le traitement des signaux télévision.
Les performances des amplificateurs vidéo-fréquence intégrés ont été améliorées.
Tension d'alimentation ± 15 V
Facteur de bruit 3 dB.
Faibles irrégularités du gain et de la phase en boucle fermée pour une grande amplitude du signal d'entrée.
Ce circuit a été développé grâce à l'aide de la Société "TéléDiffusion de France".

The integrated circuit TDB 2022-CM is a monolithic operational amplifier.
A 150 MHz gain-bandwidth product and a 50 V/µs slew rate allow to use the circuit as video frequency amplifier, particularly for T.V signals processing.

Video frequency integrated amplifiers performances were improved.
Supply voltage ± 15 V
Noise figure 3 dB
Low closed loop gain or phase irregularity with large input signal.
This circuit was developped owing to "TeleDiffusion de France" assistance.

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN



6

DONNEES PRINCIPALES

- Tension de décalage à l'entrée 5 mV max.
- Courant de polarisation moyen 3 µA max.
- Courant de décalage à l'entrée 1 µA max.
- Produit gain-bande 95 MHz min.
- Pente du signal de sortie 40 V/µs min.
- Courant de court-circuit en sortie limite pendant une durée indéfinie.

PRINCIPAL FEATURES

- Input offset voltage 5 mV max.
- Input bias current 3 µA max.
- Input offset current 1 µA max.
- Gain bandwidth product 95 MHz minimum.
- Slew rate 40 V/µs min.
- Output short circuit current limited for indefinite duration.

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

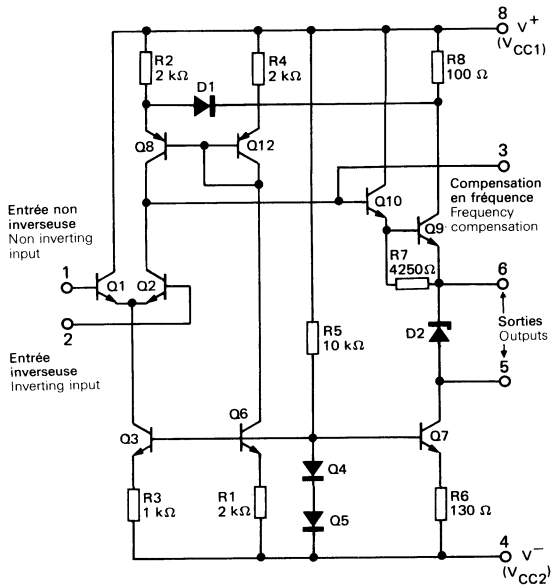
Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	V_{ID} (V)	V_I (V) Note 1	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
TDB 2022 CM	TO-99	0 °C, + 70 °C	– 65 °C, + 150 °C	± 18	500	5	8	Illimitée Indefinite

Note 1 : Tension d'entrée en mode commun
Common mode input voltage

to – 8 V/ sortie output 5 à to 0 V

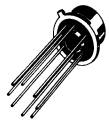
to – 8 V,+1,3 V sortie output 6 à to 0 V

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



BOITIER
PACKAGE

TO-99
(CB-11)



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES T_{amb} = + 25 °C V_{CC}^{+} = + 12 V (Sauf indications contraires)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS V_{CC}^{-} = - 12 V (Unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	R_S = 2 kΩ R_L = 100 kΩ		2,8	5	mV
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	R_S = 2 kΩ R_L = 100 kΩ		0,18	1	µA
Courant de polarisation Input bias current	I_B	R_S = 1 kΩ R_L = 100 kΩ		1,5	3	µA
Amplification en tension du mode différentiel Differential mode voltage gain	A_{VD}	R_S = 100 Ω R_L = 1 kΩ (figure 7) f = 10 kHz	900	1500		
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC1} I_{CC2}	R_S = 1 kΩ R_L = 100 kΩ		8	10	mA
Taux de rejection dû à l'alimentation V_{CC}^{+} Supply voltage V_{CC}^{+} rejection ratio	SVR	R_S = 2 kΩ R_L = 100 kΩ	50	65		dB
Taux de rejection dû à l'alimentation V_{CC}^{-} Supply voltage V_{CC}^{-} rejection ratio	SVR	R_S = 2 kΩ R_L = 100 kΩ	80	92		dB
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	R_S = 2 kΩ R_L = 100 kΩ		3	20	µV/°C
Taux de rejection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	R_S = 2 kΩ R_L = 100 kΩ	80	87		dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input differential impedance	Z_{I1} Z_{I2}	R_S = 1 kΩ R_L = 100 kΩ		50 10		kΩ
Capacité d'entrée Input capacitance	C_I			5		pF

6

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

T_{amb} = + 25 °C

V_{CC1}^{+} = + 12 V
V_{CC2}^{-} = − 12 V

(Sauf indications contraires)
(Unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Impédance de sortie Output impedance	Z_{05}	R_S = 100 Ω f = 50 kHz		40		Ω
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP5}	R_S = 1 kΩ Sortie 5 R_L = 100 kΩ Output 5		+ 3,2 − 8,6		V
	V_{OPP6}	R_S = 1 kΩ Sortie 6 R_L = 100 kΩ Output 6		+ 1,0 − 1,7		
Dynamique de sortie output voltage swing Note 2	V_{OPP}	A_V = + 6, f = 4,43 MHz R_L = 1 kΩ, (figure 5)		4		V
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	A_V = + 2 (figures 1, 2, 3) R_L = 1 kΩ		50		V/µs
		A_V = + 6 (figures 5, 6) R_L = 1 kΩ		60		
Courant de sortie Output current	I_{05}	V5H, V5B — Courant sortant Sourcing current		10		mA
		V5H, V5B — Courant entrant Sinking current		3,5		
Fréquence de transition Transition frequency	f_T	R_S = 100 Ω (figures 7, 8) R_L = 1 kΩ f = 10 MHz Ampli inverseur $A_V = -10$ Inverting amplifier	95	150		MHz
Facteur de bruit Noise figure	F	Fréquence centrale 10 kHz Central frequency		1,5	3	dB
Tension de bruit équivalente à l'entrée Equivalent input noise voltage	v_n	Largeur de bande 200 Hz Bandwidth		3,3		$nV/\sqrt{Hz}$
Courant équivalent de bruit à l'entrée Equivalent input noise current	i_n	(figures 9, 10)		1,1		$pA/\sqrt{Hz}$

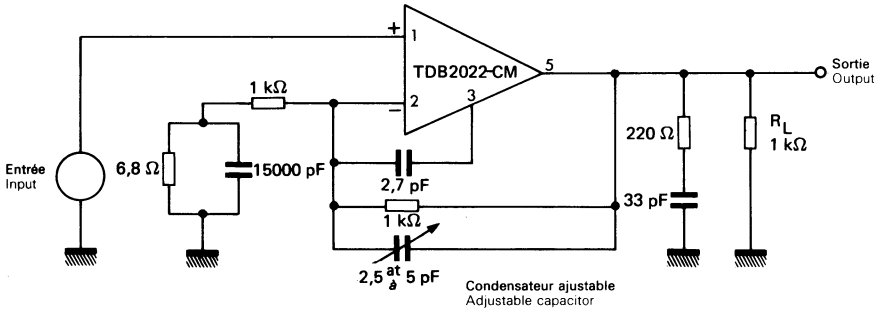
Note 2: La dynamique de sortie V_{OPP} est l'amplitude maximale de sortie crête à crête admissible avec un taux d'harmonique 2 ou 3 inférieur à − 40 dB.
Output voltage swing V_{OPP} is maximum allowable output amplitude peak to peak, with 2 or 3 harmonic ratio less than − 40 dB.

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

FIGURE 1: *AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR A_V =+ 2
NON INVERTING AMPLIFIER

* Schéma communiqué par TéléDiffusion de France
Diagram conveyed by

Avec compensation des irrégularités de la bande passante
With bandwidth irregularities compensation



Signal d'entrée rampe de – 0,7 V à + 0,7 V
Input signal – 0,7 V to + 0.7 V rope

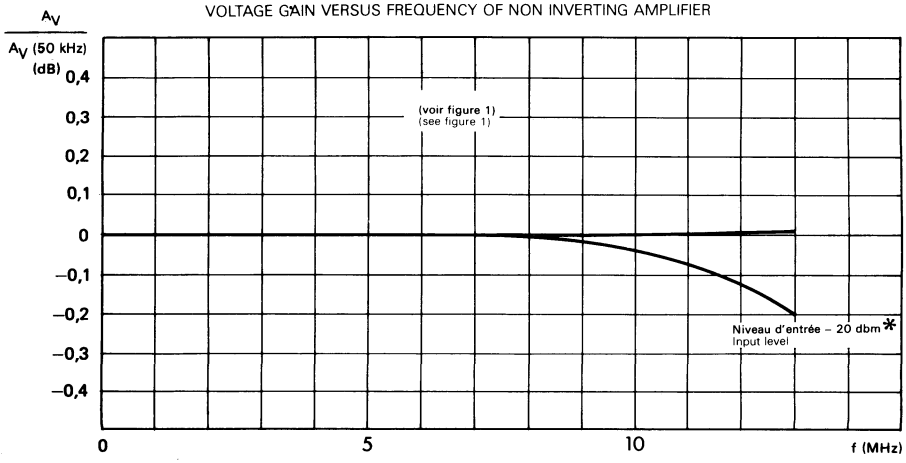
Irrégularité du gain 0,25% (0,02 dB)
Differential gain

Irrégularité de la phase ("Phase différentielle") 0,1 degré
Differential phase shift

Pente du signal de sortie 50 V/µs
Slew rate

6

FIGURE 2: REPONSE EN FREQUENCE DU GAIN EN MONTAGE NON INVERSEUR DE GAIN (A_V = + 2)
VOLTAGE GAIN VERSUS FREQUENCY OF NON INVERTING AMPLIFIER



*0 dbm: 1 mW avec une résistance de 50 Ω
with resistance of

APPLICATIONS TYPIQUES (suite)
TYPICAL APPLICATIONS (continued)

FIGURE 3: PENTE DU SIGNAL DE SORTIE
SLEW RATE

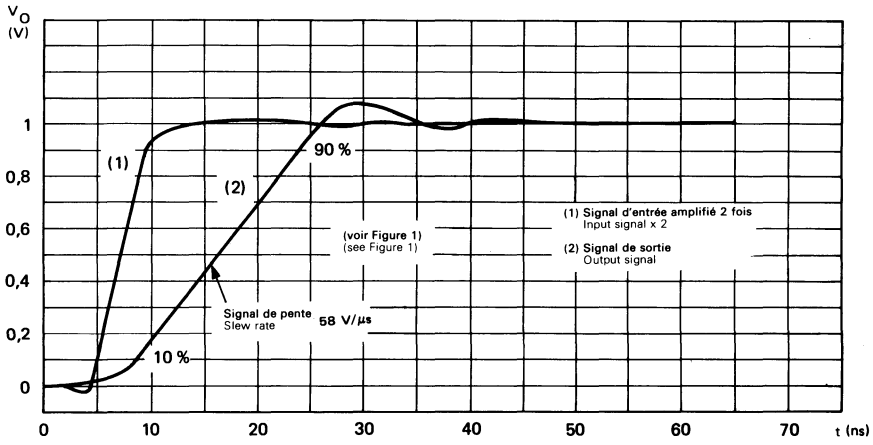
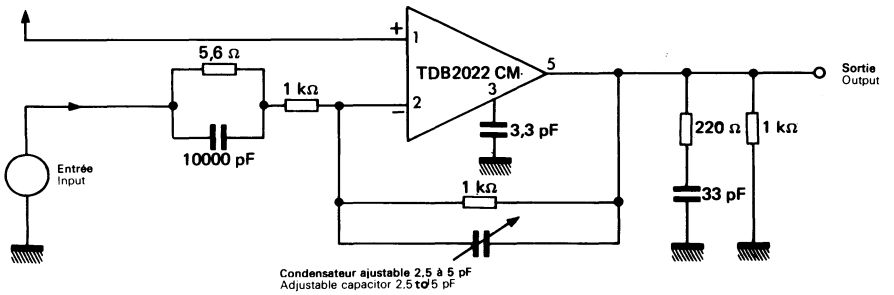


FIGURE 4: AMPLIFICATEUR INVERSEUR
INVERTING AMPLIFIER $A_V = -1$

*Schéma communiqué par
Diagram conveyed by : TéléDiffusion de France

Avec compensation des irrégularités de la bande passante
With bandwidth irregularities compensation



Signal d'entrée rampe de − 0,7 V à + 0,7 V
Input signal − 0,7 V to + 0,7 V rope

Gain différentiel
Differential gain 0,25% (0,02 dB)

Phase différentielle
Differential phase shift 0,1 degré

Pente du signal de sortie
Slew rate 40 V/µs

APPLICATIONS TYPIQUES (suite)
TYPICAL APPLICATIONS (continued)

FIGURE 5: AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR
NON INVERTING AMPLIFIER $A_V = +6$

Sans compensation de la bande passante
Without bandwidth compensation

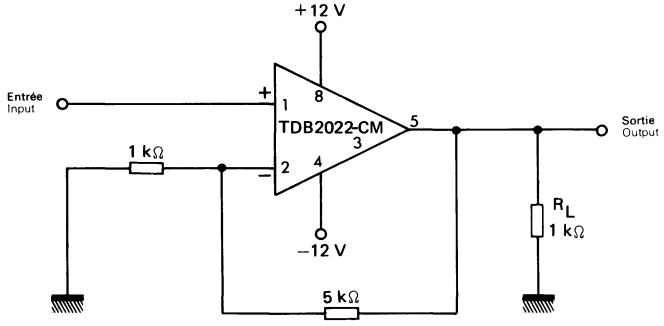
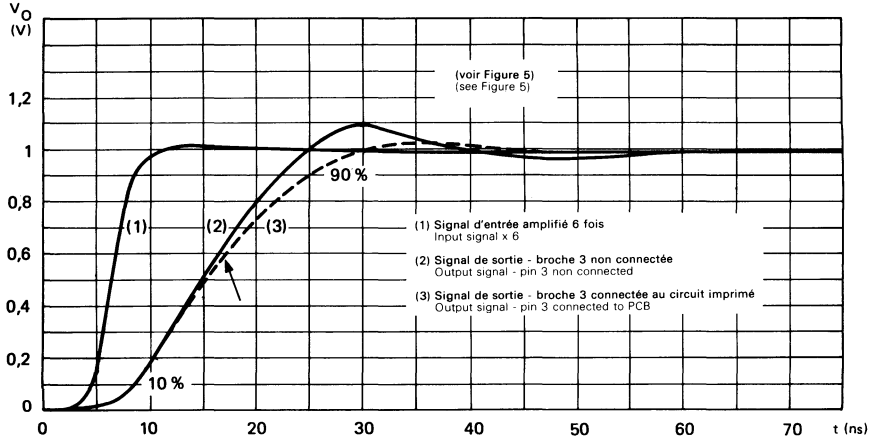


FIGURE 6: MESURE DU TEMPS DE MONTEE
MEASUREMENT OF SLEW RATE



6

APPLICATIONS TYPIQUES (suite)
TYPICAL APPLICATIONS (continued)

FIGURE 7: AMPLIFICATEUR INVERSEUR
INVERTING AMPLIFIER

$A_V = -10$

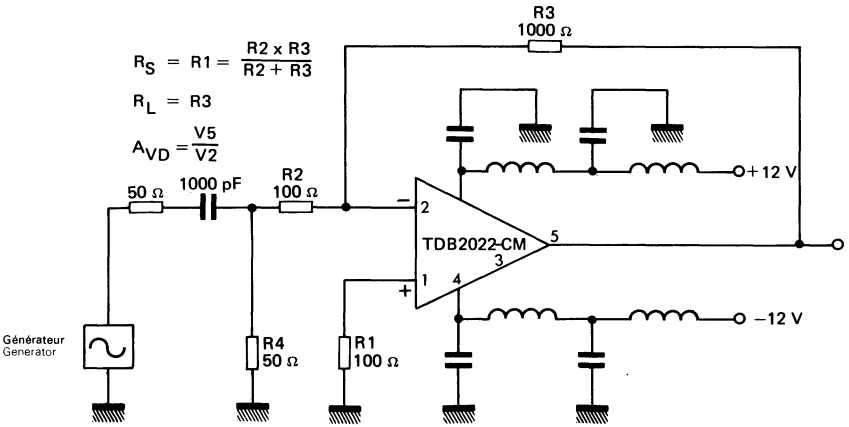
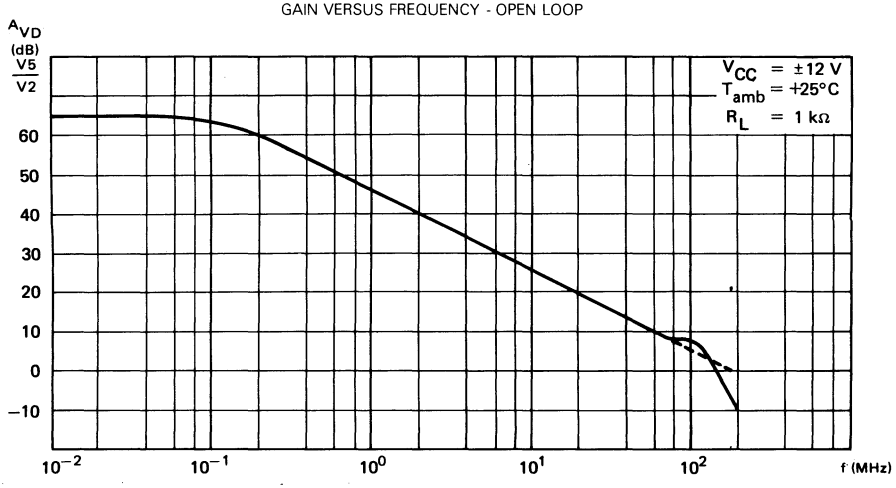


FIGURE 8: REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
GAIN VERSUS FREQUENCY - OPEN LOOP



APPLICATIONS TYPIQUES (suite)
TYPICAL APPLICATIONS (continued)

FIGURE 9: MESURE DU FACTEUR DE BRUIT
NOISE FIGURE TEST CIRCUIT

$$R1 = \frac{R2}{100}$$

$$R3 = \frac{R1\,R2}{R1 + R2} = R_S$$

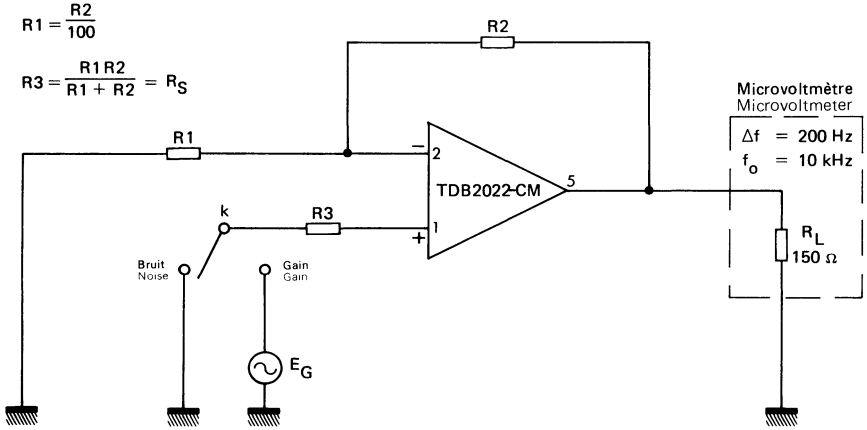
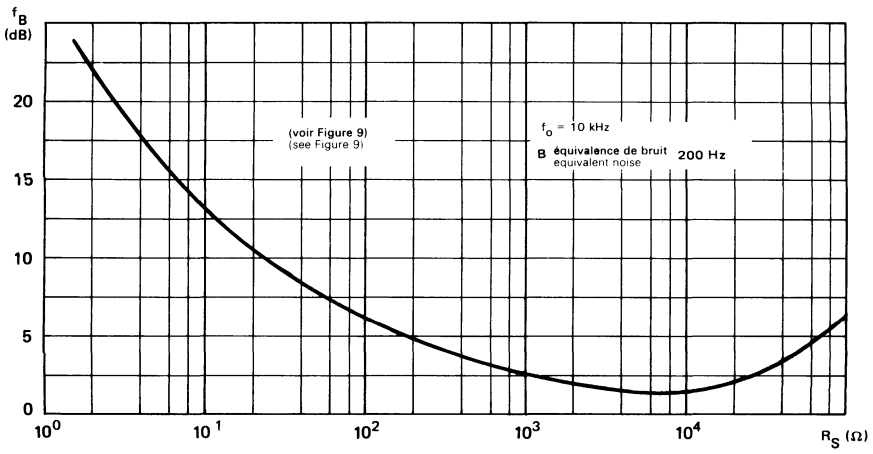


FIGURE 10: FACTEUR DE BRUIT
NOISE FIGURE



AMPLIFICATEUR LARGE BANDE (400 MHz)
BROAD BAND AMPLIFIER (400 MHz)

Le TEB1025 CM, et le TEC1025 CM sont des amplificateurs vidéo à large bande passante. La pente du signal de sortie élevée, la très grande largeur de bande, le gain élevé font que ces circuits sont particulièrement bien adaptés pour les radars et les autres applications vidéo.

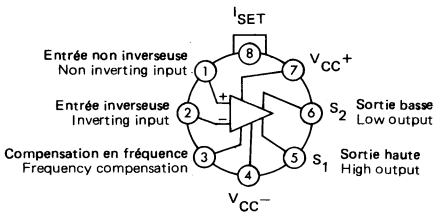
The TEB1025 CM, and the TEC1025 CM are wide bands video operational amplifier. Its high slew rate, wide bandwith, high gain make there circuits idealy suited for radar and other video applications.

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

TO-99 (CB-11)

BOITIER METAL
METAL CAN





6

DONNEES PRINCIPALES — PRINCIPAL FEATURES

– Alimentations standard	± 12 V	– Standard power supplies
– Produit gain bande	400 MHz typ.	– Gain bandwith product
– Pente maximale du signal de sortie	160 V/µS typ.	– Slew rate
– Protection contre les courts-circuits en sortie		– Output short circuit protection
– Faible tension de décalage à l'entrée		– Low input offset voltage

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

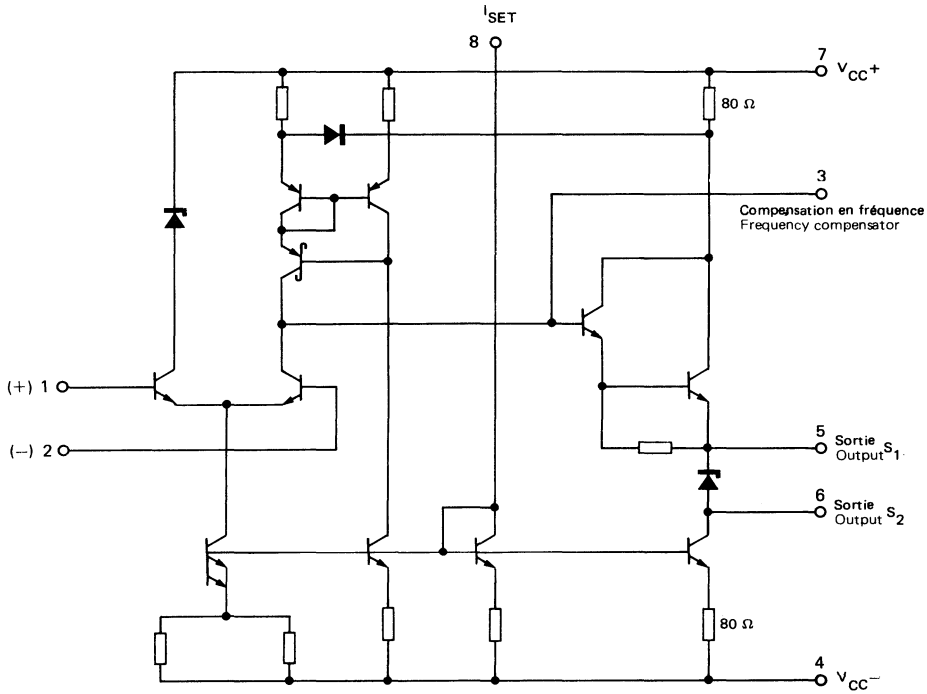
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	P_{tot} (mW)	V_I (V)
TEB1025 CM	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	± 15	500	8
TEC1025 CM	TO-99	−55°C, + 125°C	−65°C, +150°C	± 15	500 (note 1)	8 (note 2)

Note 1 : Aux températures ambiantes élevées, l'emploi d'une ailette de refroidissement est nécessaire pour limiter la température de la jonction à 150°C. La résistance thermique jonction ambiante est de 150°C/W.
When ambiant temperature is high, a heat sink must be used junction temperature must not exceed 150°C. Thermal resistance between junction and ambiant is 150°C/W.

Note 2 : Tension d'entrée en mode commun : $-4\ V \overset{à}{_{to}} +4\ V$ pour sortie $5 \overset{à}{_{to}} 0\ V$
Common mode input voltage : $-4\ V \overset{à}{_{to}} +4\ V$ for output $5 \overset{à}{_{to}} 0\ V$

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



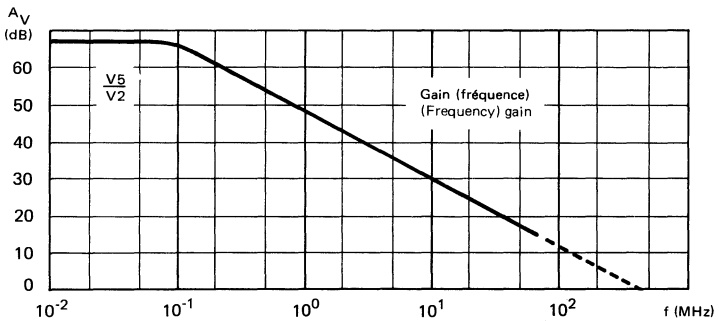
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$T_{amb} = +25°C$, $V_{CC} = \pm 12$ V , $I_{SET} = 1$ mA

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S = 500\ \Omega$ $R_L = 100$ kΩ		2	5	mV
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$R_S = 500\ \Omega$ $R_L = 100$ kΩ		1	5	µA
Courant d'entrée Input current	I_I	$R_S = 500\ \Omega$ $R_L = 100$ kΩ		5	15	µA
Variation en température de la tension de décalage Temperature variation of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 500\ \Omega$ $R_L = 100$ kΩ		20		µV/°C
Amplification en tension Voltage gain	A_v	f = 10 kHz $V_{O(5)}$ 0→ 2 V	1000			
Taux de rejection dû à l'alimentation Supply voltage rejection ratio	S.V.R	$R_S = 500\ \Omega$ $R_L = 100$ kΩ		60		dB
		$R_S = 500\ \Omega$ $R_L = 100$ kΩ		80		dB
Taux de rejection en mode commun Common mode rejection ratio	C.M.R	$R_S = 500\ \Omega$ $R_L = 100$ kΩ		80		dB
Courant fourni par les alimentations Supply currents	I_{CC}	$R_S = 500\ \Omega$ $R_L = 100$ kΩ		11		mA
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$R_L = 2$ kΩ Broche 5 Pin		+2,5 −1,7		V V
		$R_L = 2$ kΩ Broche 6 Pin		+9,3 −8,6		V V
Courant maximal en sortie Output maximum current	I_{OM}	V_{5H} Courant sortant Sourcing current		10		mA
		V_{5B} Courant entrant Sinking current		6		mA
Fréquence au gain unité Unity gain frequency	G_B	f = 10 MHz		400		MHz
Pente maximale de la tension de sortie Slew rate	S_{VO}	$A_v = +11$ $R_L = 2$ kΩ		160		V/µS
Gain minimum en boucle fermée sans compensation en fréquence Minimum gain	A_v			5		

CARACTERISTIQUES TYPIQUES
TYPICAL CHARACTERISTICS

REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



RESEAUX DE TRANSISTORS

TRANSISTOR ARRAYS

THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

SF.C 2018, SF.C 2036
SF.C 2046, SF.C 2054

RESEAUX DE TRANSISTORS
TRANSISTOR ARRAYS

Le SF.C 2046 est un réseau composé de 5 transistors NPN réalisés suivant la technique d'intégration monolithique. A ce titre, il bénéficie des avantages inhérents à l'intégration:
- excellent appairage des caractéristiques électriques;
- bon couplage thermique minimisant les dérives en température.

Deux des transistors sont reliés par l'émetteur formant ainsi une paire différentielle.
D'autres interconnexions sont disponibles sous les appellations:
- SF.C 2018: Etage Darlington + 2 transistors isolés;
- SF.C 2036: Double Darlington;
- SF.C 2054: Double différentiel avec source de courant (voir le brochage en fin de notice).

Le SF.C 2046 trouve son utilisation dans les applications linéaires haute et basse fréquences, qu'il s'agisse de réalisation en composants discrets ou de maquettes d'étude de circuits destinés à l'intégration monolithique.
Le SF.C 2046 se révèle particulièrement utile dans la réalisation d'amplificateurs à liaisons continues faible dérive.

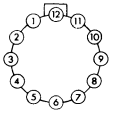
The SF.C 2046 consists of 5 NPN transistors carried out according to the monolithic integration technique. In this way it benefits from the advantages inherent to the ingration:
- excellent matching of the electrical characteristics;
- good thermal coupling minimizing temperature drifts.

Two of the transistors are connected through the emitter, thus forming a differential pair.
Other interconnections are available and termed as follows:
- SF.C 2018: Darlington stage + 2 insulated transistors;
- SF.C 2036: Double Darlington;
- SF.C 2054: Double differential with current source (see the wiring at the end of the notice).

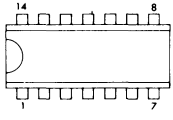
The SF.C 2046 is used in high and low frequency linear applications, whether they concern applications in discrete components or study models of circuits intended for monolithic integration.
The SF.C 2046 is particularly useful in making up low drift direct coupled amplifiers.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-101 (CB-128)



TO-116 (CB-2)



7

DONNEES PRINCIPALES

- Ensemble de transistors appariés:
  $\Delta V_{BE} \pm 5$ mV max.
- Utilisation générale dans la bande de fréquence allant du continu à 120 MHz.

PRINCIPAL FEATURES

- Matched pairs of transistors:
  $\Delta V_{BE} \pm 5$ mV max.
- General use in the frequency range from D.C. to 120 MHz.

80-52 1/8

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

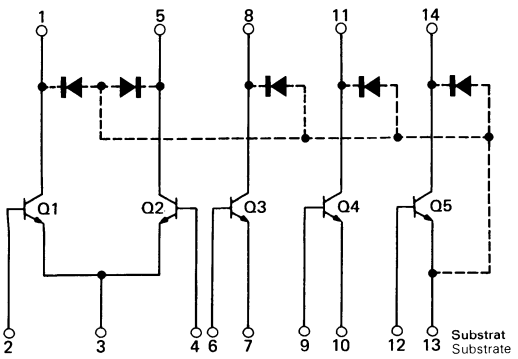
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CEO} (V)	V_{CBO} (V)	V_{EBO} (V)	I_C (mA)	V_{CSO}(1) (V)	P_{tot} (mW)
SF.C 2018 M	TO-101	– 55 °C, + 125 °C	– 65 °C, + 150 °C	15	20	5	50	20	300
SF.C 2036 M	TO-101	– 55 °C, + 125 °C	– 65 °C, + 150 °C	15	20	5	50	20	300
SF.C 2046 EC	TO-116	0 °C, + 85 °C	– 55 °C, + 125 °C	15	20	5	50	20	750
SF.C 2054 EC	TO-116	0 °C, + 85 °C	– 55 °C, + 125 °C	15	20	5	50	20	750

NOTE 1 : **Le collecteur de chaque transistor est isolé du substrat par une diode intégrée. Le substrat doit être connecté au point le plus négatif du circuit extérieur afin d'assurer un fonctionnement normal des transistors.**
The collector of each transistor is isolated from the substrate by an integrated diode. The substrate must be connected to the most negative point in the external circuit to provide for normal transistor action.

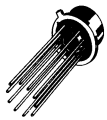
SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

SF.C 2046 EC
Boîtier TO-116 (CB-2)
Package

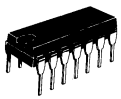


BOITIERS
PACKAGES

TO-101
(CB-128)

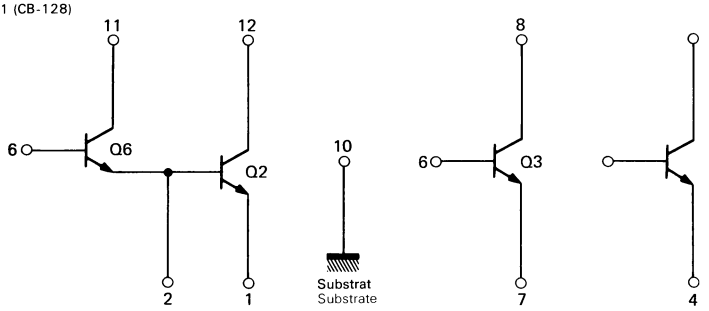


TO-116
(CB-2)

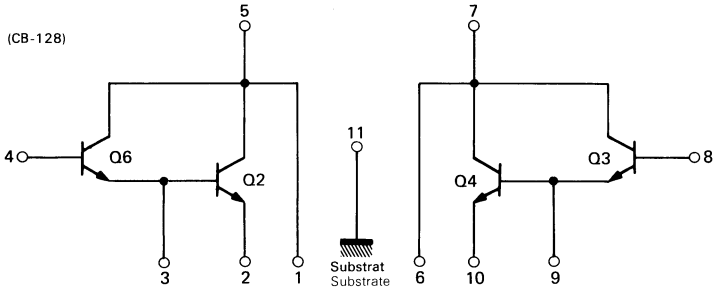


SCHEMAS ELECTRIQUES
SCHEMATIC

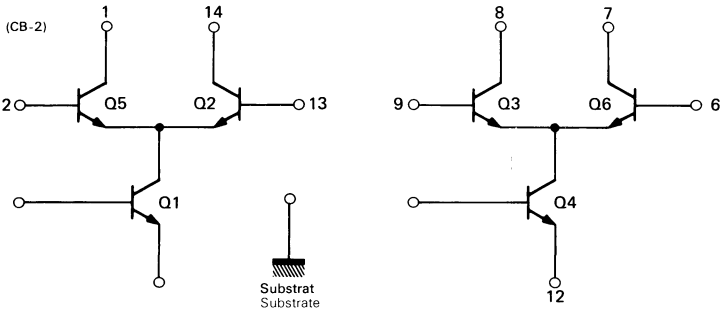
SF.C 2018 M
Boîtier TO-101 (CB-128)
Package



SF.C 2036 M
Boîtier TO-101 (CB-128)
Package



SF.C 2054 EC
Boîtier TO-116 (CB-2)
Package



7

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

T_{amb} = + 25 °C (Note 1)

(sauf indications contraires / unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Tension de claquage collecteur-substrat Collector-substrate breakdown voltage	$V_{(BR)CSO}$	I_C = 10 µA I_{CS} = 0	20	60		V
Tension de claquage collecteur-base Collector-base breakdown voltage	$V_{(BR)CBO}$	I_C = 10 µA I_E = 0	20	60		V
Tension de claquage collecteur-émetteur Collector-emitter breakdown voltage	$V_{(BR)VEO}$	I_C = 1 mA I_B = 0	15	24		V
Tension de claquage émetteur-base Emitter-base breakdown voltage	$V_{(BR)EBO}$	I_E = 10 µA I_C = 0	5	7		V
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant Static forward current transfert ratio	h_{21E}	V_{CE} = 3 V I_C = 10 mA		100		
		V_{CE} = 3 V I_C = 1 mA	40	100		
		V_{CE} = 3 V I_C = 10 µA		54		
Valeur du rapport du gain statique Magnitude of static-beta ratio (Q3-Q4)		V_{CE} = 3 V $I_{CQ3} = I_{CQ4}$ = 1 mA	0,9	0,97		
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant Static forward current transfert ratio (Darlington Q6, Q2)	h_{21ED}	V_{CE} = 3 V I_C = 1 mA	1500	5400		
		V_{CE} = 3 V I_C = 100 µA		2800		
Tension base-émetteur Base-emitter voltage	V_{BE}	V_{CE} = 3 V I_E = 1 mA		0,715		V
		V_{CE} = 3 V I_E = 10 mA		0,800		V

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

T_{amb} = + 25 °C (Note 1)

(sauf indications contraires / unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage $(V_{BE3} - V_{BE4})$	V_{IO}	V_{CE} = 3 V I_E = 1 mA		0,48	5	mV
Tension base (Q6) - émetteur (Q2) Base (Q6) - Emitter (Q2) voltage	V_{BED}	V_{CE} = 3 V I_E = 10 mA		1,46		V
		V_{CE} = 3 V I_E = 1 mA		1,32		V
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	$\lvert DV_{IO} \rvert$	V_{CC} = 6 V V_{EE} = - 6 V		10		µV/°C
Coefficient de température moyen de la tension base (Q6) - émetteur (Q2) Average temperature coefficient of base (Q6) - emitter (Q2) voltage	$\frac{\Delta V_{BE}}{\Delta T}$	V_{CE} = 3 V I_E = 1 mA		- 4,4		mV/°C
Courant résiduel collecteur-base Collector-base cut-off current	I_{CBO}	V_{CB} = 10 V I_E = 0			100	nA
Courant résiduel collecteur-émetteur Collector-emitter cut-off current	I_{CEO}	V_{CE} = 10 V I_B = 0			5	µA
Tension de saturation collecteur-émetteur Collector-emitter saturation voltage	V_{CEsat}	I_B = 1 mA I_C = 10 mA		0,23		V
Fréquence de transition Transition frequency	f_T	V_{CE} = 3 V I_C = 3 mA	300	500		MHz
Capacité collecteur-base Collector-base capacitance	C_{CB}	V_{CB} = 3 V I_C = 0		0,58		pF
Capacité collecteur substrat Collector-substrate capacitance	C_{CS}	V_{CS} = 3 V I_C = 0		2,8		pF

Note 1 : Le substrat peut être connecté au potentiel le plus négatif pour conserver un fonctionnement normal.
Substrate must be connected to the most negative voltage to maintain normal operation.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

T_{amb} = + 25 °C (sauf indications contraires / unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Tension de claquage collecteur-substrat Collector-substrate breakdown voltage	$V_{(BR)CSO}$	I_C = 10 µA I_{CS} = 0	20	60		V
Tension de claquage collecteur-base Collector-base breakdown voltage	$V_{(BR)CBO}$	I_C = 10 µA I_E = 0	20	60		V
Tension de claquage collecteur-émetteur Collector-emitter breakdown voltage	$V_{(BR)CEO}$	I_C = 1 mA I_B = 0	15	24		V
Tension de claquage émetteur-base Emitter-base breakdown voltage	$V_{(BR)EBO}$	I_E = 10 µA I_C = 0	5	7		V
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant Static forward current transfert ratio (Q3-Q6)	h_{21E}	$I_{Q3} = I_{Q6}$ = 1 mA	40	100		
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant Static forward current transfert ratio (Q3/Q4; Q6/Q2)	h_{21E}	$I_{Q3} + I_{Q4}$ ou or = 1 mA $I_{Q6} + I_{Q2}$	1000	4540		
Tension de claquage émetteur-base (Pour l'un ou l'autre Darlington) Emitter-base breakdown voltage (For either darlington pair)	$V_{(BR)EBO}$	I_{Q4} = 10 µA I_{Q2} = 10 µA	10	12,6		V
Fréquence de transition Transition frequency	f_T	$I_{Q3} + I_{Q4}$ ou or = 2 mA $I_{Q6} + I_{Q2}$	150	200		MHz
Tension de bruit équivalente à l'entrée Equivalent input noise voltage	v_n (eff.)	f = 100 Hz			3	µV/$\sqrt{Hz}$
		f = 1 kHz			0,3	
		f = 10 kHz			0,1	

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

T_{amb} = + 25 °C (sauf indications contraires / unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Tension de claquage collecteur-substrat Collector-substrate breakdown voltage	$V_{(BR)CSO}$	I_C = 10 µA I_{CS} = 0	20	60		V
Tension de claquage collecteur-base Collector-base breakdown voltage	$V_{(BR)CBO}$	I_C = 10 µA I_E = 0	20	60		V
Tension de claquage collecteur-émetteur Collector-emitter breakdown voltage	$V_{(BR)CEO}$	I_C = 1 mA I_B = 0	15	24		V
Tension de claquage émetteur-base Emitter-base breakdown voltage	$V_{(BR)EBO}$	I_E = 10 µA I_C = 0	5	7		V
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant Static forward current transfer ratio	h_{21E}	V_{CE} = 3 V I_C = 1 mA	40	100		
Tension de saturation collecteur-émetteur Collector-emitter saturation voltage	V_{CEsat}	I_C = 10 mA I_B = 1 mA		0,23		V
Fréquence de transition Transition frequency	f_T	V_{CE} = 3 V I_C = 3 mA	300	550		MHz
Capacité collecteur-substrat Collector-substrate capacitance	C_{CS}	V_{CS} = 3 V I_C = 0		2,8		pF
Capacité collecteur-base Collector-base capacitance	C_{CB}	V_{CB} = 3 V I_C = 0		0,58		pF
Facteur de bruit Noise figure	F	f = 1 kHz V_{CE} = 3 V I_C = 100 µA R_S = 1 kΩ		3,25		dB
Tension différentielle base-émetteur Base-emitter differential voltage $(V_{BE1} - V_{BEN})$	V_{IO}	V_{CE} = 3 V I_C = 1 mA		0,45	5	mV
Courant différentiel base Base differential current $(I_{B1} - I_{Bn})$	I_{IO}	V_{CE} = 3 V I_C 1 mA		0,3	2	µA

7

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

T_{amb} = + 25 °C (sauf indications contraires / unless otherwise specified)

PARAMETRES / PARAMETERS	SYMBOLES / SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE / TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES / UNITS
Tension de claquage collecteur-substrat Collector-substrate breakdown voltage	$V_{(BR)CSO}$	I_C = 10 µA I_{CS} = 0	20	60		V
Tension de claquage collecteur-base Collector-base breakdown voltage	$V_{(BR)CBO}$	I_C = 10 µA I_E = 0	20	60		V
Tension de claquage collecteur-émetteur Collector-emitter breakdown voltage	$V_{(BR)CEO}$	I_C = 1 mA I_B = 0	15	24		V
Tension de claquage émetteur-base Emitter-base breakdown voltage	$V_{(BR)EBO}$	I_E = 10 µA I_C = 0	5	7		V
Courant résiduel collecteur-base Collector-base cut-off current	I_{CBO}	V_{CB} = 10 V I_E = 0			100	nA
Tension base-émetteur Base-emitter voltage	V_{BE}	V_{CB} = 3 V I_C = 50 µA			0,7	V
		V_{CB} = = 3 V I_C = 1 mA			0,8	
		V_{CB} = 3 V I_C = 3 mA			0,85	
		V_{CB} = 3 V I_C = 10 mA			0,9	
Tension de décalage à l'entrée pour chaque amplificateur différentiel Input offset voltage for each differential amplifier	$\lvert V_{IO} \rvert$	V_{CB} = 3 V $I_{EQ1} = I_{EQ4}$ = 2 mA		0,45	5	mV
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	$\lvert DV_{IO} \rvert$	V_{CB} = 3 V $I_{EQ1} = I_{EQ4}$ = 2 mA		1,1		µV/°C
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	$\lvert I_{IO} \rvert$	V_{CB} = 3 V $I_{EQ1} = I_{EQ4}$ = 2 mA			2	µA
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	V_{CB} = 3 V I_C = 1 mA		10	25	µA
Rapport des courants collecteur Collector current ratio		$\frac{I_{Q5}}{I_{Q2}}$ ou / or $\frac{I_{Q3}}{I_{Q6}}$ $I_{EQ1} = I_{EQ4}$ = 2 mA		0,98 à / to 1,02		
Taux de rejection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	V_{CC} = 12 V		100		dB
Fréquence de transition Transition frequency	f_T	V_{CE} = 3 V I_C = 3 mA		550		MHz
Facteur de bruit Noise figure	F	f = 100 MHz		8		dB

CONVERTISSEURS
CONVERTERS

THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

TDB0131

CONVERTISSEUR DE PRECISION TENSION-FREQUENCE
PRECISION VOLTAGE-TO-FREQUENCY CONVERTER

Le TDB 0131 est un convertisseur tension-fréquence utilisé dans les circuits suivants : conversion analogique-digital, conversion fréquence-tension, modulateur ou démodulateur linéaire de fréquence, intégration à long terme et autres applications. Dans le cas d'un convertisseur tension-fréquence, la sortie est un train d'impulsions à une fréquence déterminée, proportionnelle à la tension d'entrée appliquée.

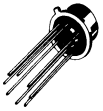
D'autre part, le TDB 0131 atteint un haut niveau de précision en température, niveau qui ne pouvait être atteint que par des circuits tension-fréquence onéreux. Le TDB 0131 est idéal dans les systèmes digitaux à faibles tensions d'alimentation et peut être utilisé pour des conversions analogique-digital dans des systèmes commandés par des microprocesseurs.

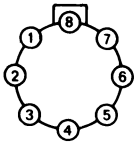
The TDB 0131 is a voltage-to-frequency converter for use in simple circuits for analog-to-digital conversion, precision frequency-to-voltage conversion, linear frequency modulation or demodulation, longterm integration and many other functions. The output when used as a voltage-to-frequency converter is a pulse train at a frequency precisely proportional to the applied input voltage.

Further, the TDB 0131 attains a new high level of accuracy versus temperature which could only be attained with expensive voltage-to-frequency modules. Additionally it is ideally suited for use in digital systems at low power supply voltages and can provide lowcost analog-to-digital conversion in microprocessor-controlled systems.

BROCHAGE (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-99 (CB-11)
Boîtier métal
Metal can



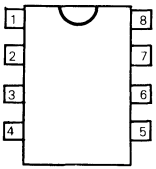


1. **Sortie du courant**
   Output current
2. **Courant de référence**
   Reference current
3. **Sortie de fréquence**
   Frequency output
4. **Masse**
   Ground
5. R/C
6. **Seuil**
   Threshold
7. **Entrée du comparateur**
   Comparator input
8. V_{CC}

CB-98

Boîtier enfichable
Dual-in-line package





8

DONNEES PRINCIPALES

- Linéarité garantie 0,01 % max.
- Alimentation double ou unique
- Impulsion de sortie compatible avec toutes les configurations logiques
- Excellente stabilité en température ± 50 ppm °/C max.
- Faible puissance dissipée, 15 mW typique à 5 V
- Large gamme dynamique 100 dB min. à 10 KHz fréquence pleine échelle
- Large gamme en fréquence, 1 Hz à 100 KHz.

PRINCIPAL FEATURES

- Guaranteed linearity 0,01 % max.
- Split or single supply operation
- Pulse output compatible with all logic forms
- Excellent temperature stability, ± 50 ppm/°C max.
- Low power dissipation, 15 mW typical at 5 V
- Wide dynamic range, 100 dB min. at 10 KHz full scale frequency
- Wide range of full scale frequency, 1 Hz to 100 KHz.

EFCIS. Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TYPE	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	V_I (V)	P (W)	Courant de court-circuit Output short- circuit current
TDB 0131-CM	TO-99	0°C, + 70°C	− 65°C, + 150°C	40	− 0,2 à	570	Illimité
TDB 0131-DP	CB-98	0°C, + 70°C	− 65°C, + 150°C	40	to V_{CC}	500	Continuous

$R_{th\ (j-a)}$: TDB 0131-CM : 185°C/W, TDB 0131-DP : 170°C/W

SCHEMA DE PRINCIPE
BLOCK DIAGRAM

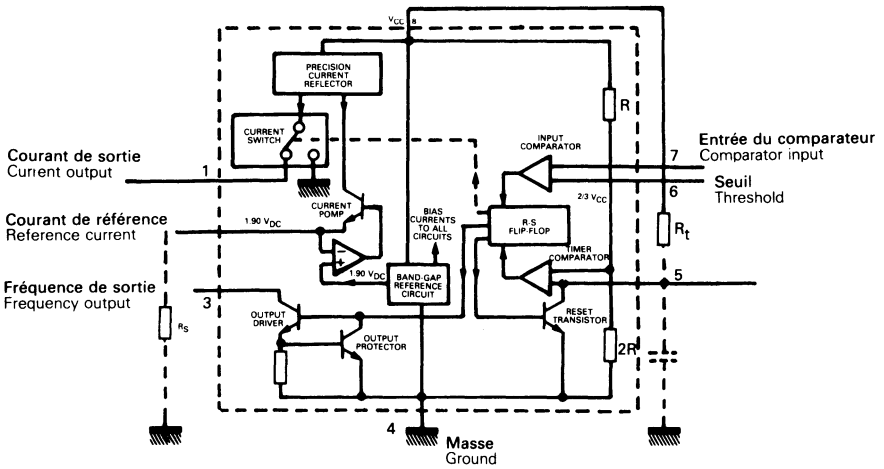
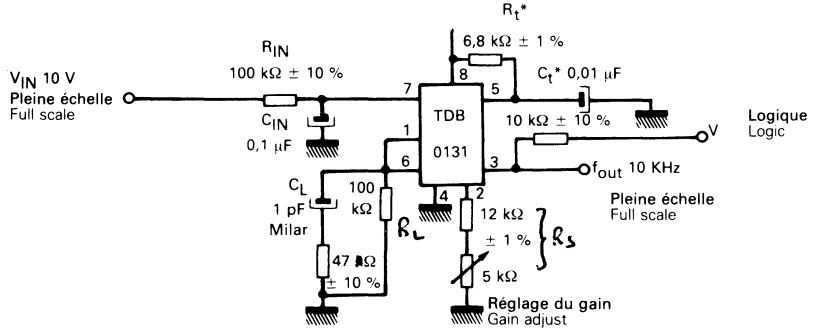


Figure 1

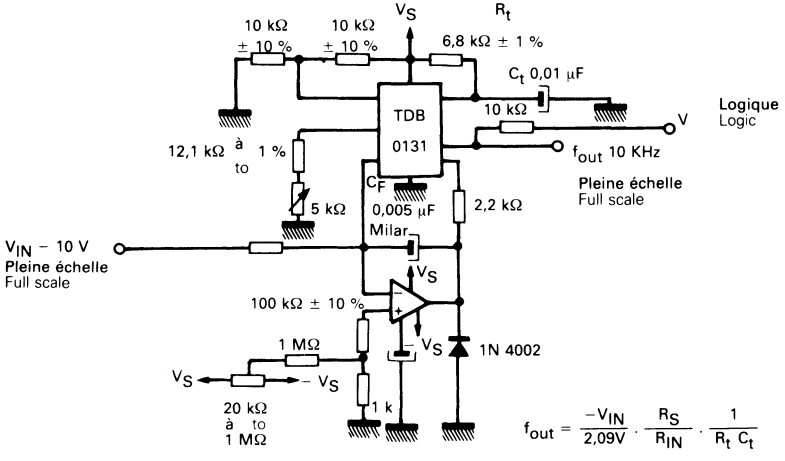
APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS



* Utiliser des composants à faible coefficient de température.
Use stable components with low temperature coefficients

$$f_{out} = \frac{V_{IN}}{2{,}09V} \cdot \frac{R_S}{R_L} \cdot \frac{1}{R_t C_t}$$

Figure 2 — Schéma simplifié du convertisseur tension-fréquence avec linéarité typique ± 0,03 % (f = 10 Hz à 11 KHz).
Simple stand-alone voltage-to-frequency converter with ± 0,03 % typical linearity (f = 10 Hz to 11 KHz).

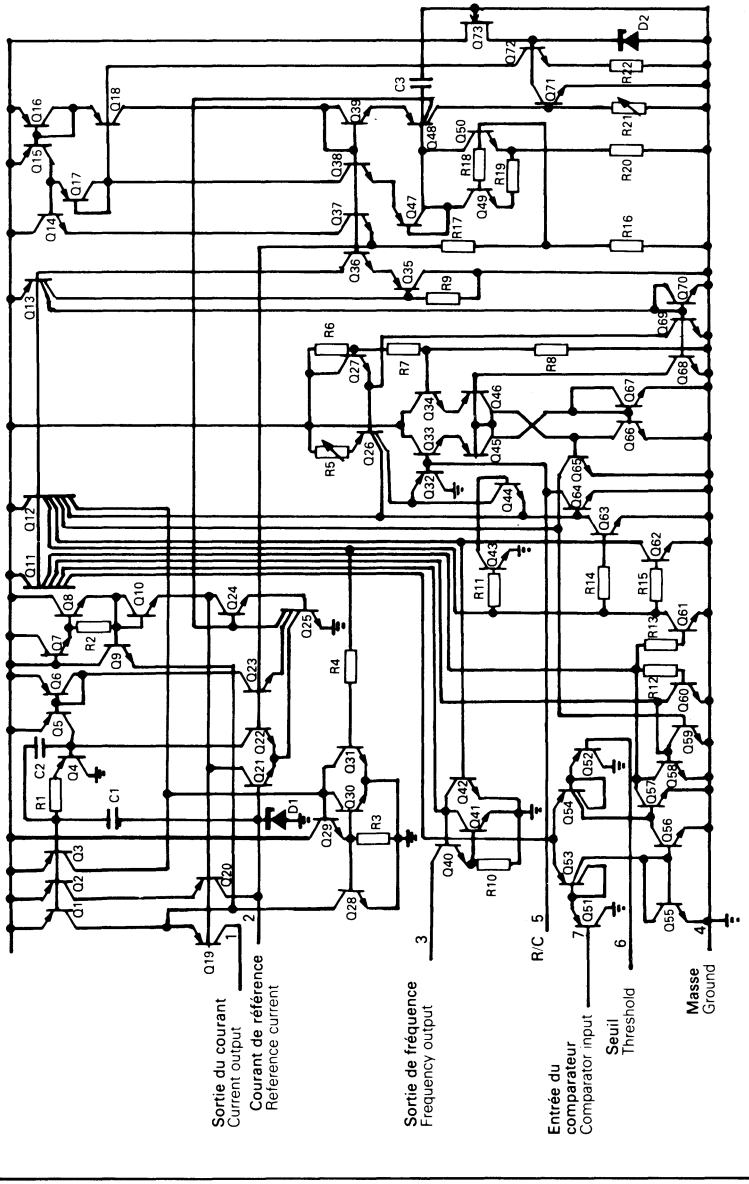


$$f_{out} = \frac{-V_{IN}}{2{,}09V} \cdot \frac{R_S}{R_{IN}} \cdot \frac{1}{R_t C_t}$$

Figure 3 — Circuit de test et circuit d'applications, convertisseur de précision tension-fréquence.
Standard test circuit and applications circuit, precision voltage-to-frequency converter.

8

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES ELECTRICAL CHARACTERISTICS	T_{amb} = + 25°C Sauf spécifications contraires Unless otherwise stated (Note 1)				
PARAMETRES PARAMETERS	**CONDITIONS DE MESURE** TEST CONDITIONS	**Valeurs** Values Min.	Typ.	Max.	**Unités** Units
Conversion tension-fréquence (non linéarité) VFC non-linearity **(note 2 - figure 2)**	$4,5\ V < V_{CC} < 20\ V$ $T_{min} < T_{amb} < T_{max}$ V_{CC} = 15 V, f = 10 Hz à 11 KHz		± 0,003 ± 0,006 ± 0,024	± 0,01 ± 0,02 ± 0,14	% pleine échelle % full scale
Précision de la conversion, gain Conversion accuracy scale factor(gain)		0,90	1	1,10	KHz/V
Stabilité en température du gain Temperature stability of gain	$T_{min} < T_{amb} < T_{max}$ $4,5\ V < V_{CC} < 20\ V$		± 30	± 150	ppm/°C
Variation du gain avec V_{CC} Change of gain with V_{CC}	$4,5\ V < V_{CC} < 10\ V$ $10\ V < V_{CC} < 40\ V$		0,01 0,006	0,1 0,06	% V
Fréquence nominale pleine échelle Rated full-scale frequency	$V_{IN} = -10\ V$	10			KHz
Dépassement au-delà de la fréquence Over range (Beyond full-scale frequency)	$V_{IN} = -11\ V$	10			%

ENTREE DU COMPARATEUR INPUT COMPARATOR					
Tension de décalage Offset voltage	$T_{min} < T_{amb} < T_{max}$		± 4 ± 3	± 14 ± 10	mV
Courant de polarisation Bias current			− 80	− 300	nA
Courant de décalage Offset current			± 8	± 100	nA
Gamme de tension en mode-commun Common-mode range	$T_{min} < T_{amb} < T_{max}$	− 0,2		V_{CC} − 2	V

8

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite) ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)	T_{amb} = + 25°C Sauf indications contraires Unless otherwise stated (Note 1)				
PARAMETRES PARAMETERS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	Valeurs Values Min.	Typ.	Max.	Unités Units
HORLOGE TIMER					
Tension de seuil de l'horloge, broche 5 Timer threshold voltage, pin 5		0,63	0,667	0,7	x V_{CC}
Courant de polarisation d'entrées, broche 5 Input bias current, pin 5	V_{CC} = 15 V, 0 < V_5 < 9,9 V		± 10	± 100	nA
	V_{CC} = 15 V, V_5 = 10 V		200	1000	
Tension de saturation broche 5 (remise à zéro) V_{SAT} pin 5 (reset)	I = 5 mA		0,22	0,5	V
COURANT SOURCE (Broche 1) CURRENT SOURCE (Pin 1)					
Courant de sortie Output current	R_S = 14 KΩ - V_1 = 0	116	136	156	µA
Variation avec la tension Change with voltage	0 < V_1 < 10 V		0,2	1	µA
Courant de fuite à l'état bloqué Current source OFF Leakage			0,02	10	nA
	T_{amb} = T_{max}		2	50	
Domaine de fonctionnement du courant Operating range of current			10 à to 500		µA

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite) ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)	T_{amb} = + 25°C Sauf indications contraires Unless otherwise stated (Note 1)				
PARAMETRES PARAMETERS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	Valeurs Values Min.	Typ.	Max.	Unités Units
TENSION DE REFERENCE (Broche 2) REFERENCE VOLTAGE (Pin 2)					
Tension de référence Reference voltage		1,7	1,89	2,08	V
Stabilité en fonction de la température Stability versus temperature			± 60		ppm/°C
Stabilité en fonction du temps, 1000 heures Stability versus time, 1000 hours			± 0,1		%
SORTIE LOGIQUE (Broche 3) LOGIC OUTPUT (Pin 3)					
Tension de saturation Saturation voltage	I = 5 mA		0,15	0,50	V
	I = 3,2 mA, $T_{min} < T_{amb} < T_{max}$ 2 charges TTL - 2TTL loads		0,10	0,40	
Courant de fuite à l'état bloqué OFF leakage			± 0,05	1	µA
COURANT D'ALIMENTATION SUPPLY CURRENT					
Courant d'alimentation Supply current	V_{CC} = 5 V	1,5	3	6	mA
	V_{CC} = 40 V	2	4	8	

NOTE 1 — **Toutes les valeurs sont applicables à la figure 3 avec :**

All specifications apply in the circuit of figure 3, with :

$$4\ V < V_{CC} < 40\ V$$

sauf indications contraires.

unless otherwise stated.

NOTE 2 — **La non linéarité est définie pour une déviation de f_{OUT} de V_{IN} x (10 KHz – 10 V) quand le circuit a été réglé pour une erreur nulle à 10 Hz et 10 KHz sur la gamme de fréquence de 1 Hz à 11 KHz.**

Non linearity is defined as the deviation of f_{OUT} from V_{IN} x (10 KHz – 10 V) when the circuit has been trimmed for zero error at 10 Hz and at 10 KHz, over the frequency range 1 Hz to 11 KHz.

THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

UAC, UAB1005
(ESM 362 A)

CONVERTISSEUR A/D 4 BITS RAPIDE
HIGH SPEED 4 BIT A/D CONVERTER

Les UAB1005 et UAC1005 sont des convertisseurs 4 bits cascadables travaillant en mode parallèle (flash). Ils sont capables de coder directement (sans circuit d'échantillonnage extérieur), des signaux ayant un contenu spectral de 3 MHz max.

Le circuit se compose d'un réseau de 16 comparateurs, un diviseur de tension résistif et d'un encodeur du type ECL. Plusieurs UAB1005, UAC1005 peuvent être connectés ensemble pour former des systèmes à plus haute résolution.

Les 16 comparateurs d'entrée n'ont pas de latch d'échantillonnage ; en conséquence, le circuit convertit en permanence, le signal d'entrée avec un temps de réponse de 30 ns. La conversion peut être interrompue et les états de sortie maintenus à tout moment par le signal de mémorisation EM.

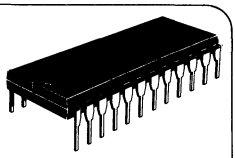
The UAB1005 and UAC1005 are 4 bit fully parallel (flash) cascadable A/D converter. They are accurately sample and directly encode (without an external sample and hold circuit) input signals with frequency components up to 3 MHz.

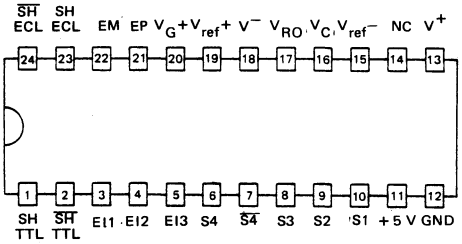
The circuit consists of an array of 16 comparators, a resistive voltage divider and ECL compatible binary encoder. Multiple UAB1005, UAC1005's may be connected together to form higher resolution systems.

The 16 input comparators do not have sampling latches so the circuit permanently converts input signal with a propagation delay input output of 30 ns. Conversion can be stopped and output states latched any time with the EM signal command.

CB-68
BOITIER ENFICHABLE CERAMIQUE
DUAL IN LINE CERAMIC PACKAGE

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)





DONNEES PRINCIPALES

– Conversion A/D directe (sans horloge) 4 bits	$-5\ V < V_I < +5\ V$ ($\Delta V_I \leq 5\ V$)	– Direct A/D conversion (no clocking) 4 bits
– Quantum min.	30 mV	– Min. quantization level
– Fréquence de mémorisation	30 MHz max.	– Memorization frequency
– Sorties TTL-LS 3 états directs ou complémentés		– Binary direct or complemented outputs (TTL-LS)
– 24 broches DIP CERAMIQUE		– 24 pin, ceramic DIP
– Dissipation	0,8 W	– Power dissipation

PRINCIPAL FEATURES

APPLICATIONS

- Conversion signal radar
- Codeur vidéo avec échantillonneur bloqueur à l'entrée
- Acquisition d'information avec multiplexage

APPLICATIONS

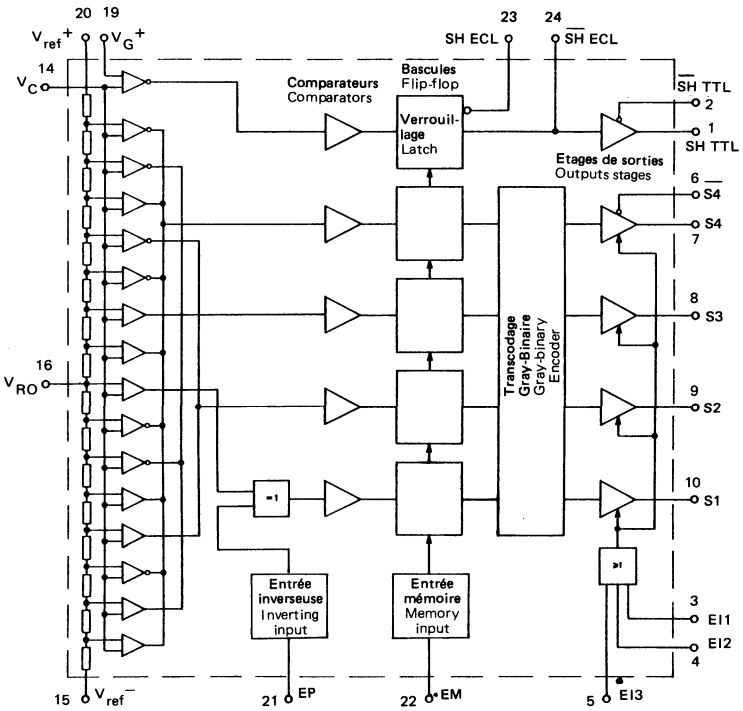
- Radar data conversion
- Video data conversion with input sample and hold
- High speed multiplexed data acquisition

8

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

Schéma électrique
Electrical diagram



DESCRIPTION ET BROCHAGE

– Niveau de décision dépassement	V_G+	– Overrange detect level
– Tension analogique d'entrée	V_C	– Analog input voltage
– Définition de la plage de tension à coder	V_{ref}^-, V_{ref}^+	– Set input voltage dynamic range
– Point milieu de l'échelle de résistance	V_{RO}	– Center tap of resistive ladder network
– Sortie de codage TTL-LS	S1, S4, $\overline{S4}$	– TTL-LS digital output
– Sortie de dépassement TTL-LS, ECL	SH, $\overline{SH}$	– Overrange output TTL-LS, ECL
– $V_C < V_G^+$	SH = 1	– $V_C < V_G^+$
– Entrée de mémorisation	EM	– Memorization input
– Mémorisation	EM = 0	– Memorization
– Transparent entrée-sortie	EM = 1	– Input-output transparent
– Sélection du code de sortie	EP	– Output code select
– Binaire complémenté	EP = 0	– Complemented binary
– Binaire direct	EP = 1	– Direct binary
– Commandes d'inhibition des sorties (trois états)	EI	– Three states output control for output data
– Bits à l'état haute impédance	EI = 1	– High impedance state

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	V^+ (V)	V^- (V)	V_{ref}^+ (V)	V_{ref}^- (V)	$(V_{ref}^+) - (V_{ref}^-)$
UAC1005 DC	CB-68	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	7	9	−9	5 −4,52	4,52 −5	5
UAB1005 DC	CB-68	0°C, +70°C	−65°C, +150°C						

CONDITIONS NORMALES DE FONCTIONNEMENT
RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Alimentation Supply voltage	V_{CC} V^+ V^-		+4,5 +7,2 −8,8	+5 +8 −8	+5,5 +8,8 −7,2	V V V
Références References input	(V_{ref}^+) (V_{ref}^-)		−4,52 −5		+5 +4,52	V V
Plage Range	$(V_{ref}^+) - (V_{ref}^-)$		0,48		5	V
Largeur impulsion EM Pulse width EM			20			ns

8

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Gamme de température de fonctionnement
Operating temperature range

(Sauf indications contraires)
(Unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Alimentation Power supply	I_{CC} I^+ I^-	V_{CC} max. V^+ max. V^- max.		42 13 65		mA mA mA
SECTION ANALOGIQUE ANALOG SECTION						
Signal d'entrée Input signal	V_C					
Courant d'entrée Input current	I_I	V_C max.		36	200	µA
Capacité d'entrée Input capacitance	C_I				25	pF
REFERENCE D'ENTREE VOLTAGE REFERENCE						
Courant d'entrée Input current	I_{ref}^+	$V_{ref}^+ = +4,8$ V	+6,2	+8	+9,6	mA
Courant de sortie Output current	I_{ref}^-	$V_{ref}^- = 0$ V	−9,6	−8	−6,2	mA
SECTION DIGITALE DIGITAL SECTION						
Entrées Inputs	V_{IH} V_{IL}		2		 0,8	V V
EM, EP	I_{IH} I_{IL}	V_{CC} max. $V_{IH} = 2,5$ V V_{CC} max. $V_{IL} = 0,5$ V			75 2	µA mA
Autres entrées Other inputs	I_{IL}	V_{CC} max. $V_{IL} = 0,5$ V			1	mA
Limite tension d'entrée Input clamp voltage	V_I	V_{CC} min. $I_I = -12$ mA		−0,8	−1,5	V
Sorties T.T.L T.T.L outputs	V_{OH} V_{OL}	V_{CC} min. $I_{OH} = -0,4$ mA V_{CC} min. $I_{OL} = 8$ mA	2,5		 0,5	V V
Courant état bloquant Off state output current	$+I_{OZ}$ $-I_{OZ}$	$V_{OH} = 2,5$ V $V_{OL} = 0,5$ V			50 50	µA µA
Courant de court-circuit Short-circuit current	$-I_{OS}$	V_{CC} = max.	20	43	100	mA
Sorties ECL ECL outputs	V_{OH} V_{OL}	$I_O = -20$ mA $I_O = -20$ mA	−1,3 −2,5		−0,7 −1,7	V V

CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES
DYNAMIC CHARACTERISTICS

T_{amb} = +25°C V_{CC} = +5 V, V^+ = +8 V, V^- = −8 V

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Fréquence max. de mémorisation Memorization max. frequency	F_m	(note 1)	20			MHz
Temps de conversion Conversion time	T_C	(note 2)		30		ns
Temps de propagation V_C à S1 Propagation time	$T_{PHL} = T_{PLH}$			30	45	ns
Temps de propagation EM à S1 Propagation time	EMHL EMLH	(note 3)		20 25	40 40	ns ns

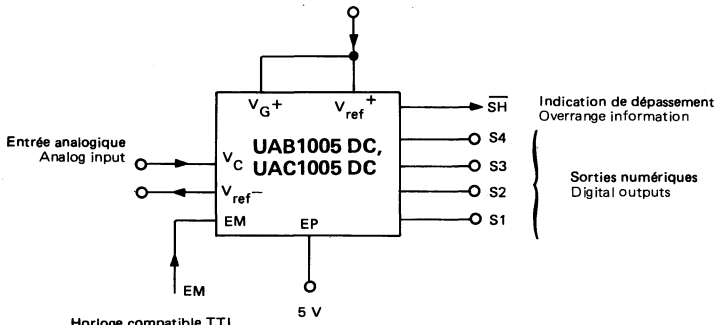
Note 1 : **Les comparateurs d'entrée étant dépourvus de latch et d'horloge, la fréquence de mémorisation est la fréquence à laquelle le circuit peut capter chaque variation de l'information binaire de sortie correspondant à une variation analogique d'entrée de fréquence inférieure.**
The input comparators do not have latches nor are they clocked. So, the memorization frequency is the frequency at which the circuit can sense and retain each output binary data variation corresponding to an input analog signal variation of lower frequency (fin < 1/2 fM).

Note 2 : ***C'est le temps d'établissement aux sorties S1 à S4 de la valeur codée binaire du signal analogique correspondant, appliqué à l'entrée*** V_C.
It is the output settling time of the coded binary value corresponding to the application of an analog signal at the input V_C.

Note 3 : **Délais à partir de la commande de mémorisation EM**
EMHL : de EM à la mémorisation en sortie
EMLH : de EM à la transparence en sortie

Time delays from memorization control EM
EMHL : propagation time from memorization to outputs
EMLH : propagation time to transparency to outputs

UTILISATION EN CODEUR A/D 4 BITS
4 BIT A/D CONVERTER APPLICATION DATA

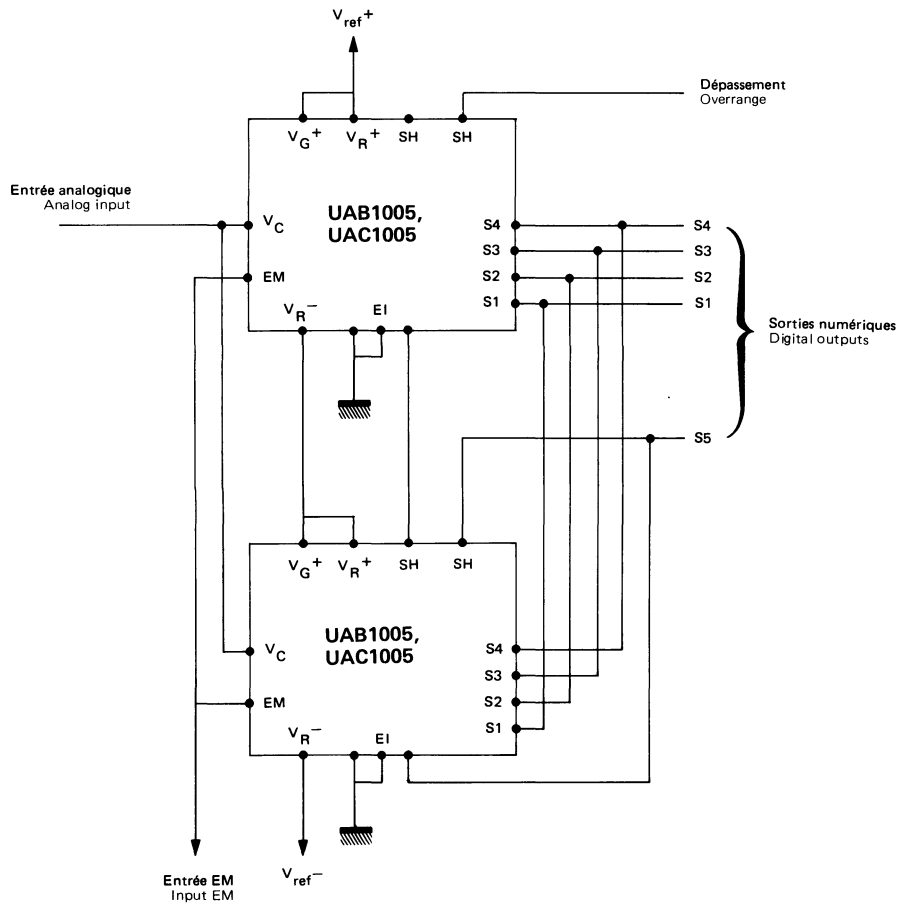


Mémorisation sur le flanc de descente de l'horloge
Memorization on the negative going edge of the clock pulse

$(V_{ref}^+), (V_{ref}^-)$ — **Plage de codage** / Coding range

0	à	+2,5 V
0	to	−2,5 V
0		−5 V
−2,5 V		+2,5 V

UTILISATION EN CODEUR A/D 5 BITS
5 BIT A/D CONVERTER APPLICATION DATA



TEMPORISATEURS
TIMERS

TDC, TDB0555

TEMPORISATEUR ANALOGIQUE
TIMER CIRCUIT

Le TDB/TDC0555 est un circuit à haute stabilité produisant des signaux de durée précise ou des oscillations.

Des bornes supplémentaires sont prévues pour le déclenchement et le réenclenchement, si on le désire.

Dans le fonctionnement en temporisateur, le temps est fixé avec précision par une résistance extérieure et un condensateur.

Pour un fonctionnement comme oscillateur, la fréquence de récurrence et le rapport cyclique sont tous deux déterminés de façon précise par 2 résistances extérieures et un seul condensateur.

Le circuit peut être déclenché et réenclenché sur un front descendant et le circuit de sortie peut fournir et absorber jusqu'à 200 mA ou commander un circuit TTL.

The TDB/TDC0555 monolithic timing circuit is a highly stable controller capable of producing accurate time delays or oscillations.

Additionnal terminals are provided for triggering or resetting if desired.

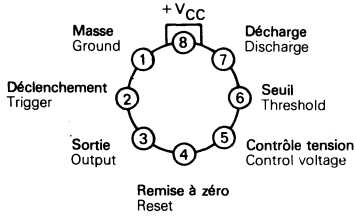
In the time delay mode of operation, the time is precisely controlled by one external resistor and capacitor.

For a stable operation as an oscillator, the free running frequency and the duty cycle are both accurately controlled with two external resistors and one capacitor.

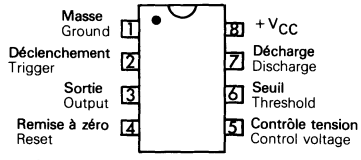
The circuit may be triggered and reset on falling waveforms, and the ouput structure can source or sink up to 200 mA or drive TTL circuits.

BROCHAGES (Vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN



CB-98
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE



9

DONNEES PRINCIPALES

- Constante de temps de la microseconde à l'heure
- Fonctionnement dans les deux modes astable et monostable
- Rapport cyclique ajustable
- Sortie à courant élevé fournissant ou absorbant 200 mA
- Stabilité en température : 0,005% par °C

PRINCIPAL FEATURES

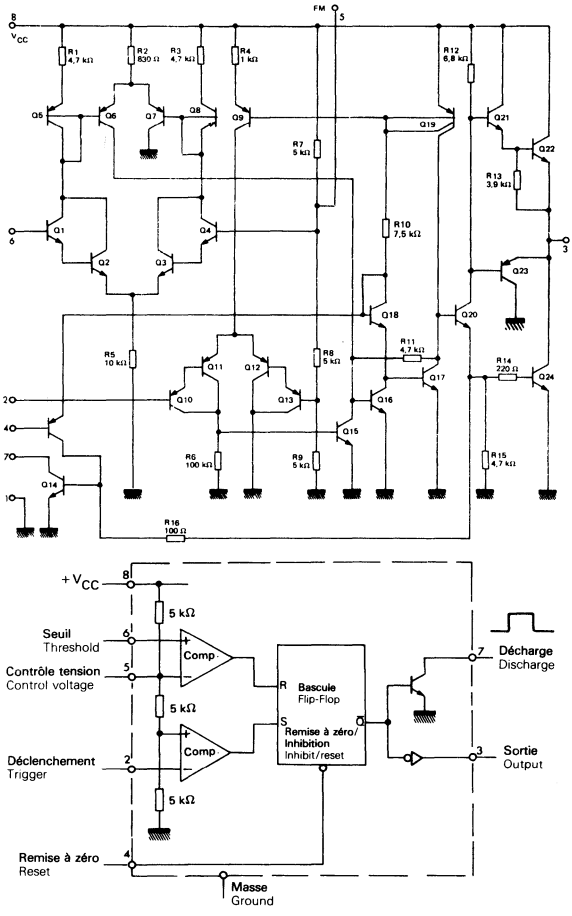
- Timing from microsecond through hours
- Operates in both astable and monostable mode
- Adjustable duty cycle
- High current output can source or sink 200 mA
- Temperature stability of 0,005% per °C

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

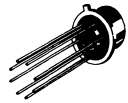
Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC}^{+} (V)	I_{Omax} (mA)	P_{tot} (mW)
TDB0555-CM	TO-99	0°C, + 70°C	− 65°C, + 150°C	18	200	600
TDB0555-DP.8	CB-98	0°C, + 70°C	− 65°C, + 150°C	18	200	600
TDC0555-CM	TO-99	− 55°C, + 125°C	− 65°C, + 150°C	18	200	600

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



BOITIERS
PACKAGES

TO-99
(CB-11)



CB-98



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$T_{amb} = +25°C$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC0555			TDB0555			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension fournie par les alimentations Supply voltage	V_{CC}		4,5		18	4,5		16	V
Courant fourni par les alimentations à l'état bas Supply current, low state	I_{CCL}	V_{CC} = 5 V, $R_L = \infty$		3	5		3	6	mA
		V_{CC} = 15 V, $R_L = \infty$		10	12		10	15	mA
Courant fourni par les alimentations à l'état haut Supply current, high state	I_{CCH}	V_{CC} = 5 V, $R_L = \infty$		2			2		mA
Erreur de temporisation (monostable) Timing error (monostable)		R_A, R_B = 1 kΩ → 100 kΩ C = 0,1μF (note 1)		0,5	2		1		%
Précision initiale Initial accuracy **Dérive en température** Drift with temperature				30			50		ppm/°C
Dérive en tension Drift with supply voltage				0,05	0,2		0,1		%/V
Tension de seuil Threshold voltage				2/3			2/3		x/V_{CC}
Tension de déclenchement Trigger voltage				1/3			1/3		x/V_{CC}
Courant de déclenchement Trigger current				0,5			0,5		μA
Tension de remise à zéro Reset voltage			0,4	0,7	1	0,4	0,7	1	V
Courant de remise à zéro Reset current				0,1			0,1		mA
Courant de seuil Threshold current		(note 2)		0,1	0,25		0,1	0,25	μA

Note 1 :

Testé à V_{CC} = 5 V et V_{CC} = 15 V.
Tested at V_{CC} = 5 V and V_{CC} = 15 V.

Note 2 :

Détermine la valeur maximum de $R_A + R_B$ pour le fonctionnement à 15 V. Le total maximum étant R = 20 mΩ.
This will determine the maximum value of $R_A + R_B$ for 15 V operation. The max total is R = 20 mΩ.

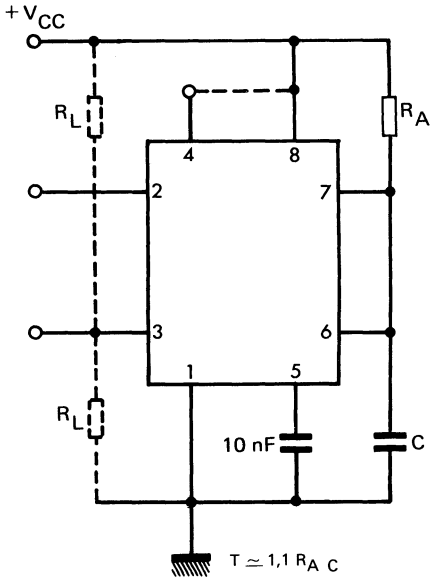
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$T_{amb} = +25°C$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC0555			TDB0555			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Niveau de contrôle de tension Control voltage level		V_{CC} = 15 V	9,6	10	10,4	9	10	11	V
		V_{CC} = 5 V	2,9	3,33	3,8	2,6	3,33	4	V
Tension de sortie à l'état bas Output voltage drop, low state		V_{CC} = 15 V $I_{charge\ sink}$ = 10 mA		0,1	0,15		0,1	0,25	V
		V_{CC} = 15 V $I_{charge\ sink}$ = 50 mA		0,4	0,5		0,4	0,75	V
		V_{CC} = 15 V $I_{charge\ sink}$ = 100 mA		2	2,2		2	2,5	V
		V_{CC} = 15 V $I_{charge\ sink}$ = 200 mA		2,5			2,5		V
		V_{CC} = 5 V $I_{charge\ sink}$ = 5 mA		0,1	0,25		0,25	0,35	V
Tension de sortie à l'état haut Output voltage drop, high state		V_{CC} = 15 V, I_S = 200 mA		12,5			12,5		V
		V_{CC} = 15 V, I_S = 100 mA	12,75	13,3		12,75	13,3		V
		V_{CC} = 5 V, I_S = 100 mA	2,75	3,3		2,75	3,3		V
Temps de montée de la sortie Rise time of output				100			100		ns
Temps de descente de la sortie Fall time of output				100			100		ns

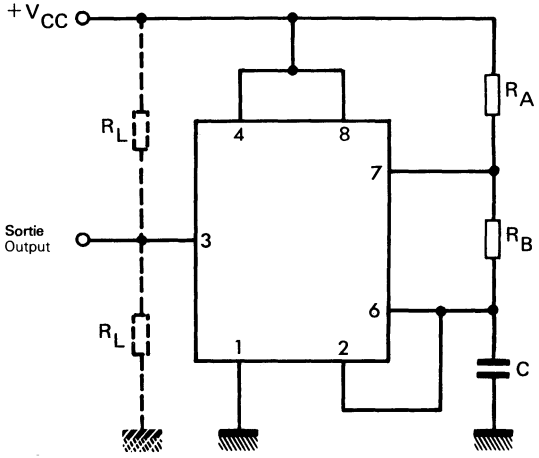
CARACTERISTIQUES TYPIQUES
TYPICAL CHARACTERISTICS

FONCTIONNEMENT MONOSTABLE
MONOSTABLE OPERATION



$T \simeq 1{,}1\ R_A\ C$

FONCTIONNEMENT ASTABLE
ASTABLE OPERATION

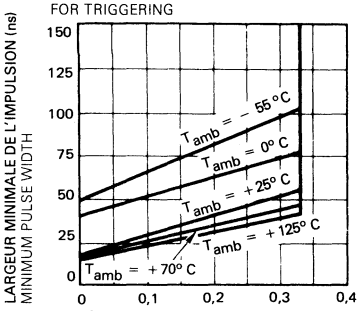


Fréquence de fonctionnement
Operating frequency

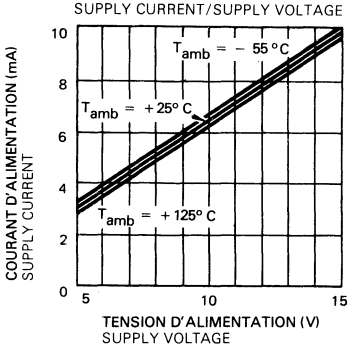
$$F \simeq \frac{1{,}44}{(R_A + 2\ R_B)\ C}$$

9

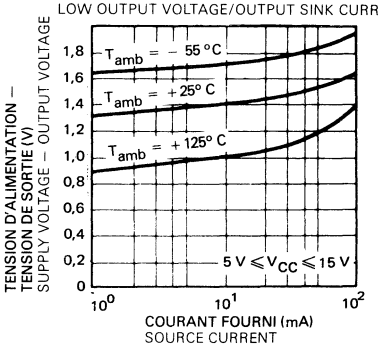
LARGEUR MINIMUM D'IMPULSION REQUISE POUR LE DECLENCHEMENT
MINIMUM PULSE WIDTH REQUIRED FOR TRIGGERING



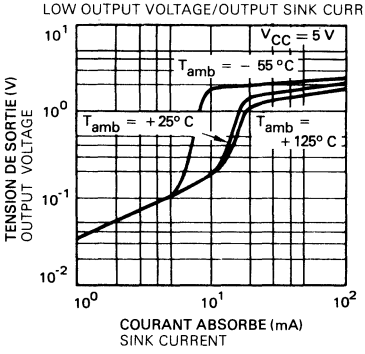
COURANT D'ALIMENTATION/TENSION D'ALIMENTATION
SUPPLY CURRENT/SUPPLY VOLTAGE



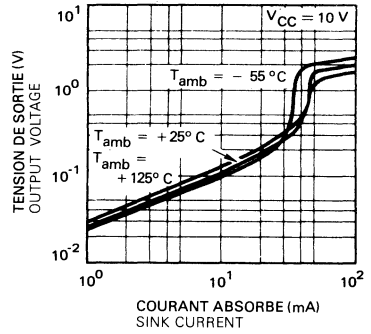
TENSION DE SORTIE (ETAT BAS)/COURANT ABSORBE A LA SORTIE
LOW OUTPUT VOLTAGE/OUTPUT SINK CURRENT



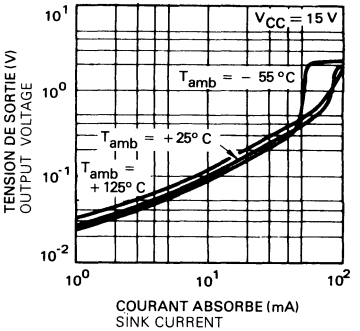
TENSION DE SORTIE (ETAT BAS)/COURANT ABSORBE A LA SORTIE
LOW OUTPUT VOLTAGE/OUTPUT SINK CURRENT



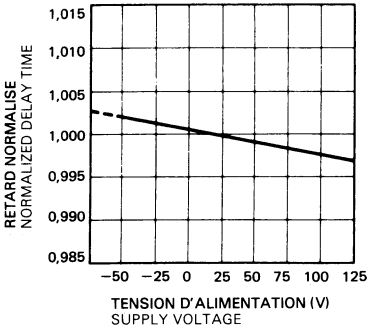
TENSION DE SORTIE (ETAT HAUT)/COURANT FOURNI PAR LA SORTIE
HIGH OUTPUT VOLTAGE/OUTPUT SOURCE CURRENT



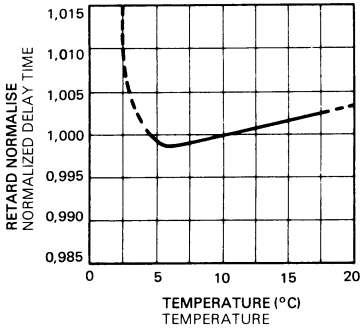
TENSION DE SORTIE (ETAT BAS)/COURANT ABSORBE A LA SORTIE
LOW OUTPUT VOLTAGE/OUTPUT SINK CURRENT



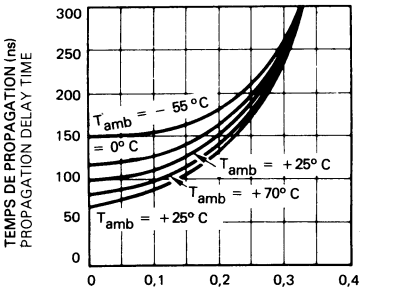
RETARD/TENSION D'ALIMENTATION
DELAY TIME/SUPPLY VOLTAGE



RETARD/TEMPERATURE
DELAY TIME/TEMPERATURE



TEMPS DE PROPAGATION/AMPLITUDE DE L'IMPULSION DE DÉCLENCHEMENT
PROPAGATION DELAY/VOLTAGE LEVEL OF TRIGGER PULSE



TEMPORISATEUR ANALOGIQUE
TIMING CIRCUIT

Le TDB/TDC0556 temporisateur double est un circuit à haute stabilité produisant des signaux de durée précise ou des oscillations.

Le 0556 est un double 0555. Les deux temporisateurs fonctionnent indépendamment, seuls le V_{CC} et la masse sont communs.

Pour un fonctionnement stable comme oscillateur, la fréquence de récurrence et le rapport cyclique sont tous deux déterminés de façon précise par deux résistances extérieures et un seul condensateur.

Le circuit peut être déclenché et réenclenché sur un front descendant et le circuit de sortie peut fournir et absorber jusqu'à 200 mA ou commander un circuit TTL.

The TDB/TDC0556 dual timing circuit is a highly stable controller capable of producing accurate time delays, or oscillation.

The 0556 is a dual 0555. The two timers operate independently of each other sharing only V_{CC} and ground.

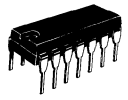
For a stable operation as an oscillator, the free running frequency and the duty cycle are both accurately controlled with two external resistors and one capacitor.

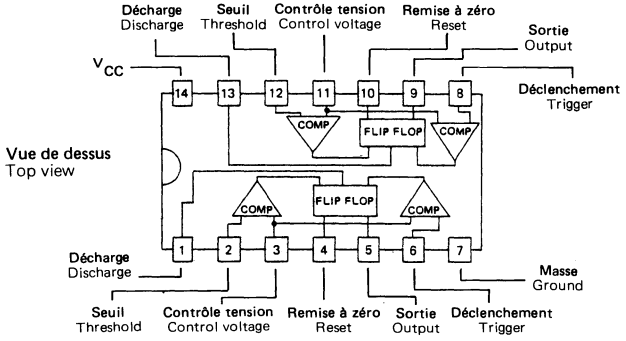
The circuit may be triggered and reset on falling waveforms, and the output structure can source or sink up to 200 mA or drive TTL circuits.

BOITIER TO-116 (CB-2)
Case

BOITIER ENFICHABLE
Dual in line package

BROCHAGE
PIN CONFIGURATION





DONNEES PRINCIPALES

- Remplace deux temporisateurs TDB0555
- Constante de temps de la microseconde à l'heure
- Fonctionnement dans les deux modes astable et monostable
- Rapport cyclique ajustable
- Sortie à courant élevé fournissant ou absorbant 200 mA
- Stabilité en température : 0,005 % par °C

PRINCIPAL FEATURES

- Replaces two TDB0555 timers
- Timing from microseconds through hours
- Operates in both astable and monostable modes
- Adjustable duty cycle
- High current output can source or sink 200 mA
- Temperature stability of 0,005 % per °C

9

80 - 51 1/8

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

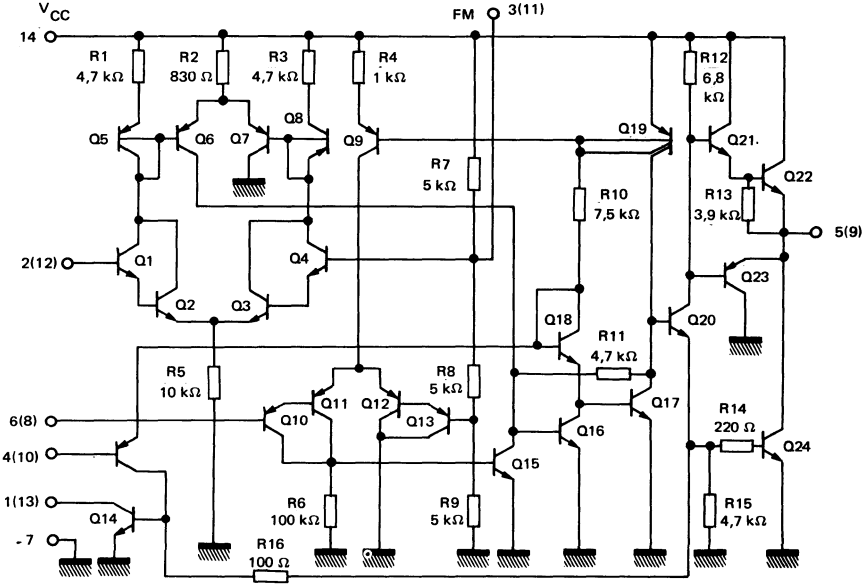
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	$V_{CC}+$ (V)	$I_{Omax.}$ (mA)	P_{tot} (mW)
TDB0556-DP■	TO-116	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	18	200	600
TDC0556-DG▲	TO-116	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	18	200	600

■Boîtier plastique
Plastic package

▲Boîtier cerdip
Cerdip package

SCHEMA ELECTRIQUE 1/2 TDB0556
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES $T_{amb} = +25°C$ $V_{CC} = +5\ V$ to $+15\ V$ (Sauf indications contraires)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Unless otherwise specified)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMB.	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES MIN.	TYP.	MAX.	VALEURS VALUES MIN.	TYP	MAX.	UNITES UNITS
			TDB0556			TDC0556			
Tension fournie par les alimentations Supply voltage	V_{CC}		4,5		16	4,5		18	V
Courant fourni par les alimentations (état bas) Supply current (low state)	I_{CCL}	$V_{CC} = 5\ V$, $R_L = \infty$		3	6		3	5	mA
		$V_{CC} = 15\ V$, $R_L = \infty$		10	15		10	12	mA
Courant fourni par les alimentations (état haut) Supply current (high state)	I_{CCH}	$V_{CC} = 5\ V$, $R_L = \infty$		2			2		mA
Erreur de temporisation (monostable) Timing error (monostable)									
Précision initiale Initial accuracy		$R_A, R_B =$ 1 kΩ → 100 kΩ		0,75			0,5	1,5	%
Dérive en température Drift with temperature		$C = 0,1\ \mu F$		50			30	100	ppm/°C
Dérive en tension Drift with supply voltage		*(note 1)		0,1			0,05	0,2	%V
Erreur de temporisation (astable) Timing error (astable)									
Précision initiale Initial accuracy		$R_A, R_B =$ 1 kΩ → 100 kΩ		2,25			1,5		V
Dérive en température Drift with temperature		$C = 0,1\ \mu F$		150			90		ppm/°C
Dérive en tension Drift with supply voltage		*(note 1)		0,3			0,15		%V
Précision dans la gamme de température Accuracy over temperature				3			2,5		%
Tension de seuil Threshold voltage				2/3			2/3		x/V_{CC}
Tension de déclenchement Trigger voltage		$V_{CC} = 15\ V$		5		4,8	5	5,2	V
		$V_{CC} = 5\ V$		1,67		1,45	1,67	1,9	V
Courant de déclenchement Trigger current				0,5			0,1	0,5	µA
Tension de remise à zéro Reset voltage			0,4	0,7	1	0,4	0,7	1	V
Courant de remise à zéro Reset current				0,1			0,1		mA
Courant de seuil Threshold current		*(note 2)		0,03	0,1		0,03	0,1	µA
Niveau de contrôle de tension Control voltage level		$V_{CC} = 15\ V$	9	10	11	9,6	10	10,4	V
		$V_{CC} = 5\ V$	2,6	3,33	4	2,9	3,33	3,8	V

*Voir See notes 1 et 2 page 4

9

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Continued)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES MIN. TYP. MAX. TDB0556	VALEURS VALUES MIN. TYP. MAX. TDC0556	UNITES UNITS
Courant de fuite du transistor de décharge Discharge leackage current			20 100	20 100	nA
Tension de sortie à l'état bas Output voltage drop low state		V_{CC} = 15 V I_{sink} = 10 mA	0,1 0,25	0,1 0,15	V
		V_{CC} = 15 V I_{sink} = 50 mA	0,4 0,75	0,4 0,5	V
		V_{CC} = 15 V I_{sink} = 100 mA	2 2,75	2 2,25	V
		V_{CC} = 15 V I_{sink} = 200 mA	2,5	2,5	V
		V_{CC} = 5 V I_{sink} = 5 mA	0,25 0,35		V
		V_{CC} = 5 V I_{sink} = 8 mA		0,1 0,25	V
Tension de sortie à l'état haut Output voltage drop high state		V_{CC} = 15 V I_S = 200 mA	12,5	12,5	V
		V_{CC} = 15 V I_S = 100 mA	12,75 13,3	13 13,3	V
		V_{CC} = 5 V I_S = 100 mA	2,75 3,3	3 3,3	V
Temps de montée de la sortie Rise time of output			100	100	ns
Temps de descente de la sortie Fall time of output			100	100	ns

NOTE 1 – Testé à V_{CC} = 5 V et V_{CC} = 15 V
Tested at V_{CC} = 5 V and V_{CC} = 15 V

NOTE 2 – Détermine la valeur maximum de $R_A + R_B$ pour le fonctionnement à 15 V. Le total maximum étant R = 20 MΩ
This will determine the maximum value of $R_A + R_B$ for 15 V operation. The max total is R = 20 MΩ

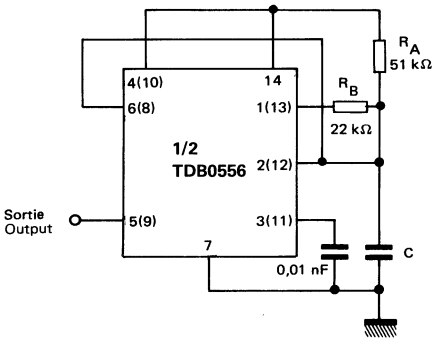
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS $T_{amb} = +25°C$

Caractéristiques d'appariement (note 3)
Matching characteristics

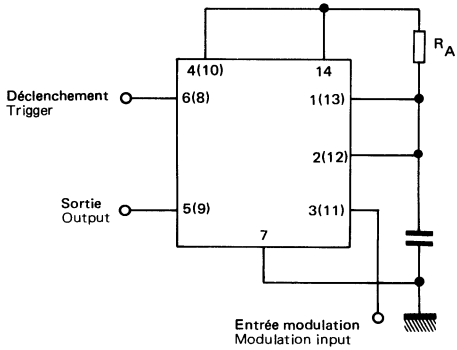
PARAMETRES PARAMETERS		TDB0556 MIN.	TDB0556 TYP.	TDB0556 MAX.	TDC0556 MIN.	TDC0556 TYP.	TDC0556 MAX.	UNITES UNITS
Précision de temps initiale Initial timing accuracy			1	2		0,5	1	%
Dérive en température du temps Timing drift with temperature			±10			±10		ppm/°C
Dérive avec la tension d'alimentation Drift with supply voltage			0,2	0,5		0,1	0,2	%/V

Note 3 – **Les caractéristiques d'appariement déterminent les différences de performances de chaque section de temporisateur.**
Matching characteristics refer to the difference between performances characteristics of each timer section.

OSCILLATEUR A RAPPORT CYCLIQUE 50 %
50 % DUTY CYCLE OSCILLATOR



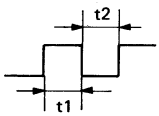
MODULATEUR DE LARGEUR D'IMPULSION
PULSE WIDTH MODULATOR



$t1 = 0{,}693\ R_A.C$

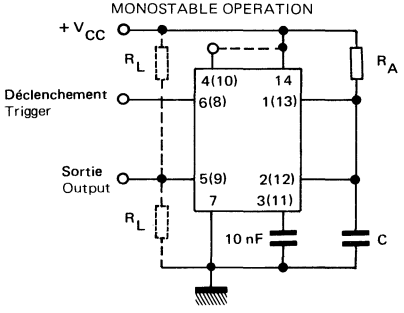
$t2 = [(R_A\ R_B) / (R_A + R_B)]\ C\ \ L_n\ [\frac{R_B - 2R_A}{2R_B - R_A}]$

$f = \frac{1}{t1 + t2} \qquad R_B < \frac{1}{2} R_A$



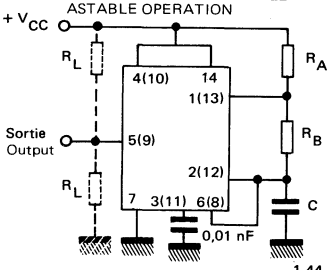
9

FONCTIONNEMENT MONOSTABLE
MONOSTABLE OPERATION



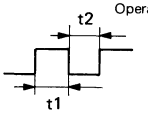
$T \cong 1{,}1\ R_A.C$

FONCTIONNEMENT ASTABLE
ASTABLE OPERATION



Fréquence de fonctionnement
Operating frequency

$$F \cong \frac{1{,}44}{(R_A + 2R_B)C}$$



$t1 = 0{,}693\ (R_A + R_B)C$ Sortie haut niveau / Output high

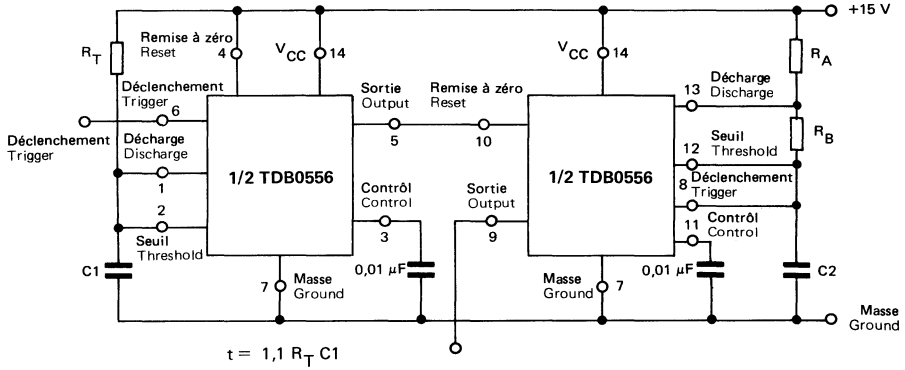
$t2 = 0{,}693\ R_B C$ Sortie bas niveau / Output low

GENERATEUR DE SALVES

Le premier temporisateur est utilisé en monostable et détermine la durée du t_{on} après déclenchement par une impulsion positive à la broche 6. Le second temporisateur est activé par la sortie à l'état haut du monostable. Il est connecté en astable et détermine la fréquence du t_{on}.

TONE BURST GENERATOR

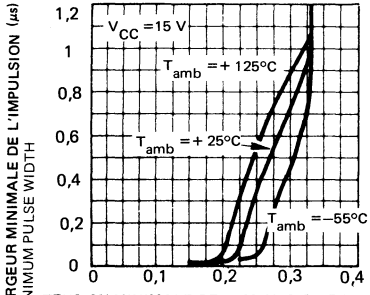
For a tone burst generator the first timer is used as a monostable and determines the tone duration when triggered by a positive pulse at pin 6. The second timer is enabled by the high output of the monostable. It is connected as an astable and determines the frequency of the tone.



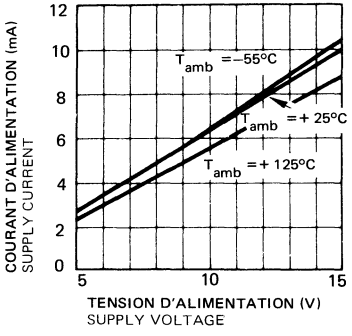
$t = 1{,}1\ R_T\ C1$

$$f = \frac{1{,}44}{(R_A + 2R_B)\ C}$$

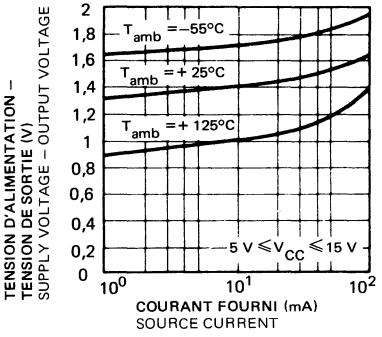
LARGEUR MINIMUM D'IMPULSION REQUISE POUR LE DECLENCHEMENT
MINIMUM PULSE WIDTH REQUIRED FOR TRIGGERING



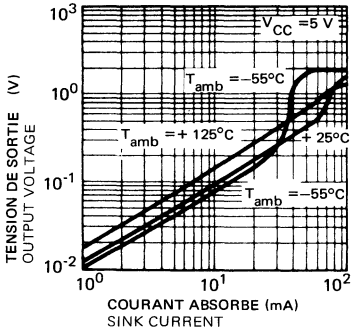
COURANT D'ALIMENTATION EN FONCTION DE LA TENSION D'ALIMENTATION (chaque section)
SUPPLY CURRENT VERSUS SUPPLY VOLTAGE (each section)



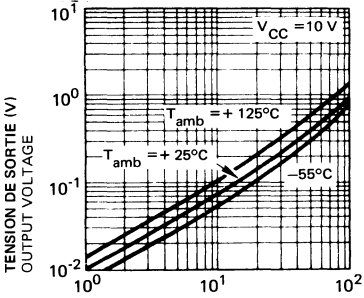
TENSION DE SORTIE (ETAT HAUT) EN FONCTION DU COURANT FOURNI PAR LA SORTIE
HIGH OUTPUT VOLTAGE VERSUS OUTPUT SOURCE CURRENT



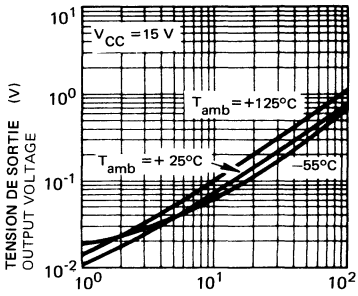
TENSION DE SORTIE (ETAT BAS) EN FONCTION DU COURANT ABSORBE A LA SORTIE
LOW OUTPUT VOLTAGE VERSUS OUTPUT SINK CURRENT



TENSION DE SORTIE (ETAT BAS) EN FONCTION DU COURANT ABSORBE A LA SORTIE
LOW OUTPUT VOLTAGE VERSUS OUTPUT SINK CURRENT

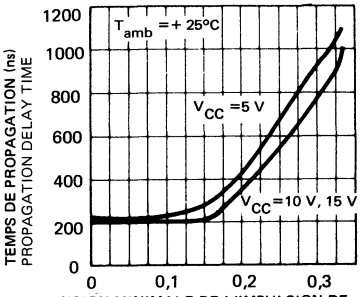


TENSION DE SORTIE (ETAT BAS) EN FONCTION DU COURANT ABSORBE A LA SORTIE
LOW OUTPUT VOLTAGE VERSUS OUTPUT SINK CURRENT



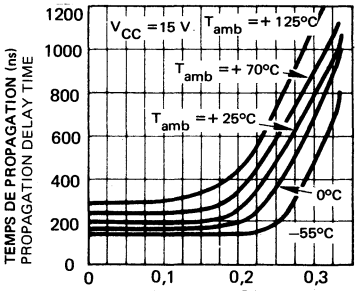
9

TEMPS DE PROPAGATION EN FONCTION DE L'AMPLITUDE DE L'IMPULSION DE DECLENCHEMENT
PROPAGATION DELAY VERSUS VOLTAGE LEVEL OF TRIGGER PULSE



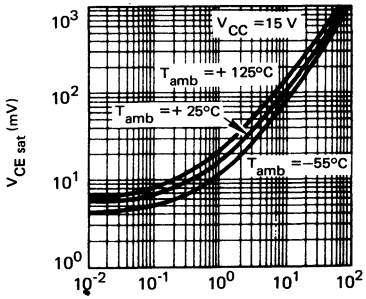
TENSION MINIMALE DE L'IMPULSION DE DECLENCHEMENT (x V_{CC})
LOWEST VOLTAGE LEVEL OF TRIGGER PULSE

TEMPS DE PROPAGATION EN FONCTION DE L'AMPLITUDE DE L'IMPULSION DE DECLENCHEMENT
PROPAGATION DELAY VERSUS VOLTAGE LEVEL OF TRIGGER PULSE

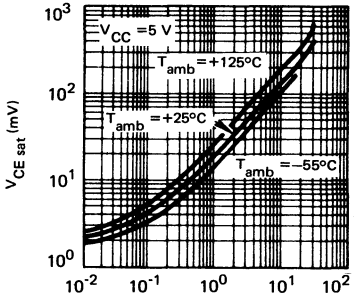


TENSION MINIMALE DE L'IMPULSION DE DECLENCHEMENT (x V_{CC})
LOWEST VOLTAGE LEVEL OF TRIGGER PULSE

TENSION DU TRANSISTOR DE DECHARGE EN FONCTION DU COURANT ABSORBE
DISCHARGE TRANSISTOR VOLTAGE VERSUS SINK CURRENT



TENSION DU TRANSISTOR DE DECHARGE EN FONCTION DU COURANT ABSORBE
DISCHARGE TRANSISTOR VOLTAGE VERSUS SINK CURRENT



TEMPORISATEUR ANALOGIQUE
ANALOG TIMER

Les circuits TDB2608 et TDE2608 sont des temporisateurs analogiques intégrés spécialement étudiés pour être utilisés dans une ambiance industrielle.

Leurs caractéristiques principales sont :

- 2 sorties complémentaires à fort courant protégées par diodes
- Commande à distance et protection contre les parasites sont facilitées par le fait que tous les composants extérieurs utilisés pour la programmation de la temporisation ont un point à la masse
- Résistance et capacité de temporisation de valeur plus faible grâce à un diviseur de courant interne.
- Hystérésis du comparateur réglable de 0 à 50 %
- — Accès aux deux entrées du comparateur ce qui permet une grande variété d'applications
- Charge de la capacité de temporisation par générateur de courant permettant de réaliser un générateur de rampe.

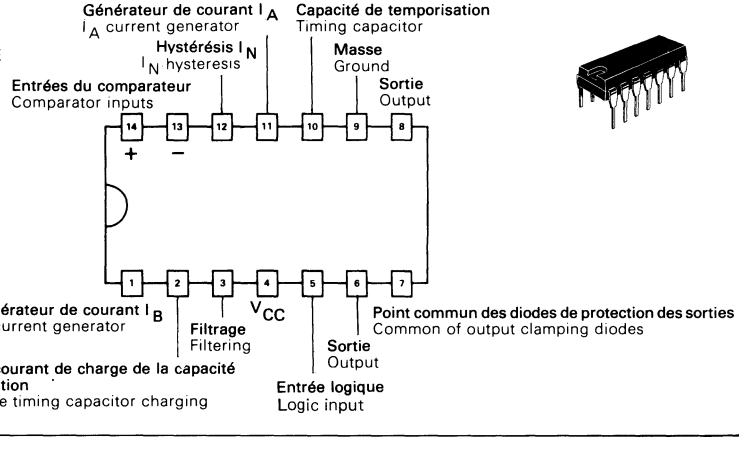
TDB2608 and TDE2608 are analog integrated timers specialy suited to work in industrial surrounding.

Principal features are :

- Two high current complementary outputs protected by clamping diodes
- Every external components, used for timer programming, are grounded. Remote control and protection from eddy signals are thus made easier
- Internal current divider allow lower values of timing resistor and capacitor
- Comparator hysteresis adjustable (0 to 50 %)
- Wide applications range owing to direct access to both comparator inputs
- Charge of timing capacitor by current generator. Thus a ramp generator can be made.

BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)

TO-116 (CB-2)
BOITIER ENFICHABLE
DUAL IN LINE PACKAGE



9

DONNEES PRINCIPALES

- — Deux sorties complémentaires fort courant (100 mA)
- — Large gamme de tension d'alimentation (8 à 30 V ou 8 à 35 V)
- — Faible courant d'entrée du comparateur (10 nA typique)
- — Grande souplesse de réglage de la temporisation.

PRINCIPAL FEATURES

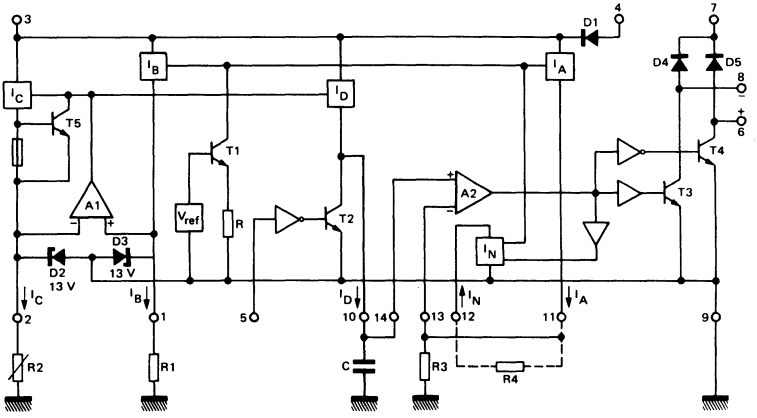
- — Two high current (100 mA) complementary outputs
- — Large voltage supply range (8 to 30 V or 8 to 35 V)
- — Low comparator input current (10 nA typique)
- — Timing adjustment very flexible

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	V_{CM} 1-2 (V)	V(6) V(8) (V)	I_O (mA)	P_{tot} (mW)
TDB2608-DP	TO-116	0°C, +70°C	−55°C, +125°C	35	12	35	100	600
TDE2608-DP	TO-116	−25°C, +85°C	−55°C, +125°C	40	12	40	100	600

SCHEMA SYNOPTIQUE
BLOCK DIAGRAM



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

$T_{amb} = +25°C$, $V_{CC} = \pm 24$ V, $0{,}5\ V < V(1), V(11) < 10\ V$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB 2608 MIN.	 TYP.	 MAX.	TDE 2608 MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Tension d'alimentation Supply voltage	V_{CC}		15		30	15		35	V
Tension d'alimentation minimale (avec performances réduies) Minimum supply voltage (with reduced performances)	V_{CC}	$V(11) = V_{CC} - 2$ V		8			8		V
Courant d'alimentation Supply current (Note 1)	I_{CC}	**Entrée 5 au niveau bas** Input 5 low		5	9		5	8	mA
		Entrée 5 au niveau haut Input 5 high		3	6		3	5	
Défaut de linéarité du réglage de temporisation en fonction de R2 Timing adjustment linearity error versus R2 value		$\frac{R2max}{R2min} = 20$		4	10		2	6	%
Tension de saturation sur les broches 6 et 8 Output saturation voltage (pins 6 and 8)	V_{Osat}	$I_O = 100$ mA			1,5			1,5	V
Gamme de réglage du courant de charge de la capacité de temporisation (Note 2) Timing capacitor charging current range	I(10)		0,5		100	0,5		100	µA
Reproductibilité du retard d'un circuit à l'autre (mêmes composants extérieurs) Timing reproductibility from a circuit to another (same external components)				3			3		%
Erreur sur la commutation des courants de charge de la capacité Capacitor charging currents switching error	ΔI(10)	$\frac{R1}{R'1} = 10$		4			2		%
Courants de polarisation d'entrée du comparateur A2 Comparator A2 input bias currents	$I_{I(13)}$ $I_{I(14)}$			20	50		10	30	nA

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

T_{amb}=+25°C, V_{CC} = ±24 V, 0,5 V < V(1), V(11) < 10 V

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB 2608 MIN.	 TYP.	 MAX.	TDE 2608 MIN.	 TYP.	 MAX.	UNITES UNITS
Tension d'entrée minimale en mode commun Minimum common mode input voltage	V_{CM} (1,2,13,14)			0	0,1		0	0,1	V
Temps de décharge de la capacité de temporisation (Note) 3) Timing capacitor discharge time	t_D	C = 47 µF $V(10)_{sat} \leq$ 50 mV			20			20	ms
Tension de saturation du circuit de décharge Discharge circuit saturation voltage	$V(10)_{sat}$	I(10) = 100 µA		10	50		10	50	mV
Tension maximale d'entrée du circuit de décharge permise à l'état bas Discharge circuit maximum low level input voltage	$V(5)_L$	T2 conducteur T2 on		7,4	7			7	V
Tension minimale d'entrée du circuit de décharge permise à l'état haut Discharge circuit minimum high level input voltage	$V(5)_H$	T2 bloqué T2 off	8	7,6		8			V
Courant d'entrée logique Logic input current	$I(5)_H$	V(5) > 8 V		0,1	100		15	100	µA
	$I(5)_L$	V(5) < 7 V		0			0		
Répétitivité de la temporisation Timing delay repetitivity	Δt	I(10) = 0,5 µA		0,1			0,1		%
Cœfficient de température moyen de la temporisation (circuit seul) Timing delay average temperature cœfficient (circuit only)	K_{tT}	I(10) = 0,5 µA $T_{min} < T_{amb} < T_{max.}$		200			100		ppm /°C
Cœfficient de température moyen du temps de temporisation (avec composants extérieurs) (Note 3) Timing delay average temperature cœfficient (with external components)	K_{tT}	I(10) = 0,5 µA $T_{min} < T_{amb} < T_{max}$		600			500		ppm /°C
Cœfficient de variation de la temporistion en fonction de la tension d'alimentation Timing delay change versus supply voltage	$K_{t(V_{CC})}$	15 V < V_{CC} < 30 V I(10) = 0,5 µA		0,05	0,25		0,05	0,15	%/V

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

$T_{amb} = +25°C$, $V_{CC} = \pm 24$ V, $0{,}5\ V < V(1), V(11) < 10\ V$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB 2608 MIN. TYP. MAX.	TDE 2608 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Rapport des courants sortants sur les broches 2 et 10 Pins 2 and 10 outputs currents ratio	$\frac{I(2)}{I(10)}$		20	20	
Courant sortant sur la broche 11 Pin 11 ouput current	I(11)		−250	−250	µA
Courant sortant sur la broche 1 Pin 1 output current	I(1)		−250	−250	µA
Courant entrant sur la broche 12 (courant d'hystérésis) Pin 12 input current (hysteresis current)	I(12)		140	140	µA
Rapport des courants sur les broches 11 et 12 Pins 11 and 12 currents ratio	$\frac{I(11)}{I(12)}$		−0,55	−0,55	
Courant de court-circuit sur la broche 2 Pin 2 short-circuit current	$I(2)_{sc}$		10	10	mA
Valeur maximale admissible pour R1 et R3 Maximum allowed value for R1 and R3		(voir le schéma d'application 1) (see application 1)	40	40	kΩ

NOTE 1 : Ce courant d'alimentation est donné pour I (10) = 0. Pour tenir compte de ce dernier, il faut ajouter 21 x I(10).
This supply current is for I(10) = 0. To take I (10) into consideration add 21 x I (10)

NOTE 2 : Avec des performances légèrement moins bonnes que spécifié, le temporisateur peut fonctionner avec 0,1 µA < I (10) < 300 µA
With lower performances than specified, timing circuit may work with 0.1 µA < I (10) < 300 µA

NOTE 3 : Avec les composants extérieurs suivants : C = Polycarbonate ; R1 et R2 = Couche de carbonate ; R3 = Couche métallique
With following external components : C = Polycarbonate ; R1 and R2 = Carbon film resistors ; R3 = Metallic film resistors.

DESCRIPTION DU CIRCUIT

Le temporisateur comprend (voir schéma équivalent page 2) :

1 – Un amplificateur opérationnel A1, bouclé en gain unité (entrée non inverseuse réunie à la broche 1, entrée inverseuse et sortie à la broche 2).

2 – Un comparateur A2 (entrée non inverseuse broche 14, entrée inverseuse broche 13).

3 – Deux générateurs de courant fixe I_A (broche 11) et I_B (broche 1). Le courant délivré par chacun de ces deux générateurs déterminé par un système de polarisation interne (V_{ref}, T1, R) est le même.

$$I_A = I_B \cong 250\ \mu A$$

4 – Un générateur de courant fixe I_N qui devient actif lorsque la sortie du comparateur passe à l'état haut.

$$I_N = +140\ \mu A \text{ pour } V(14) > V(13)$$

$$I_N = 0 \quad \text{pour } V(14) < V(13)$$

5 – Un générateur de courant I_D réglable par l'intermédiaire de l'amplificateur opérationnel A1 :
Par construction, on a :

$$I_C = 20\ I_D$$

I_C étant le courant de sortie de l'amplificateur A1 (broche 2).

La valeur de I_C est fixée par les résistances extérieures R1 et R2 pour le courant I_B.

$$I_C = \frac{R1 \times I_B}{R2}$$

donc :

$$I_D = \frac{R1 \times I_B}{20\ R2}$$

6 – Un transistor T2, commandé par l'entrée logique 5 et dont le but est de décharger la capacité extérieure de temporisation C.

$V(5) = "0"$ T2 conducteur (on)
$V(5) = "1"$ T2 bloqué (off)

Le seuil logique de l'entrée 5 est compris entre 7 et 8 V.

7 – Deux sorties complémentaires (broches 6 et 8) capables d'absorber un courant de 100 mA et protégées par les diodes d'amortissement D4 et D5.

$$V(8) = V_{OH} = "1" \quad t < T \quad ; \quad V(14) < V(13) \quad ; \quad V(6) = V_{OL} = "0"$$

$$V(8) = V_{OL} = "0" \quad t > T \quad ; \quad V(14) > V(13) \quad ; \quad V(6) = V_{PH} = "1"$$

CIRCUIT DESCRIPTION

The timer includes (see schematic page 2) :

1 – An operational amplifier A1 in closed loop configuration with unity gain (non inverting input on pin 1, output and inverting input on pin 2).

2 – A comparator A2 (non inverting input on pin 14, inverting input on pin 13).

3 – Two fixed current generator I_A (pin 11) and I_B (pin 1). Each of them delivers the same current, fixed by an internal bias (V_{ref}, T1, R).

4 – A fixed current generator I_N set when generator output goes to high level.

5 – An adjustable current generator I_D adjustment is made by operational amplifier A1 :
By structure :

I_C is the amplifier A1 output current (pin 2).

I_C is fixed by external resistors R1 and R2 and by I_B current.

6 – A transistor T2 controlled by logic input 5 discharges external timing capacitor C.

Logic threshold of pin 5 is between 7 and 8 V.

7 – Two complementary outputs (pins 6 and 8) able to seak a 100 mA current are protected by clamping diodes D4 and D5.

(t étant le temps et T la durée de temporisation ; voir formes d'ondes page 12).

8 — système d'alimentation

Les diodes D4 et D5 ont un point commun isolé du circuit (broche 7). Ceci permet d'alimenter des charges (relais par exemple) à partir d'une alimentation redressée non filtrée.

Le circuit lui-même peut, grâce à la diode D1, être polarisé par cette même alimentation sur la broche 4. Une capacité de filtrage doit être alors placée entre la broche 3 et la masse.

On peut aussi alimenter le circuit sur la broche 3 si on utilise une alimentation stabilisée.

FONCTIONNEMENT

Les broches 10 (courant de charge de la capacité) et 14 (entrée non inverseuse du comparateur) sont réunies ainsi que les broches 13 (entrée inverseuse du comparateur) et 11 (sortie du courant I_A).

Par suite la tension sur l'entrée non inverseuse est égale à la tension aux bornes de la capacité

$$V(14) = V_C$$

et la tension sur l'entrée inverseuse est égale à la chute de tension dans la résistance R3

$$V(13) = R3 \times I_A$$

Lorsque l'entrée logique 5 est portée à l'état haut (V(5) > 8 V) le transistor T2 est bloqué et le courant I_D charge la capacité suivant une loi linéraire en fonction du temps :

(t = Time, T = Timing duration ; see wave forms page 12)

8 — A supply network.

Common cathode of D4 and D5 is circuit insulated, so loads relays by example can be supplyied by unfiltred supply.

Owing to D1 diode the circuit can be powered by this same supply. A filtering capacitor must then be connected between pin 3 and ground.

The circuit may be powered by pin 3 when a regulated supply is used.

WORKING

Pin 10 (charge current of capacitor) is connected to pin 14 (comparator non inverting input) likewise pin 13 (comparator inverting input) and pin 11 (I_A output current).

So non inverting input voltage equals capacitor voltage.

$$V(14) = V_C$$

and inverting input voltage equals voltage drop through R3 resistor

$$V(13) = R3 \times I_A$$

When logic input 5 goes to high level (V(5) > 8 V) T2 goes off and I_D current charges the capacitor according to :

$$V_C = \frac{I_D \times t}{C}$$

La temporisation se termique quand le comparateur change d'état c'est-à-dire quand :

Timing end up when comparator output level changes, that is to say when :

$$V(13) = V(14)$$

ou :

or :

$$\frac{I_D \times T}{C} = R3 \times I_A \qquad (1)$$

Ou / Now $I_A = I_B$ (par construction) et / and $I_D = \frac{R1 \times I_B}{20\ R2}$ (2)

En combinant (1) et (2) on obtient :

Combining (1) and (2) yield :

$$T = \frac{20 \times C \times R2 \times R3}{R1}$$

9

HYSTERERIS

On peut obtenir un effet d'hystérésis sur le comparateur en reliant les broches 12 et 13 soit directement, soit par l'intermédiaire d'une résistance.

Dans le premier cas la valeur de l'hystérésis est donné par l'expression :

$$\Delta V(13)\ (\%) = 100\,\frac{I_N}{I_A} = 100 \times \frac{140}{250}$$

$$\Delta V(13) = 56\ \%$$

Dans le deuxième cas, si :

$$\frac{R4}{R3} > \frac{I_A}{I_N} \quad \text{ou} \quad \frac{R4}{R3} > 0{,}8$$

$$\Delta V(13)\ (\%) = \frac{100}{1 + \frac{R4}{R3}}$$

REMARQUE : On peut aussi améliorer la protection contre les parasites, dans le cas de courants de charges faibles en réunissant les broches 2 et 12. Dans ce cas en effet le basculement du comparateur provoque une accélération de la charge du condensateur en portant la valeur du courant de charge de I_D à $I_{D'}$.

$$I_{D'} = I_D + \frac{I_N}{20} = I_D + 7\mu A$$

HYSTERESIS

Comparators hystereris effect can be adjusted by connecting pins 12 and 13 either directly or by the means of a resistor.

In the first case :

In the second case if :

$$\frac{R4}{R3} > \frac{I_A}{I_N} \quad \text{or} \quad \frac{R4}{R3} > 0{,}8$$

NOTE : Connecting pins 2 and 12, when low charge currents are used improve also protection from eddy signals. When comparator output level changes charge current increases from I_D to $I_{D'}$.

DERIVE EN TEMPERATURE

Les composants extérieurs entraînent une certaine dérive en température de la durée de temporisation. Pour minimiser cette action, il faut choisir avec soin ces composants.

On obtient de bons résultats avec les composants suivants :

C : Condensateur au polycarbonate

R3 : Résistance à couche métallique

R1, R2 : Résistances à couche de carbone

TEMPERATURE DRIFT

A temperature drift of timing delay is caused by external components. A careful choice minimize this effect.

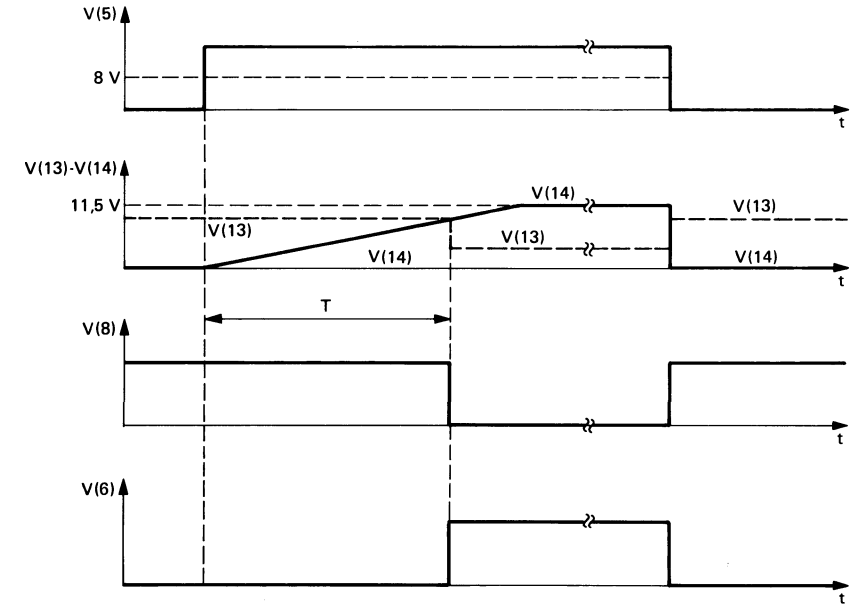
Good results are obtained with :

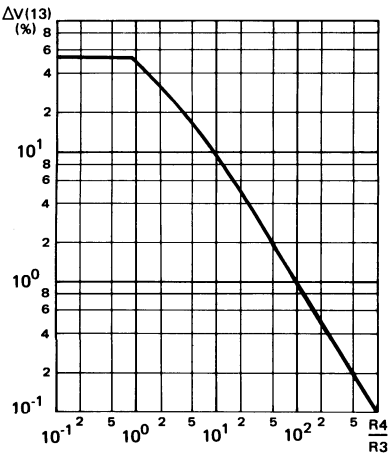
C : Polycarbonate capacitor

R3 : Metallic film resistor

R1, R2 : Carbon film resistors

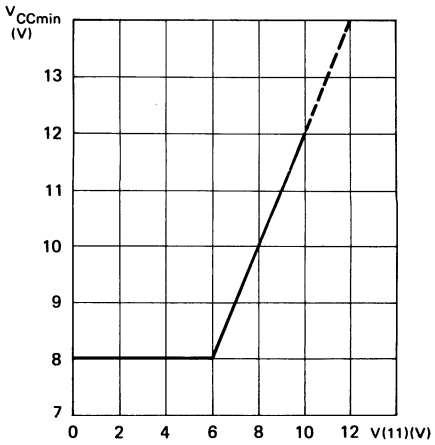
FORMES D'ONDE (Hystérésis = 56 % Broche 12 réunie à broche 13)
WAVE FORMS (Hysteresis = 56 % Pin 12 connected to pin 13)





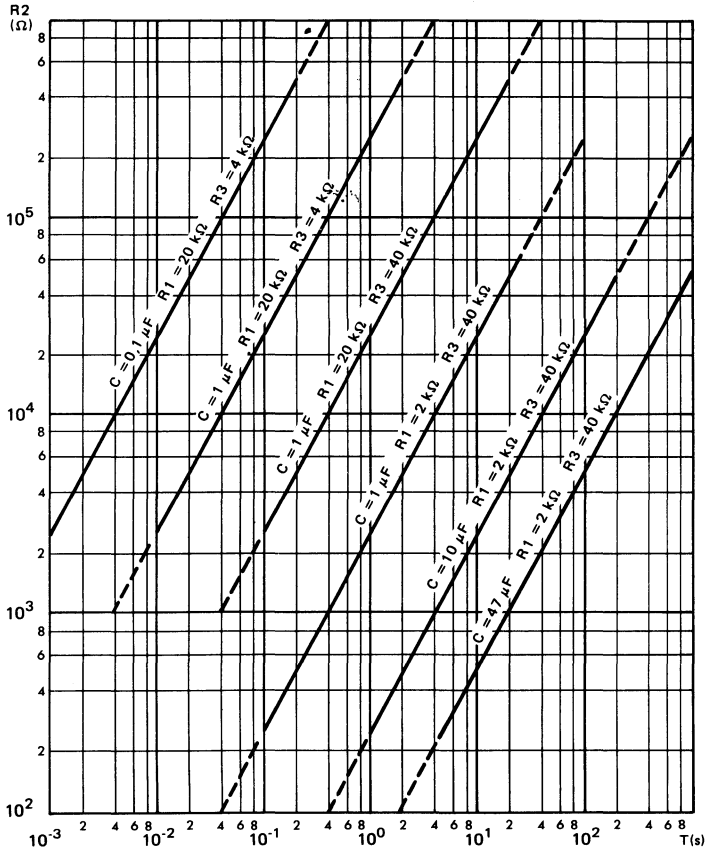
Hysteresis : $\Delta V(13)\ (\%) = f\left(\frac{R4}{R3}\right)$

FIGURE 1



$V_{CCmin} = f\ (V(11))$

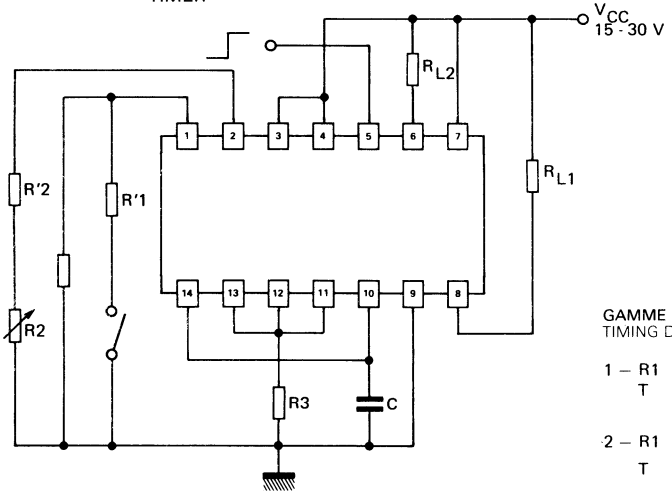
FIGURE 2



DUREE DE TEMPORISATION EN FONCTION DES ELEMENTS DE REGLAGE
(Voir schéma d'application 1)
TIME DELAY VERSUS TIMING COMPONENTS (See application 1)

FIGURE 3

Application 1 : TEMPORISATEUR
TIMER



R1 = 22 kΩ
R'1 = 2,2 kΩ
R2 = 47 kΩ
R'2 = 2,2 kΩ
R3 = 40 kΩ
C = 10 µF

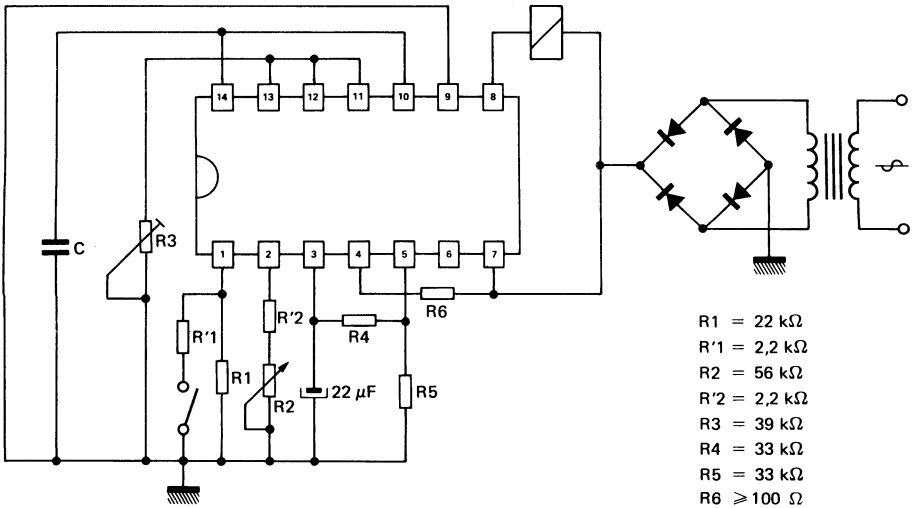
$T = 20\ CR3\ \frac{R2}{R1}$

GAMME DE DUREE DE TEMPORISATION
TIMING DELAY RANGE

1 – R1 = 22 kΩ
T = 0,8 → 18 secondes
seconds

2 – R1 = 2 kΩ (22 kΩ // 2,2 kΩ)
T = 9 → 195 secondes
seconds

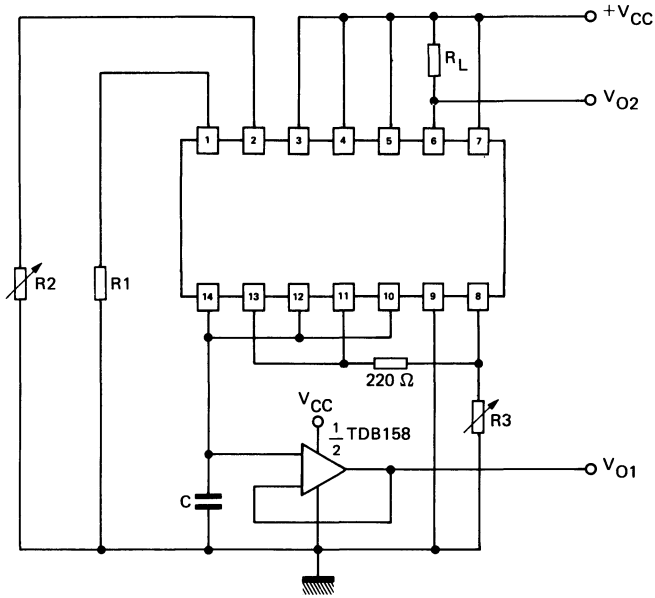
Application 2 : RELAIS RETARDE A LA MISE SOUS TENSION
DELAYED RELAY



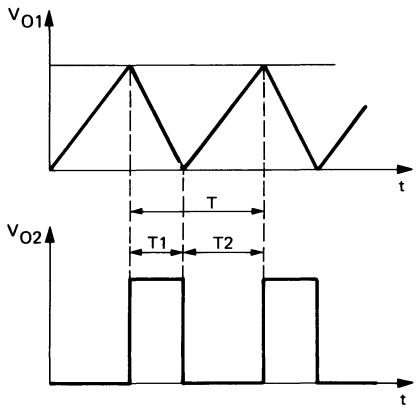
R1 = 22 kΩ
R'1 = 2,2 kΩ
R2 = 56 kΩ
R'2 = 2,2 kΩ
R3 = 39 kΩ
R4 = 33 kΩ
R5 = 33 kΩ
R6 ⩾ 100 Ω

9

Application 3 : OSCILLATEUR - GENERATEUR DE FONCTIONS
OSCILLATOR - FUNCTIONS GENERATOR



FORMES
WAVE FORMS



On doit avoir :
We must have : $I_D < I_N = 140\ \mu A$

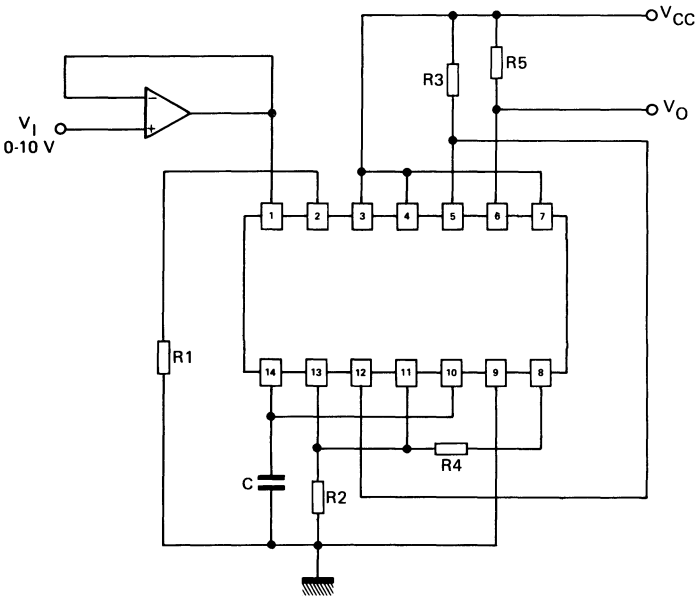
Pour
For $I_D \leqslant I_N$

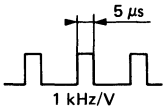
$$T1 = C\ R3\ \frac{I_A}{I_N} \simeq 1{,}8\ C\ R3$$

$$T2 = 20\ C\ R3\ \frac{R1}{R2}$$

$$T = C\ R3 \left[1{,}8 + 20\ \frac{R1}{R2}\right]$$

Application 4 : CONVERTISSEUR TENSION / FREQUENCE
VOLTAGE / FREQUENCY CONVERTER





$$F(Hz) = \frac{200\ V_{I(V)}}{R1 \times R2\ C}$$

Avec :
With :

R1 = 5 kΩ
R2 = 20 kΩ (< 40 kΩ)
R3 = 330 kΩ
R4 = 220 kΩ
R5 = 2,2 kΩ
C = 2 nF

F = 1 kHz/volt

NOTE : Pour obtenir une meilleure stabilité en température on peut remplacer R2 par une diode de régulation de tension (V_Z < 10 V)
Using a voltage regulator diode (V_Z < 10 V) instead of R2 improves stability versus temperature

Dans ce cas :
In this case :

$$F = \frac{V_I}{20\ V_Z\ R1\ C}$$

9

DIVERS
MISCELLANEOUS

TDA0161, TDA0162

DETECTEUR DE PROXIMITE
PROXIMITY DETECTOR

NOTICE PRELIMINAIRE
PRELIMINARY DATA

Ces circuits intégrés monolithiques sont destinés à la détection de pièces métalliques par l'action des courants de Foucault sur les pertes HF d'une bobine. Associés à un circuit oscillant extérieur, ils constituent un oscillateur. La variation d'amortissement provoquée par l'approche d'une pièce métallique entraîne un changement de niveau du signal de sortie.

Le signal de sortie est constitué par les variations du courant d'alimentation. Ce courant, indépendant de la tension d'alimentation, prend deux valeurs déterminées par la présence ou l'absence d'une pièce métallique dans le champ d'action de la bobine.

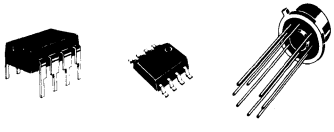
La tension d'alimentation du circuit TDA0162 est limitée à 22 V par un écrêtage interne (protection contre les surtensions).

These monolithic integrated circuit are designed for metallic pieces detection by HF losses change due to eddy current. With an external tuned circuit they act as oscillators. Output signal level is alterred by clamping change caused by a metallic piece drawing near.

Output signal is made by supply current changes. Independent of supply voltage this current is high or low according to the presence or the absence of a near metallic piece.

TDA0162 supply voltage is internally limited to 22 V by a built in peak limiter.

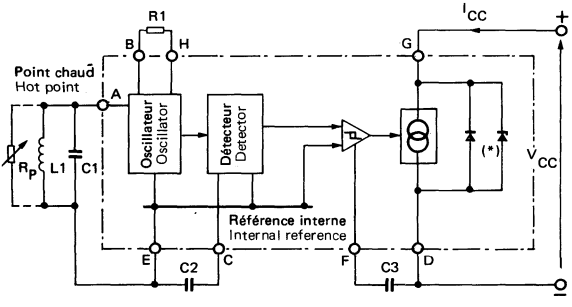
BOITIERS CB-98 – CB-176 – TO-99 (CB-11)
PACKAGES



DONNEES PRINCIPALES
MAIN FEATURES

Tension d'alimentation Voltage supply	4 à to 35 V	(type TDA0161)
	4 à to 20 V	(type TDA0162)
Courant de sortie Output current	< 10 mA	
Fréquence de l'oscillateur Oscillator frequency	< 10 MHz	

SCHEMA SYNOPTIQUE
SCHEMATIC DIAGRAM



L1 : Bobine du circuit oscillant
Coil of tuned circuit

C1 : Condensateur d'accord
Tuning capacitor

C2 : Condensateur de filtrage
Filter capacitor

R1 : Réglage du taux de réaction
Adjust positive feedback ratio

C3 : Augmentation des temps de basculement du courant de sortie I_{CC} (facultatif)
To slow down the rise and fall time of output current I_{CC} (optional)

	A	B	C	D	E	F	G	H
CB-176	3	4	5	6	7	8	1	2
TO-99	1	2	3	4	5	6	7	8
CB-98	3	4	5	6	7	8	1	2

(*) : Ecrêtage de 22 V uniquement sur TDA0162
22 V peak limiter only in TDA0162

10

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

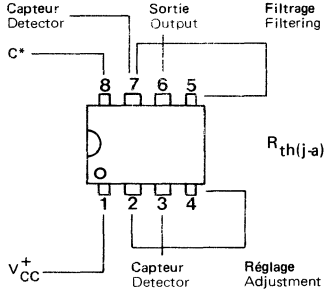
VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	T_j (°C)
TDA0161-DP	CB-98	−55°C, +150°C	35	150
TDA0162-DP	CB-98	−55°C, +150°C	22*	150
TDA0161-FP	CB-176	−55°C, +150°C	35	150
TDA0162-FP	CB-176	−55°C, +150°C	22*	150
TDA0161-CM	CB-11	−55°C, +150°C	35	175
TDA0162-CM	CB-11	−55°C, +150°C	22*	175

*$V_{CC\ max.}$: Déterminé par diode zener interne
Determined by internal zener diode

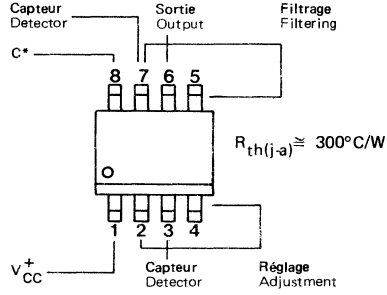
BROCHAGES (vues de dessus)
PIN CONFIGURATIONS (top views)

BOITIER CB-98
PACKAGE



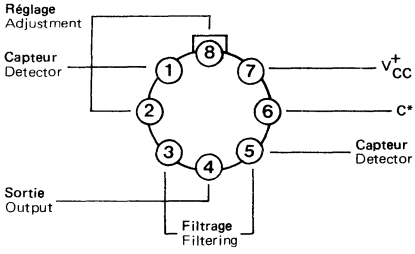
TDA0161, TDA0162

BOITIER CB-176
PACKAGE



TDA0161, TDA0162

BOITIER TO-99 (CB-11)
PACKAGE



TDA0161, TDA0162

La broche 4 est reliée au boîtier
Pin 4 connected to case

FONCTIONNEMENT

Le circuit intégré se comporte sur ses bornes A et E comme une résistance négative égale à la résistance externe R1 branchée entre B et H.

L'oscillateur décroche si la résistance de pertes Rp du circuit oscillant est inférieure à R1. Le courant d'alimentation est alors I_{CC} = 10 mA (broches G et D).

Si Rp est supérieure à R1, le circuit oscille à la fréquence d'accord ($f_{osc} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L1C1}}$) et le courant d'alimentation est $I_{CC} < 1$ mA (broches G et D).

La résistance de perte Rp est déterminée par les courants de Foucault induits par la bobine dans la pièce métallique à détecter.

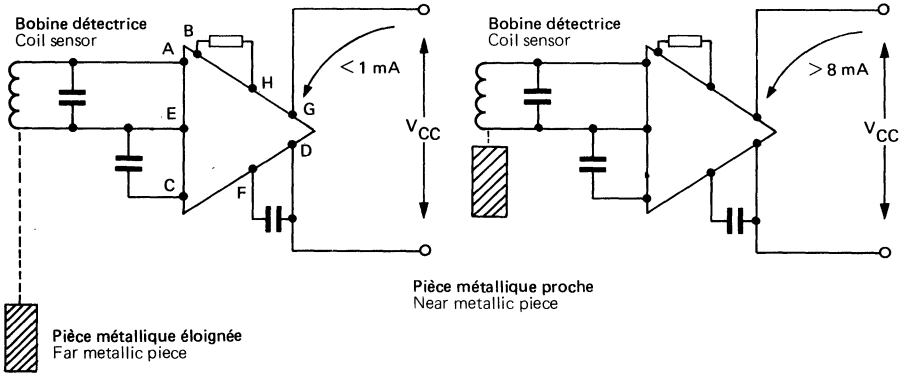
OPERATING MODE

Between terminals A and E the integrated circuit acts like a negative resistance equal to external resistor R1 connected on terminals B and H.

The oscillation stops when loss resistance Rp of tuned circuit is smaller than R1. Then the supply current is I_{CC} = 10 mA (pins G and D).

The oscillation sustains when loss resistance Rp of tuned circuit is higher than R1. Then the supply current is $I_{CC} < 1$ mA (pins G and D).

Eddy currents induced, by coil L1 in a metallic piece, fix loss resistance Rp.



10

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Sauf indications contraires)
(Unless otherwise stated)

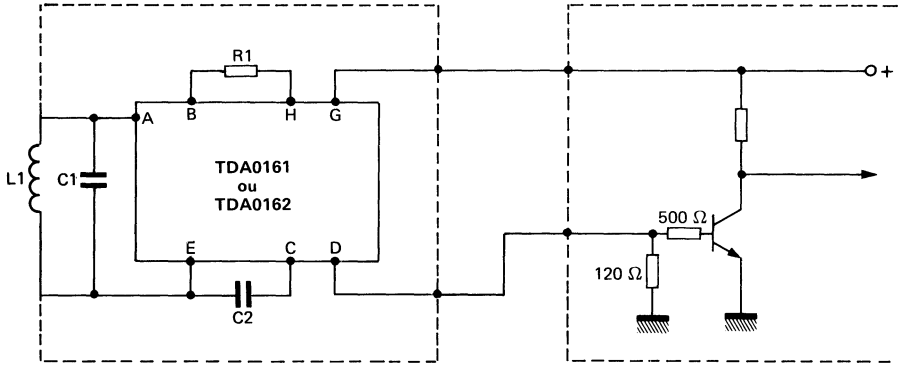
TDA0161-DP, TDA0162-DP : $-40°C < T_{amb} < 100°C$ (1)
TDA0161-FP, TDA0162-FP : $-40°C < T_{amb} < 100°C$ (1)
TDA0161-CM, TDA0162-CM : $-40°C < T_{amb} < 140°C$ (1)

(1) $P_{tot} < 150$ mW

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES UNITS
Tension d'alimentation Supply voltage	V_{CC}	TDA0161 TDA0161	4 4		35 20	V V
Tension d'écrêtage en polarité direct (TDA0162 seulement) Direct voltage limitation (TDA0162 only)		I_{CC} = 50 mA (impulsion : 10 ms / pulse : 10 ms)		22		V
Tension d'écrêtage en polarité inverse Reverse voltage limitation		I_{CC} = −100 mA		−1		V
Courant d'alimentation, cible proche Supply current, closed target	I_{CC}	TDA0161 $4 V < V_{CC} < 35 V$ TDA0162 $4 V < V_{CC} < 20 V$ T_{amb} = 25°C	8 8	10 10	12 12	mA mA
Courant d'alimentation, cible éloignée Supply current, remote target	I_{CC}	TDA0161 $4 V < V_{CC} < 35 V$ TDA0162 $4 V < V_{CC} < 20 V$			1 1	mA mA
Temps de transition du courant d'alimentation Supply current transition time		C3 = 0 C3 ≠ 0		1 100x C3 (nf)		µs µs
Fréquence d'accord de l'oscillateur Oscillator tuning frequency	f_{osc}				10	MHz
Fréquence de sortie (de découpage) Output frequency	f	C3 = 0	0		10	kHz
Courant résiduel d'ondulation en sortie Output current ripple	ΔI_{CC}	C3 = 0 $C2(pF) > 150/f_{osc}$ (MHz)			20	µA
Résistance négative entre les bornes A et E Negative resistance on terminals A and E		4 kΩ < R1 < 50 kΩ f_{osc} < 3 MHz	0,9 R1	R1	1,1 R1	
Hystérésis au point de détection Hysteresis at detection point		$C2(pF) > 150/f_{osc}$ (MHz)	0,5		5	%

Note : Si le circuit est utilisé à une fréquence supérieure à 3 MHz, il est recommandé de connecter un condensateur de 100 pF entre les bornes E et D.
If the circuit is used at a frequency higher than 3 MHz, it is recommended to connect a capacitor of 100 pF between terminals E and D.

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS



Capteur
Detector

Circuit récepteur
Receiving circuit

Distance de détection (*) Detection distance	L1 (μH)	C1 (pF)	f_{osc} (kHz)	R1 (kΩ)	C2 (pF)
2 mm	30 (1)	120	2650	6,8	47
5 mm	300 (2)	470	425	27	470
10 mm	2160 (3)	4700	50	27	3300

(*) Cible en acier doux
Ingot steel target

CARACTERISTIQUES DES BOBINES
COILS CHARACTERISTICS

	Noyau Core	Carcasse Coil former	Fil ** Wire	Nb de tours Number of turns
(1)	Cofelec 432 FP 9 x 5 SE	1/2 CAR 091-2	Thomson Fils et Câbles Thomrex 14 (14/100 mm)	40
(2)	Cofelec 432 FP 14 x 8 SE	1/2 CAR 142-2	Thomson Fils et Câbles Thomrex 14 (14/100 mm)	100
(3)	Cofelec 432 FP 26 x 16 SE	1/2 CAR 262-2	Thomson Fils et Câbles Thomrex 14 (14/100 mm)	200

** Les résultats ci-dessus sont obtenus avec du fil monobrin, si l'on utilise du fil divisé, la résistance parallèle de la bobine est accrue, on peut alors augmenter la résistance R1 et la sensibilité s'en trouve améliorée.
The above results are obtained with single wire coil. When using Litz wire instead of single wire, the parallel resistance of the coil becomes higler, and the value of R1 may be increased, resulting in better sensitivity.

SOURCES DE COURANT AJUSTABLES TROIS BROCHES
3 TERMINAL AJUSTABLE CURRENT SOURCES

Les TD• 0134 sont des sources de courants ajustables caractérisées par :
— gamme du courant de fonctionnement 10 000:1
— excellente régulation du courant
— grande étendue dynamique en tension de 1 V à 40 V.

Le courant est déterminé par une résistance extérieure sans recours à d'autres composants.

Des tensions inverses jusqu'à 20 V produisent seulement un courant de quelques microampères, ce qui permet au circuit de fonctionner en redresseur et en source de courant dans des applications en alternatif.

Pour le TDC 0134, la tension sur la broche de commande est de 64 mV à 25 °C et est directement proportionnelle à la température absolue (°K). La simple connexion d'une résistance génère un courant dont le coefficient de température est de 0,33 %/°C autour de 25 °C. Une dérive nulle peut être obtenue en ajoutant une résistance et une diode supplémentaires.

The TD• 0134 are 3-terminal adjustable current sources characterized by :
— an operating current rouge of 10 000:1
— an excellent current regulation
— a wide dynamic voltage range 1 V to 40 V.

The current is determined by an external resistor without requiring other external components.

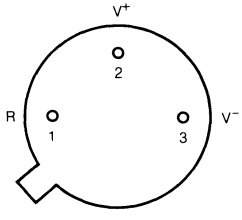
Reverse voltages up to 20 V only produce a current of several microamperes. This enables the circuit to operate as a rectifier and as a source of current for a.c. applications.

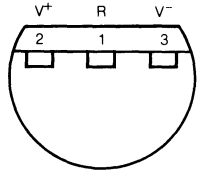
For the TDC 0134, the voltage on the control pin is 64 mV at 25 °C and is directly proportional to the absolute temperature (°K). The simplest external resistor connection generates a current with ≈ 0.33 %/°C temperature dependence. Zero drift can be obtained by adding a resistor and a diode to the external circuit.

BROCHAGES (Vues de dessous)
PIN CONFIGURATIONS (Bottom views)



TO-46(CB-10)







TO-92(CB-97)

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES :
— Fonctionnement de 1 V à 40 V
— Régulation du courant 0,02 %/V
— Programmable de 1 µA à 10 mA
— Précision initiale ± 3 %

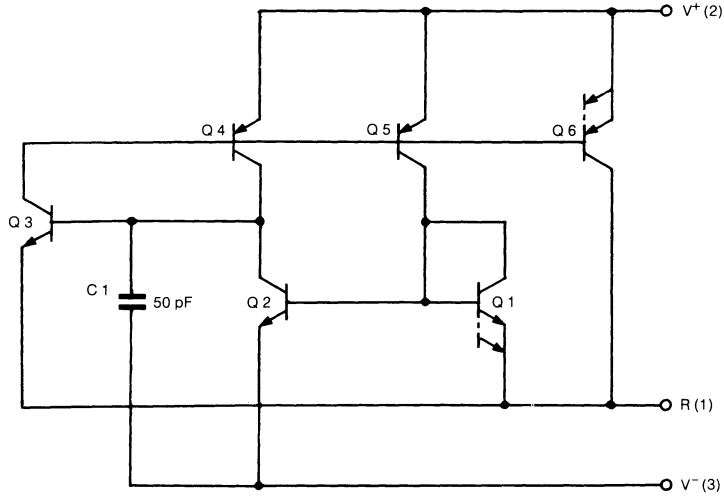
PRINCIPAL FEATURES :
— Operates from 1 V to 40 V
— 0,02 %/V current regulation
— Programmable from 1 µA to 10 mA
— ± 3 % initial accurary

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V^+ à to V^- direct forward (V)	V^+ à to V^- inverse reverse (V)	R à to V^- (V)	I_{SET} (mA)	P_{tot} (mW)
TDC 0134-CM	TO-46	− 55 °C, + 125 °C	− 65 °C, + 150 °C	40	20	5	10	200
TDE 0134-CM	TO-46	− 25 °C, + 85 °C	− 65 °C, + 150 °C	40	20	5	10	200
TDB 0134-CM	TO-46	0 °C, + 70 °C	− 65 °C, + 150 °C	30	20	5	10	200
TDE 0134-SP	TO-92	− 25 °C, + 85 °C	− 65 °C, + 150 °C	40	20	5	10	200
TDB 0134-SP	TO-92	0 °C, + 70 °C	− 65 °C, + 150 °C	30	20	5	10	200

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL *CARACTERISTICS* **(Note 1)**

PARAMETRES PARAMETERS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 0134 TDE 0134			TDB 0134			UNITÉS UNITS
		Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
Erreur sur le courant de réglage Set current error **(V^+ = 2,5 V) (Note 2)**	10 µA ⩽ I_{SET} ⩽ 1 mA 1 mA ⩽ I_{SET} ⩽ 5 mA 2 µA ⩽ I_{SET} 10 µA			3 5 5			6 8 8	%
Rapport du courant de réglage et du courant de V^- Ratio of set current to V^- current	10 µA ⩽ I_{SET} ⩽ 1 mA 1 mA ⩽ I_{SET} ⩽ 5 mA 2 µA ⩽ I_{SET} 10 µA	14 14	18 14 18	23 23	14 14	18 14 18	26 26	
Tension minimale de fonctionnement Minimum operating voltage	2 µA ⩽ I_{SET} ⩽ 100 µA 100 µA ⩽ I_{SET} ⩽ 1 mA 1 mA ⩽ I_{SET} 5 mA		0,8 0,9 1			0,8 0,9 1		V
Variation moyenne du courant de réglage avec la tension d'entrée Average change in set current with input voltage	1,5 V ⩽ V^+ ⩽ 5 V 2 µA ⩽ I_{SET} ⩽ 1 mA		0,02	0,05		0,02	0,1	%/V
	5 V ⩽ V^+ ⩽ 40 V		0,01	0,03		0,01	0,05	
	1,5 V ⩽ V^+ ⩽ 5 V 1 mA ⩽ I_{SET} ⩽ 5 mA		0,03		0,03			
	5 V ⩽ V ⩽ 40 V		0,02		0,02			
Dépendance en température du courant de réglage Temperature dependance of set current **(Note 3)**	25 µA ⩽ I_{SET} ⩽ 1 mA	0,96 T	T	1,04 T	0,96 T	T	1,04 T	
Capacité réelle du shunt Effective shunt capacitance			15			15		pF

Notes :

1. **Sauf indication contraire, ces spécifications sont applicables pour T_j = +25 °C avec une mesure en impulsion telle que la température de jonction ne varie pas pendant la mesure.**
   Unless otherwise stated, these specifications apply for T_j = +25 °C with pulse testing so that junction temperature does not change during testing.

2. **Le courant de réglage est le courant entrant par la broche V^+. Il est défini par : I_{SET} = 67,7 mV/R_{SET} (T_j + 25 °C). L'erreur sur le courant de réglage est exprimée en pourcentage par rapport à la formule précédente.**
   Set current is the current flowing into the V^+ pin. It is determined by the following formula : I_{SET} = 67,7 mV/R_{SET} (T_j + 25 °C). Set current error is expressed as a percent deviation from this amount.

3. **I_{SET} est directement proportionnel à la température absolue (° K). I_{SET} peut être calculé à toutes températures : $I_{SET} = I_O$ (T/T_O) ou I_O est I_{SET} mesuré à T_O (°K).**
   I_{SET} is directy proportional to absolute temperature (°K). I_{SET} at any temperature can be calculated from : $I_{SET} = I_O$ (T/T_O) where I_O is I_{SET} measured at T_O (°K).

Fig. 1. - Impédance de sortie.
Output impedance.

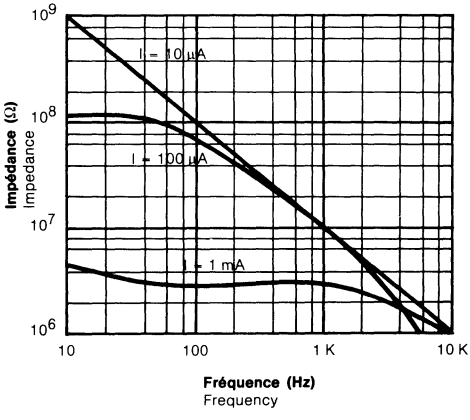


Fig. 2. - Pente maximale du signal de sortie pour un fonctionnement linéaire.
Maximum slew rate for linear operation.

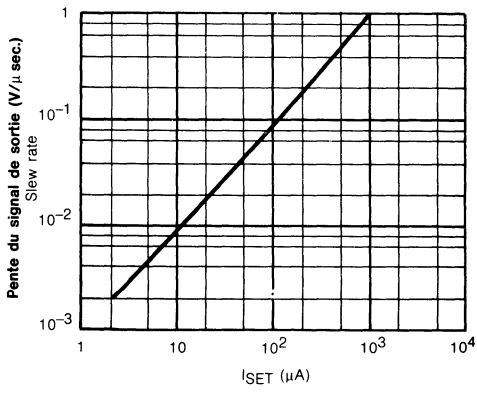
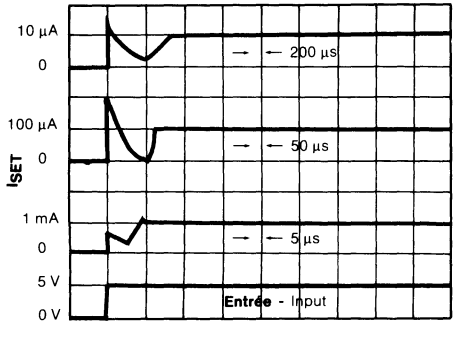
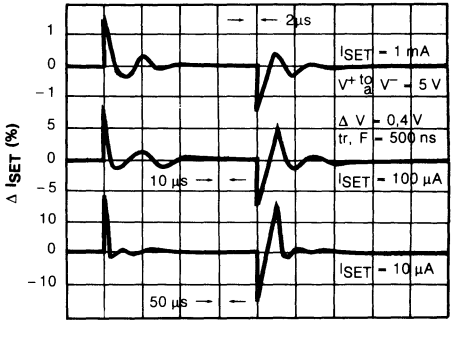


Fig. 3. - Démarrage (mise en route)
Start up



Temps (l'échelle change à chaque niveau de courant)
Time (scale changes at each current level).

Fig. 4. - Réponse transitoire.
Transient response.



Temps (l'échelle change à chaque niveau de courant).
Time (scale changes at each current level).

Fig. 5. - Tension à travers R SET.
Voltage across R_{SET}

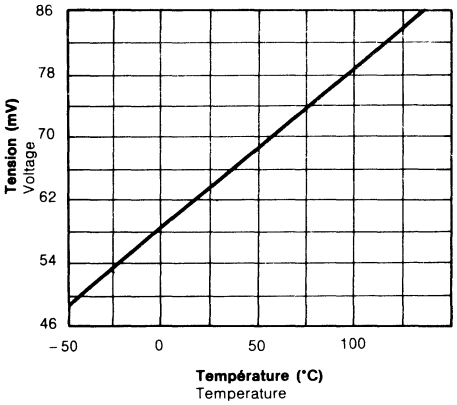


Fig. 6. - Courant de bruit.
Current noise.

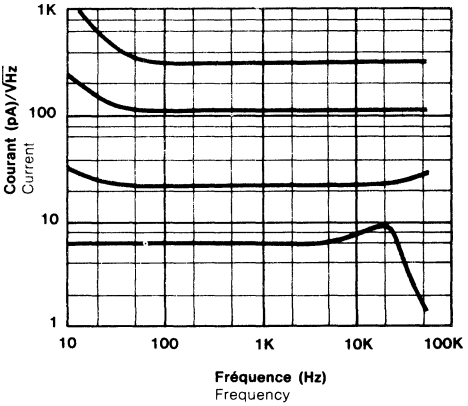


Fig. 7. - Tension d'établissement.
Turn-on voltage.

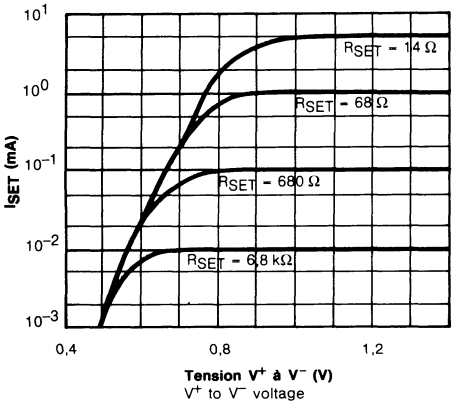
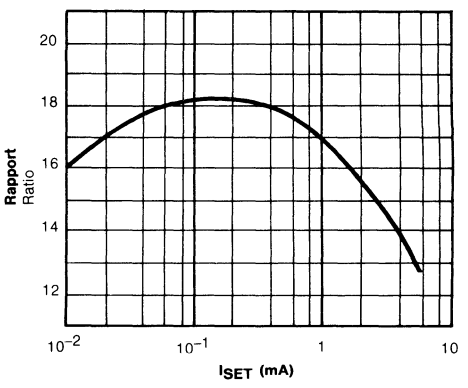


Fig. 8. - Rapport des courants I_{SET}/I_{V^-}.
Ratio of I_{SET} to V^- current



10

REGLES D'APPLICATION
APPLICATION HINTS

PENTE DU SIGNAL DE SORTIE

Pour des pentes au-dessus d'un seuil donné (voir figure 2), le TDB 0134 peut présenter des variations de courants non-linéaires. La pente pour laquelle ceci se produit est directement proportionnelle à I_{SET}. A I_{SET} = 10 µA, dv/dt max. = 0,01 V/µs ; à I_{SET} = 1 mA, dv/dt max. = 1 V/µs. Des pentes supérieures à 1 V/µs ne nuisent pas au circuit et ne provoquent pas d'appel de courant.

SLEW RATE

At slew rates above a given threshold (see figure 2), the TDB 0134 can have a non-linear current characteristic. The slewing rate for which this takes place is directly proportional to I_{SET}. At I_{SET} = 10 µA, dv/dt max. = 0,01 V/µs ; At I_{SET} = 1 mA, dv/dt max. = 1 V/µs. Slew rates of more than 1 V/µs do not damage the circuit nor do they produce high currents.

EFFETS THERMIQUES

Un échauffement interne peut agir de façon significative sur le courant de régulation pour un I_{SET} supérieur à 100 µA. Par exemple pour I_{SET} = 1 mA chaque augmentation de 1 V de tension aux bornes du 134 augmentera la température de jonction de ≃0,4 °C (en air calme). Le courant de sortie (I_{SET}) a un coefficient de température d'environ 0,33 %/°C, ainsi la variation du courant, due à l'augmentation de la température, sera (0,4) (0,33) = 0,132 %. C'est une dégradation de 10:1 dans la régulation par rapport aux effets électriques vrais. Les effets thermiques doivent être pris en compte quand la régulation, en régime continu, est critique et que I_{SET} est supérieur à 100 µA. La dissipation du boîtier en TO 46 ou des connexions du TO 92, peut réduire cet effet d'un rapport 3.

THERMAL EFFECTS

Internal heating can have a significant effect on current regulation for an I_{SET} above 100 µA. For example, each increase of 1 V in the voltage across the 134 at I_{SET} = 1 mA will increase the junction temperature by ≃0,4 °C (in still air). The output current (I_{SET}) has a temperature coefficient of about 0,33 %/°C. Thus the change in current due to the increase in temperature will be (0,4) (0,33) = 0,132 %. This is a degradation of 10:1 in regulation versus the true electrical effects. Thermal effects should be taken into account when the regulation, in continuous operation, is critical and I_{SET} is higher than 100 µA. The dissipation of the TO 46 package or the connections of TO 92 package can reduce this thermal effect by a coefficient of more than 3.

CAPACITE DE SHUNT

Dans certaines applications la capacité de shunt, de 15 pF, doit être réduite :
- **— en raison des problèmes de charge,**
- **— en raison de la limitation de l'impédance de sortie de la source de courant en alternatif. Ceci peut être facilement réalisé en rajoutant un J-FET comme indiqué dans les applications typiques. On peut diminuer cette capacité à moins de 3 pF et améliorer la régulation au moins d'un ordre de grandeur sans aucune modification sur les caractéristiques en continu (à l'exception de la tension minimale d'entrée).**

SHUNT CAPACITANCE

In certain applications, the 15 pF value for the shunt capacitance should be reduced :
- — because of load problems,
- — because of limitation of the output impedence of the current source in a.c. applications. This reduction of the capacitance can be easily carried out by adding a J-FET as indicated in the typical applications. The value of this capacitance can be reduced by at least 3 pF and regulation can be improved by an order of magnitude without any modification of the d.c. characteristics (except for the minimum input voltage).

BRUIT

Le courant de bruit produit par le TD• 0134 est environ 4 fois celui d'un transistor. Si le TD• 0134 est utilisé comme charge active pour un amplificateur à transistor, le bruit ramené à l'entrée, augmentera d'environ 12 dB. Dans la plupart des cas ceci est acceptable et un amplificateur à un seul étage peut être réalisé avec un gain de tension supérieur à 2 000.

NOISE

The noise current produced by the TD• 0134 is about 4 times that of a transistor. If the TD• 0134 is utilized as an active load for a transistor amplifier, the noise at the input will increase by about 12 dB. In most cases this is acceptable, and a single stage amplifier can be built with a voltage gain higher than 2 000.

REGLES D'APPLICATION (suite)
APPLICATION HINTS (continued)

RESISTANCE DES CONNEXIONS

La tension, qui fixe le courant de fonctionnement du TD• 0134, est inférieure à 100 mV. A ce niveau, les effets dus au thermocouple ou à la résistance de la connexion, doivent être réduits en plaçant la résistance de réglage du courant tout près du circuit. Les supports sont à éviter. Il suffit d'une résistance de contact de 0,7 Ω pour diminuer le courant de sortie de 1 % pour un niveau de 1 mA.

LEAD RESISTANCE

The sense voltage which determines the current of the TD• 0134 is less than 100 mV. At this level, the effects of the thermocouple and the connection resistance should be reduced by locating the current setting resistor close to the device. Do not use sockets for the IC's. A contact resistance 0,7 Ω is sufficient to decrease the output current by 1 % for a 1 mA level.

LIMITATION DE LA TEMPÉRATURE

Le TD• 0134 est un excellent capteur de température utilisable en commande à distance car son fonctionnement en source de courant lui conserve sa précision sur des câblages longs. Le courant de sortie est directement proportionnel à la température absolue en degrés Kelvin suivant la formule suivante :

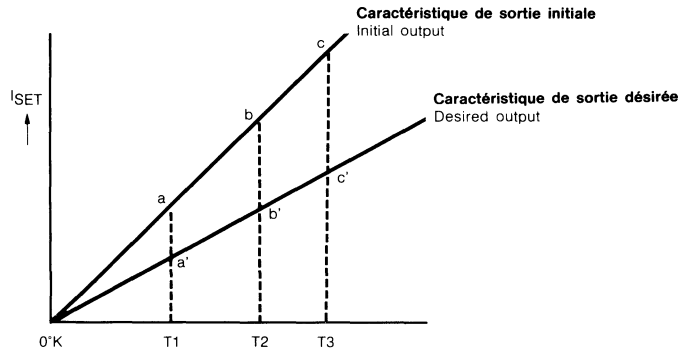
SENSING TEMPERATURE

The TD• 0134 is an excellent remote controlled temperature sensor because its operation as a source of current preserves its accurary even in the case of long connecting wires. The output current is directly proportional to the absolute temperature in degrees Kelvin according to the following equation.

$$I_{SET} = \frac{(227\ \mu V/^{o}K)\ (T)}{R_{SET}}$$

L'étalonnage du TD• 0134 est simplifié du fait que l'imprécision initiale est due en majeure partie à la limitation du gain (erreur de la pente) et non à un décalage. L'ajustement du gain se fait donc en un seul point car la caractéristique de sortie est extrapolée à zéro à 0 °K.

The calibration of the TD• 0134 is simplified by the fact that most of the initial accurary is due to the gain limitation (slope error) and not an offset. Gain adjustment is a one point trim because the output of the device extrapolates to zero at 0 °K.



10

RÈGLES D'APPLICATION (suite)
APPLICATION HINTS (continued)

Cette particularité du TDB 0134 est illustrée dans le schéma ci-dessus. La ligne abc représente le courant du capteur avant l'équilibrage et la ligne a'b'c' la sortie désirée. Un équilibrage du gain donné à T2 amènera la sortie de b à b' et en même temps corrigera la pente de façon que la sortie à T1 et T3 soit correcte. Cet équilibrage du gain peut être réalisé avec R_{SET} ou la résistance de charge utilisée dans le circuit. Après l'équilibrage l'erreur de la pente est inférieure à 1 %. Un coefficient de température faible pour R_{SET} est nécessaire pour maintenir cette précision. Une dérive de R_{SET} de 33 ppm/°C donnera une erreur de 1 % sur la pente car la résistance suit les mêmes variations de température que le TD• 0134. Il faut 3 fils pour isoler R_{SET} du TD• 0134 et cela pose des problèmes de résistance des conducteurs, aussi cette solution n'est pas recommandée. Des résistances à couche métallique, avec une dérive inférieure à 20 ppm/°C, sont maintenant disponibles. Des résistances bobinées peuvent être utilisées quand une grande stabilité est requise.

This particularity of the TDx 0134 is illustrated in the diagram below. Line abc represents the sensor current before adjustment and line a'b'c' represents the desired output. An adjustment of the gain provided at T2 will move the output from b to b' and will correct the slope at the same time so that the output at T1 and T3 are correct. This gain adjustment can be carried out by means of R_{SET} or the load resistor utilized in the circuit. After adjustment, the slope error should be less than 1 %. A low temperature coefficient for R_{SET} is necessary to keep this accurary. A 33 ppm/°C temperature drift of R_{SET} will give an error of 1 % on the slope because the resistance follows the same temperature variations as the TD• 0134. Three wires are required to isolate R_{SET} from the TD• 0134. Since this creates a problem because of the resistance of the conductors, this solution is not recommended. Metal-film resistors with a drift less than 20 ppm/°C are now available. Wirewound resistors can be utilized when very high stability is required.

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

Fig. 1. - Source de courant deux broches.
Basic 2 terminal current source.

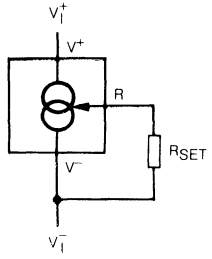
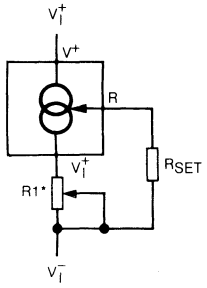


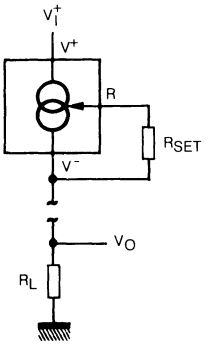
Fig. 2. - Exemple de technique d'ajustement.
Alternate trimming technique.



*** Pour un ajustement de ± 10 %, choisir R_{SET} 10 % plus élevée et mettre $R_1 \approx 3\ R_{SET}$.**
For ± 10 % adjustment, select R_{SET} 10 % high, and make $R_1 \approx 3\ R_{SET}$.

APPLICATIONS TYPIQUES (suite)
TYPICAL APPLICATIONS (continued)

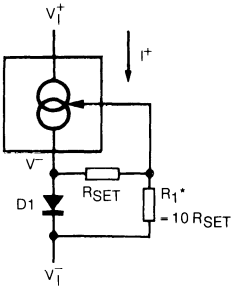
Fig. 3. - Capteur télécommandé pour tension de sortie.
Terminating remote sensor for voltage output.



$V_O = (I_{SET})(R_L) = 10\ mV/°K$ pour / for

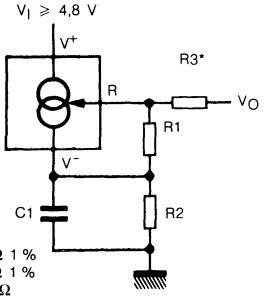
$R_{SET} = 230\ \Omega$
$R_L = 10\ k\Omega$

Fig. 4. - Source de courant à coefficient de température zéro.
Zero temperature coefficient current source.



*** Choisir le rapport de R1 à R_{SET} afin d'obtenir une dérive nulle $I^+ = 2\ I_{SET}$.**
Select ratio of R1 to R_{SET} to obtain zero drift $I^+ = 2\ I_{SET}$.

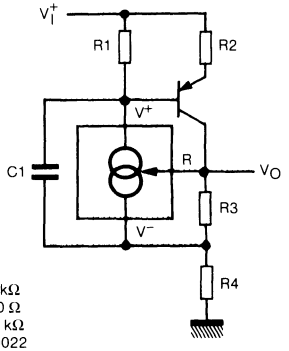
Fig. 5. - Thermomètre à basse impédance de sortie.
Low output impedance thermometer.



$R1 = 230\ \Omega\ 1\ \%$
$R2 = 10\ k\Omega\ 1\ \%$
$R4 = 600\ k\Omega$
$V_O = 18\ mV/°C,\ Z_O \leqslant 100\ \Omega$

*** L'impédance de sortie du TDB 0134 à la broche R est $= \frac{-Ro\ \Omega}{16}$, où Ro est la résistance équivalente extérieure connectée à V^-. Cette résistance négative peut être diminuée d'un facteur 5 ou plus en ajoutant une résistance équivalente en série avec la sortie.**
Output impedance of the TDB 0134 at the "R" pin is approximately $\frac{-Ro\ \Omega}{16}$, where Ro is the equivalent external resistance connected to the V^- pin. This negative resistance can be reduced by a factor of 5 or more by inserting en equivalent resistor in series with the output.

Fig. 6. - Thermomètre à basse impédance de sortie.
Low output impedance thermometer.

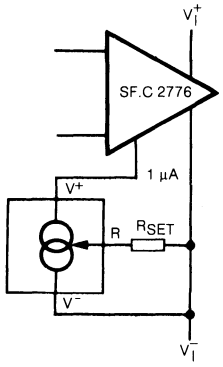


$R1 = 15\ k\Omega$
$R2 = 300\ \Omega$
$R4 = 4,5\ k\Omega$
$C1 = 0,0022$
$V_O = 18\ mV/°C,\ Z_O \leqslant 2\ \Omega$

10

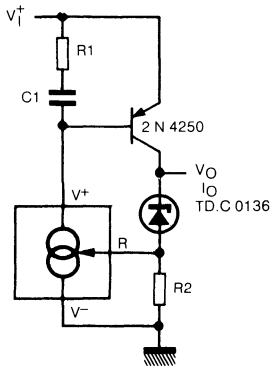
APPLICATIONS TYPIQUES (suite)
TYPICAL APPLICATIONS (continued)

Fig. 7. - Polarisation de faible puissance.
Micropower bias.



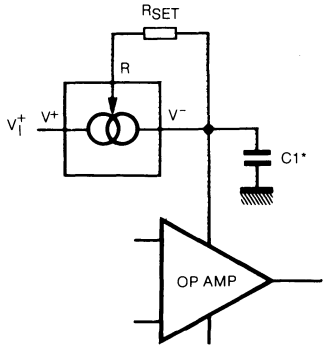
R_{SET} = 68 kΩ

Fig. 8. - Référence de tension à faible tension d'entrée.
Low input voltage reference driver.



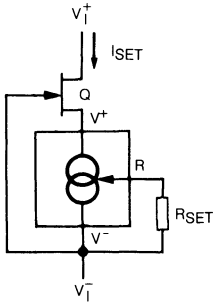
$+V_{IN} \geq V_{REF} + 200$ mV
C1 = 0,1
R1 = 1,5 kΩ
R2 = 120 Ω
$V_O = V_Z + 64$ mV 25 °C
$I_O = \leqslant 3$ mA

Fig. 9. - Limiteur de courant en série.
In-line current limiter.



*** Prendre la valeur minimale nécessaire pour assurer la stabilité du circuit protégé afin de diminuer le courant d'entrée à la valeur du courant continu.**
Use minimum value to ensure stability of protected circuit.

Fig. 10. - Adjonction d'un FET pour réduction de la capacité de shunt.
FET cascading for low capacitance.



*** Choisir Q pour avoir au moins 1 V aux bornes du TD• 0134.**
Select Q to ensure at least 1 V across the TD• 0134.
$V_P (1 - I_{SET}/I_{DSS}) \geq 1,2$ V

TDC, TDE, TDB 0135 / 0135 A

CAPTEURS DE PRECISION DE TEMPERATURE
PRECISION TEMPERATURE SENSORS

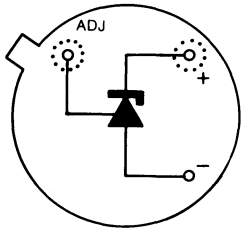
Les TD• 0135 sont des capteurs de température de précision qui peuvent être facilement étalonnés. Ils fonctionnent comme une diode Zener dont la tension de claquage est directement proportionnelle à la température absolue (10 mV/°K). Avec une impédance dynamique inférieure à 1 Ω, le circuit fonctionne dans une gamme de courant de 400 µA à 5 mA sans modification de ses caractéristiques. Calibré à 25 °C, le TD• 0135 a une erreur typique inférieure à 1 °C sur une plage de température de 100 °C. Contrairement aux autres capteurs, le TD• 0135 a une sortie linéaire.

The TD• 0135 are precision temperature sensors which can be easily calibrated. They operate as a 2-terminal Zener and the breakdown voltage is directly proportional to the absolute temperature at 10 mV/°K. The circuit has a dynamic impedance of less than 1 Ω and operates within a range of current from 400 µA to 5 mA without alteration of its characteristics. Calibrated at 25 °C, the TD• 0135 has a typical error of less than 1 °C over a 100 °C temperature range. Unlike other sensors, the TD• 0135 has a linear output.

BROCHAGES (Vues de dessous)
PIN CONFIGURATIONS (Bottom views)

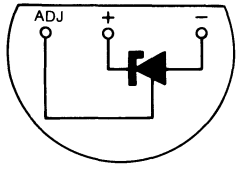
TO-46 (CB-10)*





TO-92 (CB-97)





*** Le boîtier est connecté à la broche négative.**
* Case is connected to negative pin.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES
- **— Directement étalonné en °K.**
- **— Précision initiale de 1 °C.**
- **— Fonctionne de 400 µA à 5 mA.**
- **— Impédance dynamique inférieure à 1Ω.**

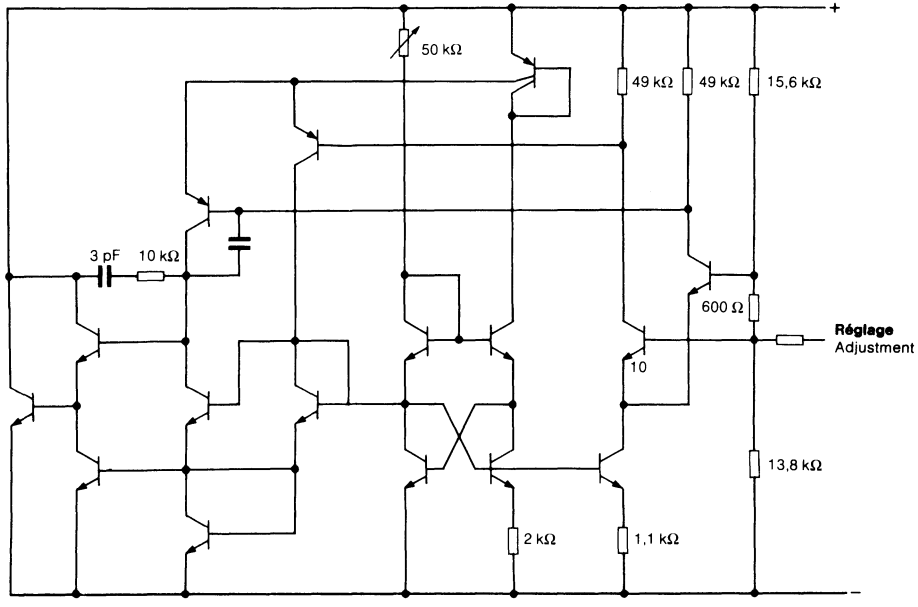
PRINCIPAL FEATURES
- — Directly calibrated in °K.
- — 1 °C initial accuracy.
- — Operates from 400 µA to 5 mA.
- — Less than 1 Ω dynamic impedance.

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range		Température de stockage Storage temperature	I inverse reverse (mA)	I direct forward (mA)
		Continue Continuous	Intermittent			
TDB 0135 -CM	TO-46	– 10 °C, + 100 °C	+ 100 °C, + 125 °C	– 60 °C, + 180 °C	10	10
TDB 0135 A-CM	TO-46	– 10 °C, + 100 °C	+ 100 °C, + 125 °C	– 60 °C, + 180 °C	10	10
TDC 0135 -CM	TO-46	– 55 °C, + 150 °C	+ 150 °C, + 200 °C	– 60 °C, + 180 °C	10	10
TDC 0135 A-CM	TO-46	– 55 °C, + 150 °C	+ 150 °C, + 200 °C	– 60 °C, + 180 °C	10	10
TDE 0135 -CM	TO-46	– 40 °C, + 125 °C	+ 125 °C, + 150 °C	– 60 °C, + 180 °C	10	10
TDE 0135 A-CM	TO-46	– 40 °C, + 125 °C	+ 125 °C, + 150 °C	– 60 °C, + 180 °C	10	10
TDB 0135 -SP	TO-92	– 10 °C, + 100 °C	+ 100 °C, + 125 °C	– 60 °C, + 180 °C	10	10
TDB 0135 A-SP	TO-92	– 10 °C, + 100 °C	+ 100 °C, + 125 °C	– 60 °C, + 180 °C	10	10
TDE 0135 -SP	TO-92	– 40 °C, + 125 °C	+ 125 °C, + 150 °C	– 60 °C, + 180 °C	10	10
TDE 0135 A-SP	TO-92	– 40 °C, + 125 °C	+ 125 °C, + 150 °C	– 60 °C, + 180 °C	10	10

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS **Note 1**

PARAMETRES PARAMETERS	**CONDITIONS DE MESURE** TEST CONDITIONS	**TDC TDE**			**TDB**			**UNITES** UNITS
		Min.	**Typ.**	**Max.**	**Min.**	**Typ.**	**Max.**	
Variation de la tension de sortie en fonction du courant Operating output voltage change with current	**400 µA < I_R < 5 mA à température constante** at constant temperature		**2,5**	**10**		**3**	**14**	**mV**
Impédance dynamique Dynamic impedance	**I_R = 1 mA**		**0,5**			**0,6**		**Ω**
Dérive en température de la tension de sortie Output voltage temperature drift			**+ 10**			**+ 10**		**mV/°C**
Constante de temps Time constant	**Air calme** Still air		**80**			**80**		**s**
	Air 0,5 m/s		**10**			**10**		
	Huile agitée Stirred oil		**1**			**1**		
Stabilité dans le temps Time stability	**T_C = + 125 °C**		**0,2**			**0,2**		**°C/kh**

Note 1.
Les mesures de précision sont réalisées dans un bain d'huile agitée. On doit tenir compte de l'échauffement propre au circuit pour les autres conditions.
Accuracy measurements are made in a well-stirred oil bath. For other conditions, self heating must be considered.

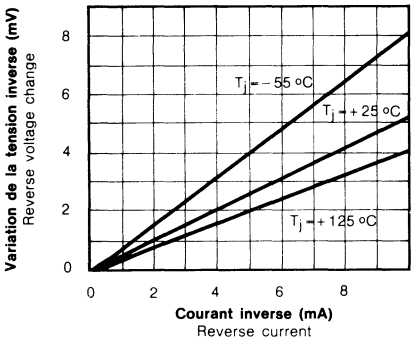
PRECISION EN TEMPERATURE
TEMPERATURE ACCURACY

Note 1

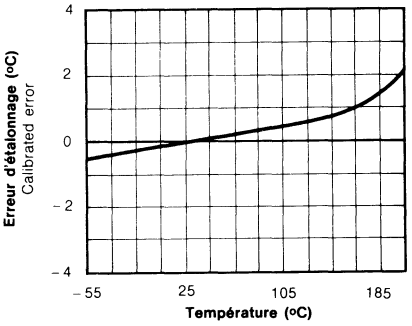
PARAMETRES PARAMETERS	**CONDITIONS DE MESURE** TEST CONDITIONS	**TDC 0135** **TDE 0135**			**TDC 0135 A** **TDE 0135 A**			**TDB 0135**			**TDB 0135 A**			**UNITES** Units
		Min.	**Typ.**	**Max.**	**Min.**	**Typ.**	**Max.**	**Min.**	**Typ.**	**Max.**	**Min.**	**Typ.**	**Max.**	
Tension de sortie en fonctionnement Operating output voltage	$T_C = +25\ ^oC$ $I_R = 1\ mA$	2,95	2,98	3,01	2,97	2,98	2,99	2,92	2,98	3,04	2,95	2,98	3,01	V
Erreur sur la température sans étalonnage Uncalibrated temperature error	$T_C = +25\ ^oC$, $I_R = 1\ mA$		1	3		0,5	1		2	6		1	3	°C
	$T_{min} < T_C < T_{max}$, $I_R = 1\ mA$		2	5		1,3	2,7		4	9		2	5	
Erreur sur la température après étalonnage à 25 °C Temperature error with 25 °C calibration	$T_{min} < T_C < T_{max}$, $I_R = 1\ mA$		0,5	1,5		0,3	1		1	2		0,5	1	°C
Erreur de calibration aux températures extrêmes Calibrated error at extended temperature	$T = T_{max}$ **(intermittent)**		2			2			2			2		°C
Non-linéarité Non-linearity	$I_R = 1\ mA$		0,3	1		0,3	0,5		0,3	1,5		0,3	1,5	°C

Note 1.
Les mesures de précision sont réalisées dans un bain d'huile agitée. On doit tenir compte de l'échauffement propre au circuit pour les autres conditions.
Accuracy measurements are made in a well-stirred oil bath. For other conditions, self heating must be considered.

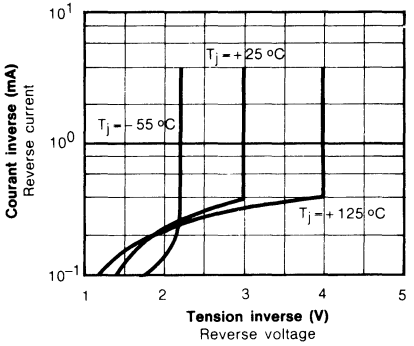
Variation de la tension inverse
Reverse voltage change



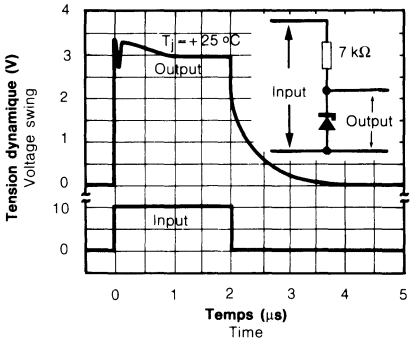
Erreur d'étalonnage
Calibrated error



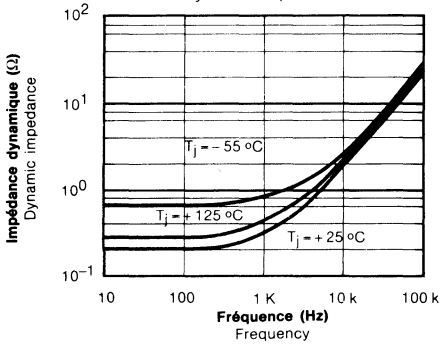
Caractéristiques inverses
Reverse characteristics



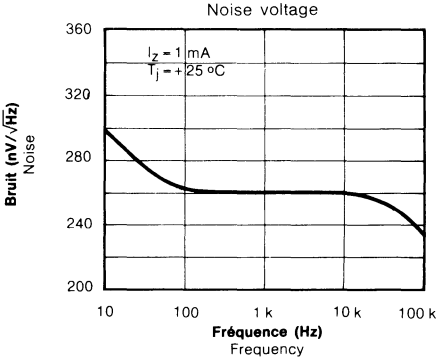
Temps de réponse
Response time



Impédance dynamique
Dynamic impedance

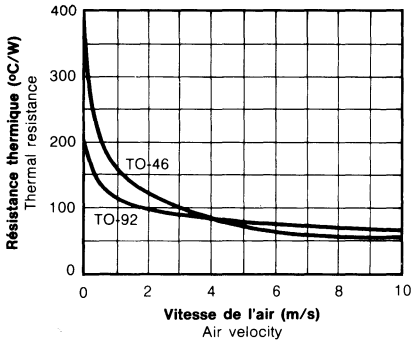


Tension de bruit
Noise voltage

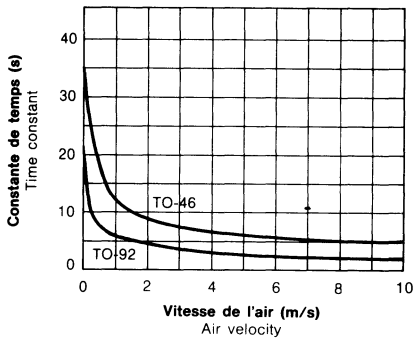


10

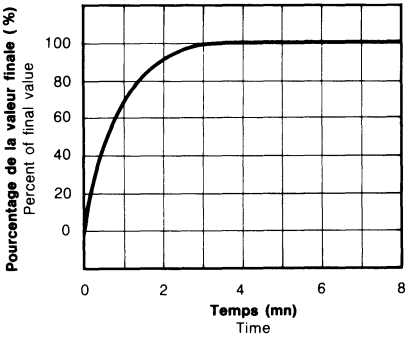
Résistance thermique jonction ambiante
Thermal resistance junction to air



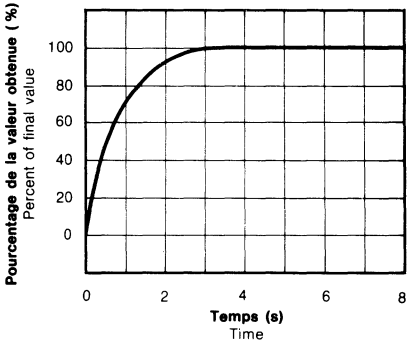
Constante *thermique* de temps
Thermal time constant



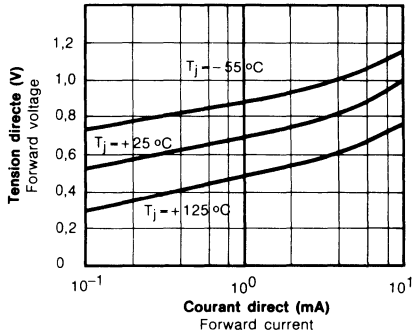
Réponse thermique en convection naturelle
Thermal response in still air



Réponse thermique dans un bain d'huile agité
Thermal response in stirred oil bath



Caractéristiques directes
Forward characteristics



RÈGLES D'UTILISATION
APPLICATION HINTS

Il existe une méthode simple de calibration du circuit pour obtenir une grande précision (voir applications typiques).

There is an easy method of calibrating the device for higher accuracies (see typical applications).

Un seul point d'étalonnage est suffisant car la sortie du TD• 0135 est proportionnelle à la température absolue avec une extrapolation à 0 V à 0 °K (– 273,15 °C). Les erreurs sur la tension de sortie par rapport à la température proviennent de la pente. Ainsi, un étalonnage de la pente à une température corrige l'erreur à toutes les températures.

The single point calibration works because the output of the TD• 0135 is proportional to the absolute temperature with the extrapolated output of sensor going to 0 V at 0 °K (– 273,15 °C). Errors in output voltage versus temperature are only slope. Thus a calibration of the slope at one temperature corrects errors at all temperatures.

La sortie du circuit (étalonnée ou non étalonnée) peut être exprimée ainsi :

The output of the circuit (calibrated or not) can be given by the equation :

$$V_{OT} = V_{OT} \times \frac{T}{T_o}$$

où T est la température inconnue, To la température de référence (en degrés Kelvin).

where T is the unknown temperature and To is the reference temperature (in °K).

Nominalement la sortie est étalonnée à 10 mV/°K.

Nominally the output is calibrated at 10 mV/°K.

Des précautions sont à prendre pour garantir la précision du capteur. Comme pour tous les capteurs de température, l'échauffement propre au circuit peut diminuer la précision. Le TD• 0135 doit travailler à faible courant mais cependant suffisant pour conserver un point de fonctionnement correct à la température maximale d'emploi.

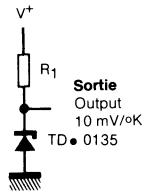
Precautions should be taken to insure good sensing accuracy. As in the case of all temperatures sensors, self heating can decrease accuracy. The TD• 0135 should operate with a low current, but one sufficient to drive the sensor and its calibration circuit to their maximum operating temperature.

Si le capteur est utilisé dans une ambiance où la résistance thermique est constante, les erreurs dues à l'échauffement du circuit peuvent être étalonnées extérieurement. Ceci est possible si le circuit est polarisé par un courant stable en température. L'échauffement sera alors proportionnel à la tension zener et à la température. De cette façon l'erreur d'auto échauffement, proportionnelle à la température absolue, est assimilable à une erreur de pente.

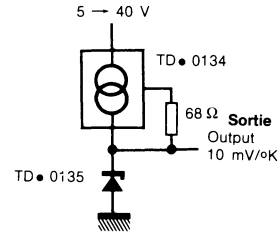
If the sensor is used in surroundings where the thermal resistance is constant, the errors due to self heating can be externally calibrated. This is possible if the circuit is biased with a stable current in temperature. Heating will then be proportional to zener voltage and therefore temperature. In this way the error due to self heating is proportional to the absolute temperature as scale factor errors.

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

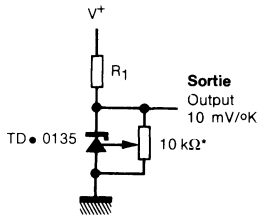
Capteur de température
Basic temperature sensor



Large gamme de tension d'alimentation
Wide operating supply

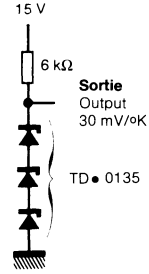


Capteur étalonné
Calibrated sensor

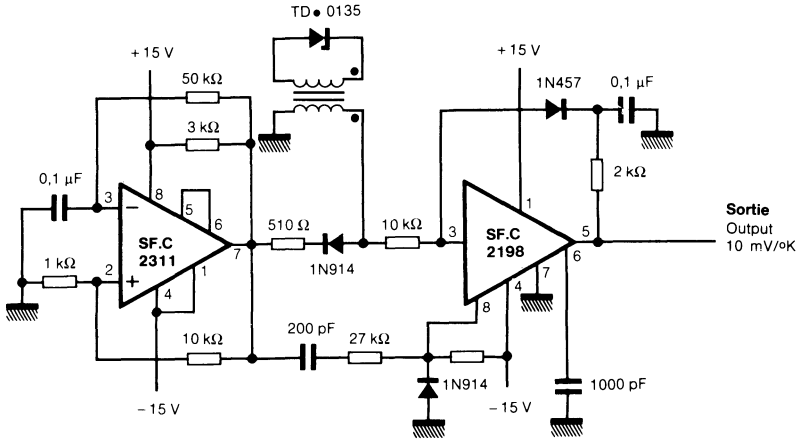


*** Etalonner pour 2,982 V à 25 °C**
Calibrate for 2.982 V at 25 °C

Augmentation de la sensibilité
Average temperature sensing

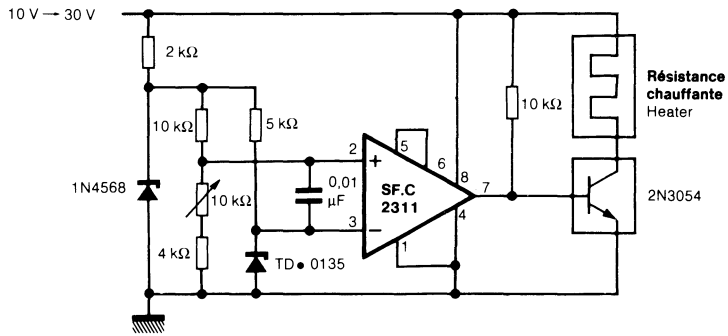


Capteur isolé de température
Isolated temperature sensor

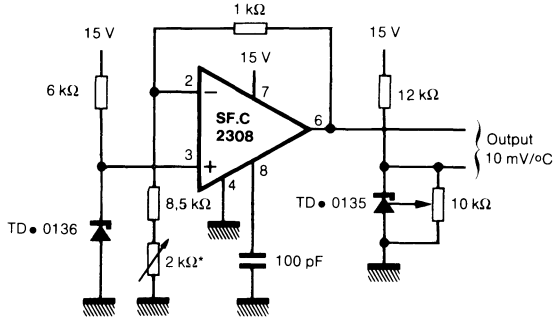


APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

Contrôleur de température
Simple temperature controller

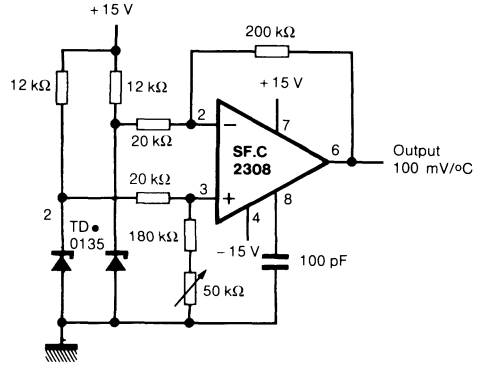


Thermomètre en degré Celsius
Centigrade thermometer



*** Ajuster pour avoir 2,73 V à la sortie du SF.C 2308**
Adjust for 2.73 V at output of SF.C 2308

Capteur différentiel de température
Differential temperature sensor

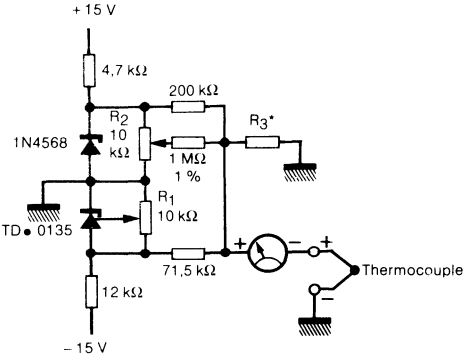


10

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

COMPENSATION DE SOUDURE FROIDE POUR THERMOCOUPLE
THERMOCOUPLE COLD JUNCTION COMPENSATION

Compensation pour thermocouple à la masse
Compensation for grounded thermocouple



* **Choisir R_3 en fonction du type de thermocouple**
Select R_3 for prosper thermocouple type

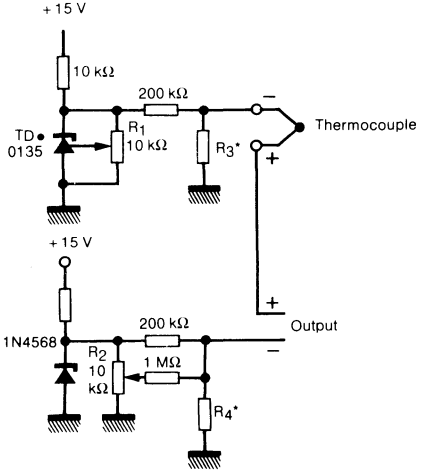
THERMO-COUPLE	R_3	Coefficient SEEBECK
J	377 Ω	52,3 µV/°C
T	308 Ω	42,8 µV/°C
K	293 Ω	40,8 µV/°C
S	45,8 Ω	6,4 µV/°C

Ajustages : compenser les tolérances du capteur et de la résistance.
Adjustments : compensates for both sensor and resistor tolerances.

1. **Court-circuiter la 1N4568.**
   Short 1N4568.
2. **Ajuster R_1 de façon à avoir aux bornes de R_3 une tension égale à k fois le coefficient de SEEBECK (k étant *la température ambiante en* °K).**
   Adjust R_1 for SEEBECK coefficient times ambient temperature (in degrees K) across R_3.
3. **Court-circuiter le TD• 0135 et ajuster R_2 de façon à avoir aux bornes de R_3 la tension notée dans le tableau suivant.**
   Short TD• 0135 and adjust R_2 for voltage across R_3 corresponding to thermocouple type.

J	14,32 mV	K	11,17 V
T	11,79 mV	S	1,768 mV

Compensation de soudure froide pour alimentation simple
Single power supply cold junction compensation



* **Choisir R_3 et R_4 en fonction du type de thermocouple**
Select R_3 and R_4 for thermocouple type

THERMO-COUPLE	R_3	R_4	Coefficient SEEBECK
J	1,05 kΩ	365 Ω	52,3 µV/°C
T	856 Ω	315 Ω	42,8 µV/°C
K	816 Ω	300 Ω	40,8 µV/°C
S	128 Ω	46,3 Ω	6,4 µV/°C

Ajustages :
Adjustments :

1. **Ajuster R_1 pour que la tension aux bornes de R_3 soit égale au coefficient SEEBECK multiplié par la température ambiante exprimée en degrés Kelvin.**
   Adjust R_1 for the voltage across R_3 equal to the SEEBECK coefficient times ambient temperature in degrees Kelvin.
2. **Ajuster R_2 pour que la tension aux bornes de R_4 corresponde à la tension aux bornes du thermocouple suivant le type.**
   Adjust R_2 for voltage across R_4 corresponding to thermocouple.

J	14,32 mV	K	11,17 mV
T	11,79 mV	S	1,768 mV

REFERENCE DE TENSION
VOLTAGE REFERENCE

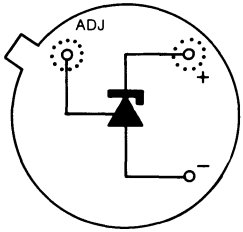
Le TD• 0136 est une diode de régulation de précision 2,5 V. Ce circuit intégré monolithique de référence de tension fonctionne comme une diode zener 2,5 V à faible coefficient de température avec une impédance dynamique de 0,2 Ω. Une troisième broche permet de régler la tension de référence et le coefficient de température.

The TD• 0136 are precision 2.5 V regulation diodes. These voltage reference monolithic ICs operate like 2,5 V zener diodes with a low temperature coefficient and a dynamic impedance of 0,2 Ω. A third pin enables adjusting the reference voltage and the temperature coefficient.

BROCHAGES (Vues de dessous)
PIN CONFIGURATIONS (Bottom views)

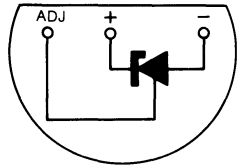
TO-46 (CB-10)





TO-92 (CB-97)





CARACTERISTIQUES PRINCIPALES :

- **— Faible coefficient de température**
- **— Large gamme de fonctionnement en courant 300 µA à 10 mA**
- **— Impédance dynamique 0,2 Ω**
- **— Stabilité en température garantie**
- **— Cummutation rapide**

PRINCIPAL FEATURES

- — Low temperature coefficient
- — Wide operating current of 300 µA to 10 mA
- — 0,2 Ω dynamic impedance
- — Guaranteed temperature stability
- — Fast turn-on

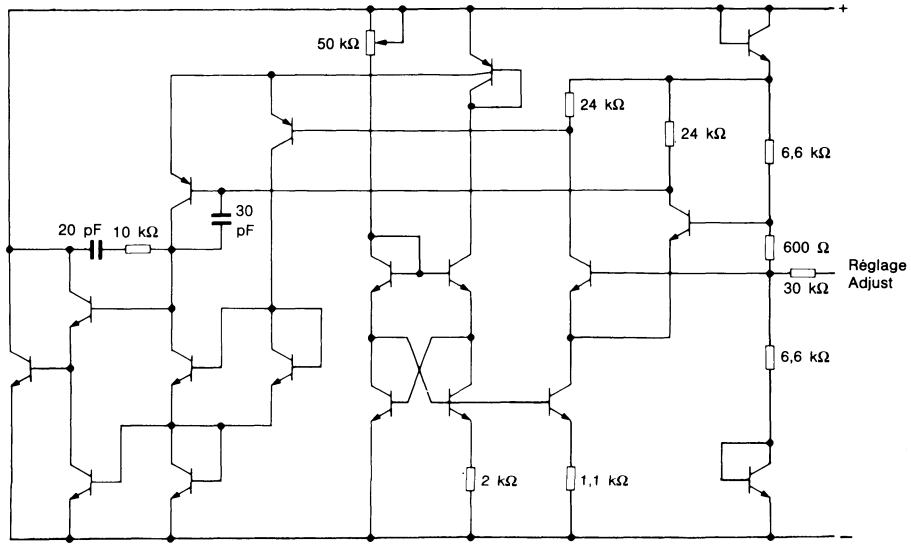
10

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	I *inverse* reverse (mA)	I direct forward (mA)
TDB 0136 -CM	TO-46	0 °C, + 70 °C	-60 °C, +150 °C	15	10
TDB 0136 A-CM	TO-46	0 °C, + 70 °C	-60 °C, +150 °C	15	10
TDC 0136 -CM	TO-46	-55 °C, +150 °C	-60 °C, +150 °C	15	10
TDC 0136 A-CM	TO-46	-55 °C, +150 °C	-60 °C, +150 °C	15	10
TDE 0136 -CM	TO-46	-25 °C, + 85 °C	-60 °C, +150 °C	15	10
TDE 0136 A-CM	TO-46	-25 °C, + 85 °C	-60 °C, +150 °C	15	10
TDB 0136 -SP	TO-92	0 °C, + 70 °C	-60 °C, +150 °C	15	10
TDB 0136 A-SP	TO-92	0 °C, + 70 °C	-60 °C, +150 °C	15	10
TDE 0136 -SP	TO-92	-25 °C, + 85 °C	-60 °C, +150 °C	15	10
TDE 0136 A-SP	TO-92	-25 °C, + 85 °C	-60 °C, +150 °C	15	10

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS Note 1

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS		TDC 0136, A TDE 0136, A			TDB 0136, A			UNITES UNITS
				Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
Tension inverse de claquage Reverse breakdown voltage	V_R	T_{amb} = +25 °C I_R = 1 mA	136	2,44	2,49	2,54	2,39	2,49	2,59	V
			136 A	2,465	2,49	2,515	2,44	2,49	2,54	
Variation de la tension de claquage avec le courant Reverse breakdown change with current	ΔV_R	T_{amb} = +25 °C 400 µA ≤ I_R ≤ 10 mA			2,6	6		2,6	10	mV
		400 µA ≤ I_R ≤ 10 mA			3	10		3	12	
Impédance dynamique inverse Reverse dynamic impedance	Z_D	T_{amb} = +25 °C, I_R = 1 mA			0,2	0,6		0,2	1	Ω
		I_R = 1 mA			0,4	1		0,4	1,4	
Stabilité en température Temperature stability		V_R = 2,49 V I_R = 1 mA (figure 2)	TDC 0136		12	18				mV
			TDE 0136		3,5	9				
			TDB 0136					1,8	6	
Stabilité dans le temps Long term stability	K_{VH}	T_{amb} = +25 °C ± 0,1 °C I_R = 1 mA			20			20		ppm

Note 1.

Sauf indication contraire ces spécifications sont applicables pour :

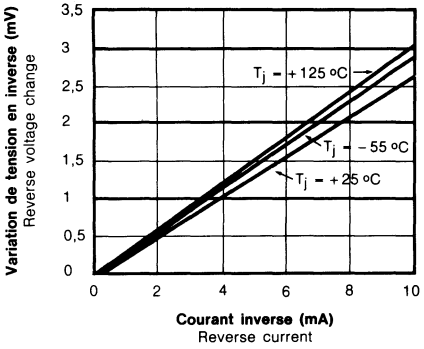
Unless otherwise specified, these specifications apply for :

TDC 0136, A $-55\,°C \leq T_{amb} \leq +125\,°C$
TDE 0136, A $-25\,°C \leq T_{amb} \leq +85\,°C$
TDB 0136, A $0\,°C \leq T_{amb} \leq +70\,°C$

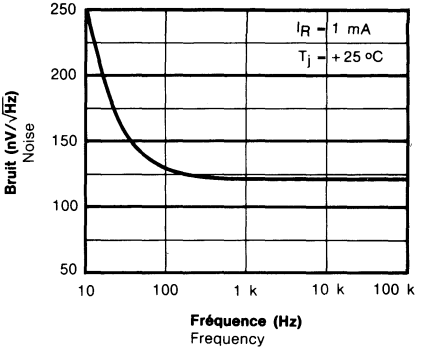
La température maximale de jonction est de + 150 °C pour le TDC 0136, + 125 °C pour le TDE 0136 et + 100 °C pour le TDB 0136. Pour l'utilisation à température élevée, la puissance dissipée par le boîtier CB-10 doit être réduite en fonction de la résistance thermique jonction-ambiante de 440 °C/W ou 80 °C/W pour la résistance thermique jonction-boîtier. Dans le cas du CB-97, la résistance thermique jonction-ambiante est de 180 °C/W (connexions à 10 mm du circuit imprimé), et 160 °C/W (connexions à 3 mm du circuit imprimé).

The maximum junction temperature of the TDC 0136 is + 150 °C, TDE 0136 is + 125 °C and the TDB 0136 is + 100 °C. For elevated junction temperature, devices in the CB-10 package should be derated based on a thermal resistance of 440 °C/W junction to ambient or 80 °C/W junction to case. For the CB-97 package, the derating is based on 180 °C/W junction to ambient with 10 mm leads from a PC board and 160 °C/W junction to ambient with 3 mm lead length to a PC board.

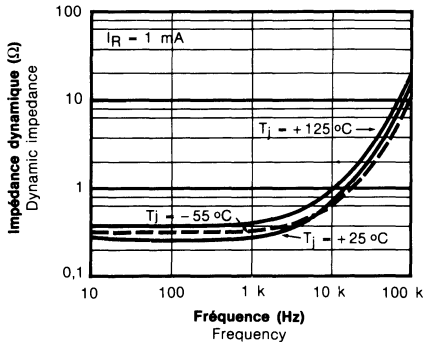
Variation de tension en inverse
Reverse voltage change



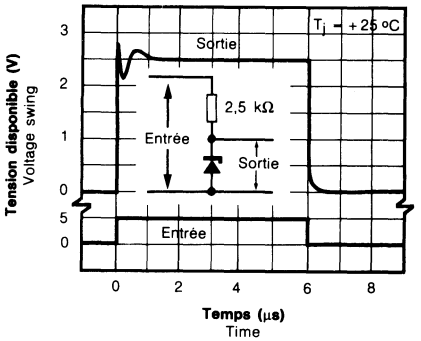
Tension de bruit
Zener noise voltage



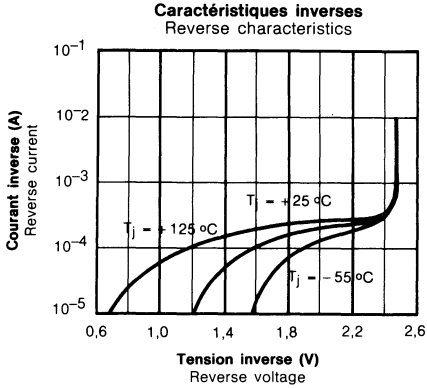
Impédance dynamique
Dynamic impedance



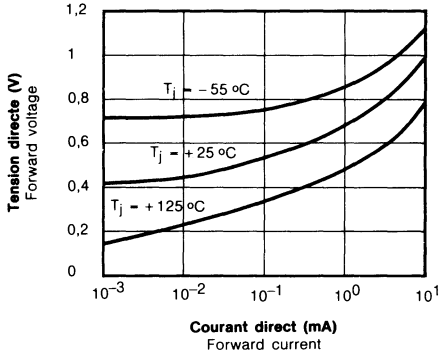
Temps de réponse
Response time



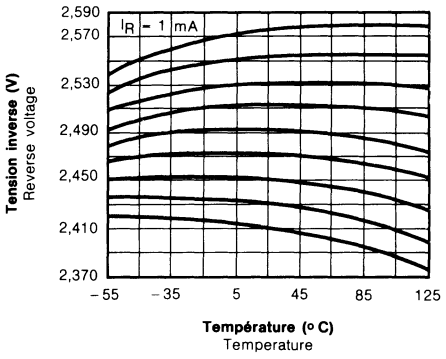
Caractéristiques inverses
Reverse characteristics



Caractéristiques directes
Forward characteristics

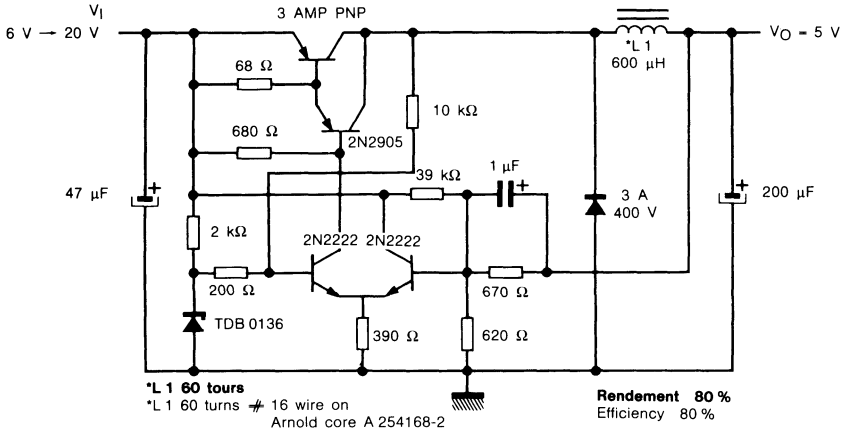


Variation de tension en fonction de la température
Temperature drift



APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

Figure 1.
Alimentation à découpage 2 A faible coût
Low cost 2 A switching regulator



***L 1 60 tours**
*L 1 60 turns # 16 wire on
Arnold core A 254168-2

Rendement 80 %
Efficiency 80 %

10

REGLES D'UTILISATION
APPLICATION HINTS

La référence de tension TD• 0136 est plus facile à utiliser que des diodes zener. Sa faible impédance et sa large gamme de courant facilitent la polarisation dans de nombreux circuits. De plus, on peut régler la tension de claquage ou le coefficient de température afin d'optimiser les performances du circuit.

La figure 2 représente un TDC 0136 avec un potentiomètre de 10 kΩ pour régler la tension inverse de claquage. Par l'adjonction de R_1, la tension de claquage peut être réglée sans modifier le coefficient de température du circuit. La gamme de réglage est en général suffisante pour régler la tolérance initiale du circuit et « l'imprécision » dans le circuit amplificateur.

The TD• 0136 voltage references are easier to use than zener diodes. Their low impedance and wide current range facilitate biasing in any circuits. Besides, the breakdown voltage or the temperature coefficient can be ajusted so as to optimize the performances of the circuit.

Figure 2 represents a TDC 0136 with a 10 kΩ potentiometer to adjust the reverse breakdown voltage. By adding resistor R1, the breakdown voltage can be adjusted without altering the temperature coefficient of the circuit. The adjustment range is generally sufficient to adjust the initial tolerance of the circuit and the inaccuracy of the amplifier circuit.

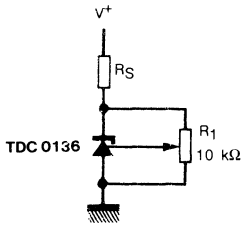


Figure 2 - TD• 0136 avec un potentiomètre pour le réglage de la tension de claquage.
TD• 0136 with pot for adjustment of breakdown voltage.

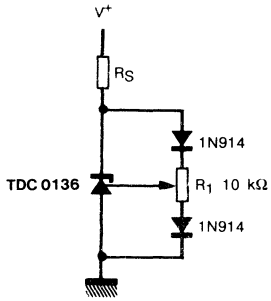


Figure 3 - Réglage du coefficient de température.
Temperature coefficient adjustment.

Pour obtenir un coefficent de température plus faible, on peut monter deux diodes en série comme l'indique la figure 3. Quand le circuit est réglé à 2,49 V le coefficient de température est minimisé.

Pour une compensation en température correcte, les diodes doivent être dans le même environnement thermique que le TDC 0136. La valeur de R_1 n'est pas critique (2 kΩ à 20 kΩ).

To obtain a lower temperature coefficient two diodes can be connected in series as indicated in fig. 3. When the circuit is adjusted to 2,49 V the temperature coefficient is minimized.

For a correct temperature coefficient, the diodes should be at the same ambient temperature as the TDC 0136. The value of R1 is not critical (2 - 20 kΩ).

APPLICATIONS TYPIQUES
TYPICAL APPLICATIONS

Figure 4.
Référence 2,5 V
2,5 V reference

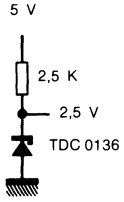
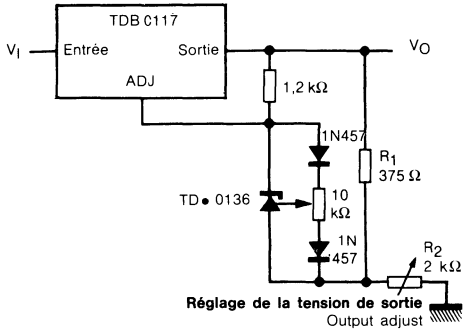


Figure 5.
Régulateur de puissance de précision à faible coefficient de température
Precision power regulator with low temperature coefficient



***Ajuster la tension aux bornes de R_1 à 3,75 V**
*Adjust for 3,75 V across R_1

Figure 6.
Extension de la gamme de tension d'entrée
Wide input range reference

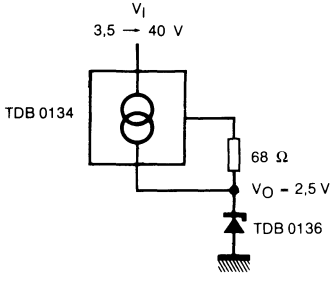
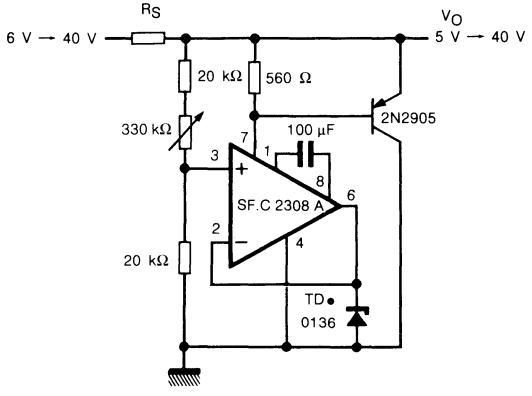


Figure 7.
Régulateur shunt ajustable
Adjustable shunt regulator



10

APPLICATIONS TYPIQUES (suite)
TYPICAL APPLICATIONS (continued)

Figure 8.
Ohmètre linéaire
Linear Ohmmeter

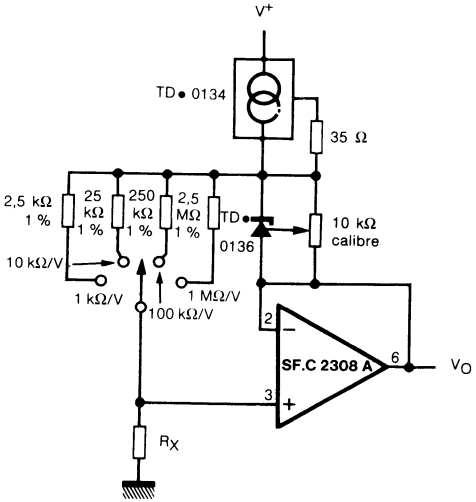


Figure 9.
Source de référence bipolaire
Bipolar output reference

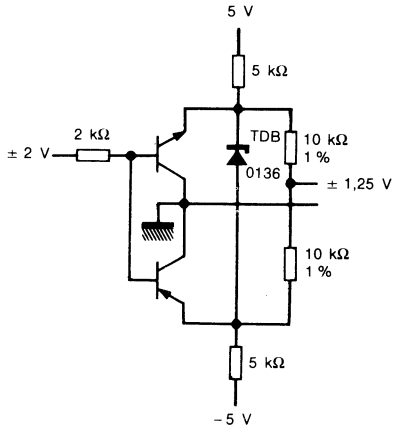


Figure 10.
Référence 5 V : extension du courant de sortie
5 V buffered reference

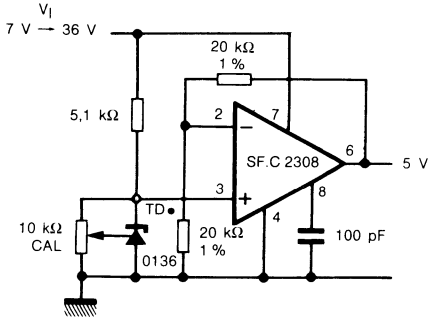
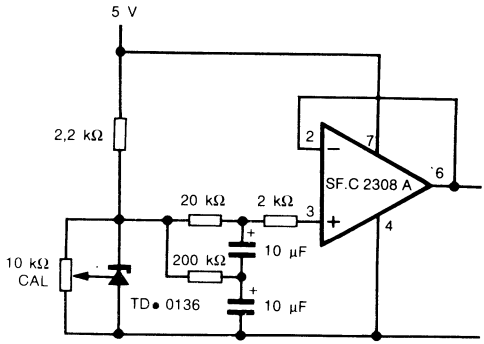


Figure 11.
Référence 2,5 V faible bruit : extension du courant de sortie
Low noise buffered reference



THOMSON-EFCIS
Circuits Intégrés

BOUCLE A VERROUILLAGE DE PHASE
PHASE-LOCKED LOOP

Le TDB0565 boucle à verrouillage de phase (PLL) monolithique fonctionne en filtre auto-ajustable et démodulateur dans une gamme de fréquence de 0,001Hz à 500 kHz.

Le circuit comprend un oscillateur contrôlé en tension (V_{CO}) d'une très grande linéarité et stabilité, un comparateur de phase, un amplificateur et un filtre passe-bas comme le montre le schéma bloc.

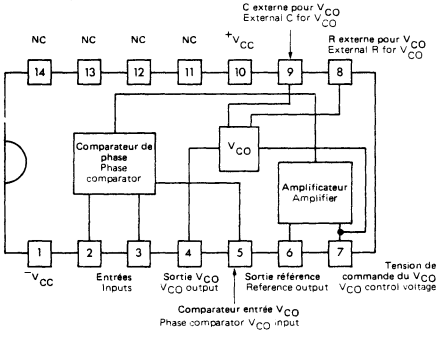
La fréquence centrale du PLL est déterminée par la fréquence libre d'oscillation du V_{CO} ; cette fréquence peut-être ajustée extérieurement avec une résistance ou une capacité. Le filtre passe-bas qui détermine les caractéristiques de capture de la boucle est formé par une résistance interne et une capacité extérieure.

The TDB0565 phase-locked loop (PLL) is a self-contained adaptable filter and demodulator for the frequency range from 0,001Hz to 500 kHz.

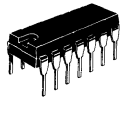
The circuit comprises a voltage-controlled oscillator of exceptional stability and linearity, a phase comparator, an amplifier and a low-pass filter as shown in the block diagram.

The center frequency of the PLL is determined by the free-running frequency of the V_{CO} ; this frequency can be adjusted externally with a resistor or a capacitor. The low-pass filter, which determines the capture characteristics of the loop, is formed by an internal resistor and an external capacitor.

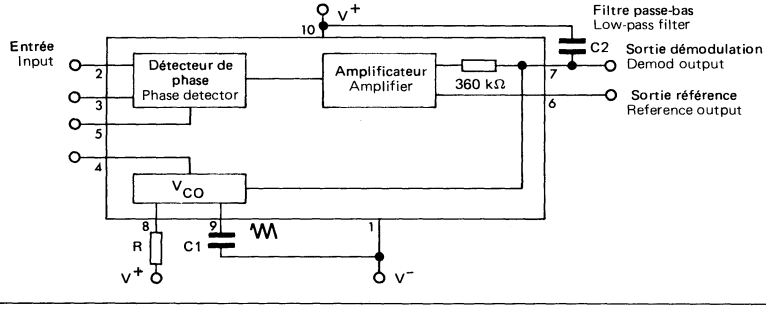
BROCHAGE (Vue de dessus)
PIN CONFIGURATION (Top view)



TO-116
(CB-2)



SCHEMA SYNOPTIQUE
BLOCK DIAGRAM



10

80 - 50 1/7

EFCIS Direction Commerciale
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

THOMSON-CSF COMPOSANTS

DONNEES PRINCIPALES

– Fréquence centrale très stable	200 ppm/°C typ
– Large gamme de tension d'alimentation	± 5 à ± 12
– Sortie très linéaire	0,2 % typ
– Fréquence centrale fixée au moyen de résistance, capacité, tension ou courant	
– Sortie onde carrée compatible TTL, un diviseur de fréquence peut-être inséré dans la boucle	
– Sortie triangulaire très linéaire	
– Sortie de référence pour connexion d'un comparateur	
– Largeur de bande ajustable de	± 1 % à > ± 60 %
– Fréquence ajustable dans une gamme de 1 à 10 avec la même capacité	

PRINCIPAL FEATURES

- Highly stable center frequency
- Wide operating voltage range
- Highly linear demodulated output
- Center frequency programming by means of a resistor or capacitor, voltage or current
- TTL and DTL compatible square-wave output, loop can be opened to insert digital frequency divider
- Highly linear triangle wave output
- Reference output for connection of comparator in frequency discriminator
- Bandwidth adjustable from
- Frequency adjustable over 10 to 1 range with same capacitor

APPLICATIONS

- Démodulation de signaux FSK
- Modems
- Récepteur de télémesure
- Détecteurs de tons
- Récepteur SCA
- Discriminateur FM à large bande
- Synchroniseurs de données
- Filtre de poursuite
- Régénération de signal
- Multiplication et division de fréquence

APPLICATIONS

- Frequency shift keyling
- Modems
- Telemetry receivers
- Tone decoders
- SCA receivers
- Wideband FM discriminators
- Data synchronizers
- Tracking filters
- Signal restoration
- Frequency multiplication and division

VALEURS LIMITES ABSOLUES
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type	Boîtier Package	Température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V_{CC} (V)	V_{ID} Broches Pins 2 - 3	P_{tot} (mW) (Note 1)
TDB0565 DP	TO-116	0°C, + 70°C	–65°C, +150°C	± 12	3 Vpp	825

Note 1 : Décroissance au dessus de 25°C 6,6 mW/°C
Derate above 25°C

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

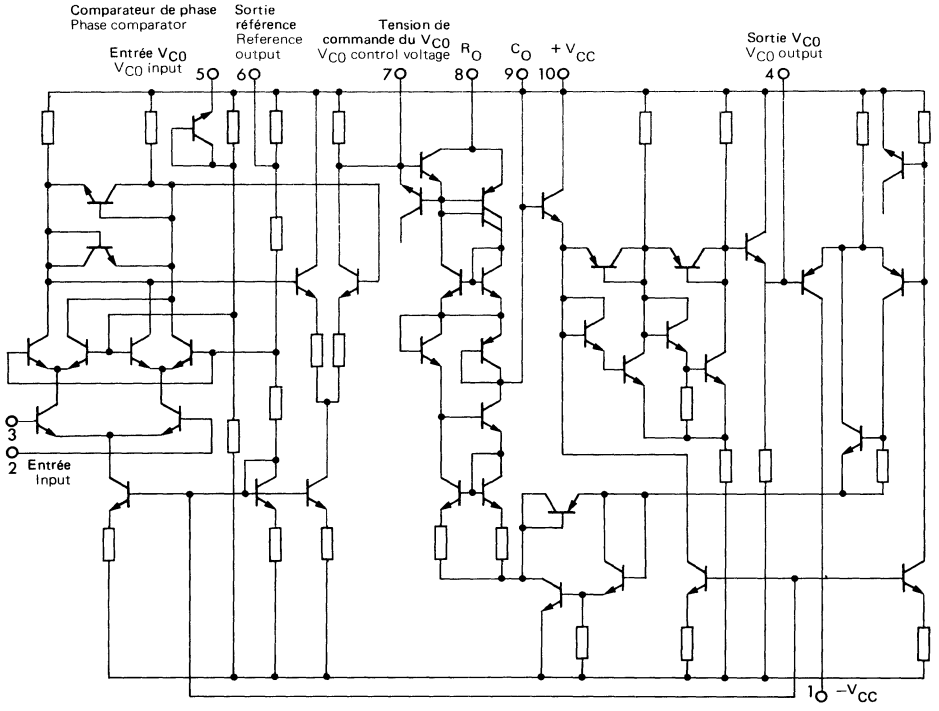
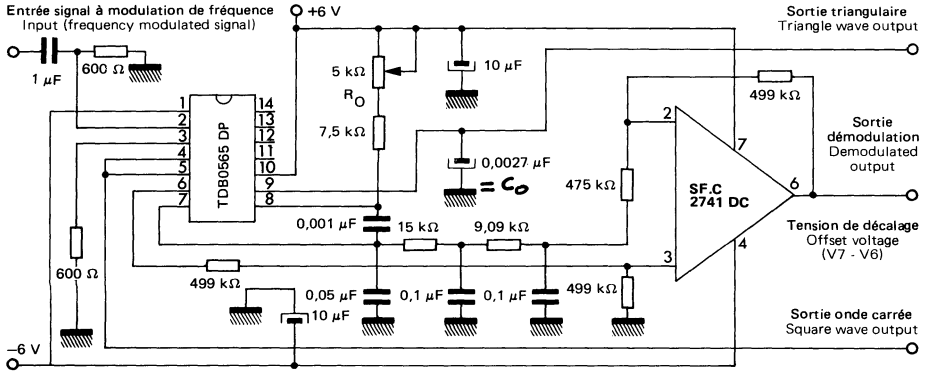


FIGURE 2 – SCHEMA DU CIRCUIT DE TEST
TEST CIRCUIT SCHEMATIC



CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

T_{amb} = 25°C, V_{CC} = ± 6 V

Sauf indications contraires
Unless otherwise specified

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	VALEURS VALUES Min.	Typ.	Max.	UNITES UNITS
Courant fourni par les alimentations Power supply current	I_{CC}			8	12,5	mA
Impédance d'entrée Input impedance	z_i (2,3)	−4 V < V2, V3 < 0 V		5		kΩ
Niveau d'entrée nécessaire en poursuite Input level required for tracking		f_o = 10 kHz, ± 10 %	10			mVrms
Fréquence max de fonctionnement V_{CO} maximum operating frequency		C_o = 2,7 pF		500		kHz
Coefficient de température de la fréquence Operating frequency temperature coefficient				200		ppm/°C
Dérive de la fréquence avec l'alimentation Frequency drift with supply voltage				200		ppm/%
Tension de sortie triangulaire Triangle wave output voltage	V_O		2	2,4	3	Vpp
Linéarité de l'onde triangulaire Triangle wave output linearity				0,5		%
Niveau de sortie de l'onde carrée Square wave output level			4,7	5,4		Vpp
Impédance de sortie du V_{CO} V_{CO} output impedance	z_o	(Broche 4) (Pin 4)		5		kΩ
Rapport cyclique de l'onde carrée Square wave duty cycle			40	50	60	%
Temps de montée de l'onde carrée Square wave rise time	t_r			20		ns
Temps de descente de l'onde carrée Square wave fall time				50		ns
Courant absorbé en sortie Output current sink		(Broche 4) (Pin 4)	0,6	1		mA
Sensibilité du V_{CO} V_{CO} sensitivity	K_O			6600		Hz/V
Tension de sortie démodulée Demodulated output voltage	V_O (7)	f_o = 10 kHz, ± 10 %	200	300		mVpp
Distorsion harmonique totale Total harmonic distortion	d			0,2	1,5	%
Impédance de sortie Output impedance	z_o (7)			3,5		kΩ
Niveau continu de sortie DC output voltage level			4	4,5	5	V
Décalage de la tension de sortie (entrée = 0) Output offset voltage (input = 0)	(V7, V6)			50	200	mV
Dérive en température Temperature drift	(V7, V6)			500		µV/°C
Rejection AM AM rejection				40		dB
Sensibilité du détecteur de phase Phase detector sensibility	K_D			0,68		V/radian

FIG. 3– CARACTERISTIQUES DE L'ALIMENTATION
POWER SUPPLY CHARACTERISTICS

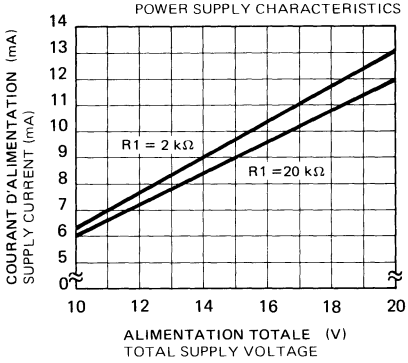


FIG. 4– GAIN DE CONVERSION DU V_{CO}
V_{CO} CONVERSION GAIN

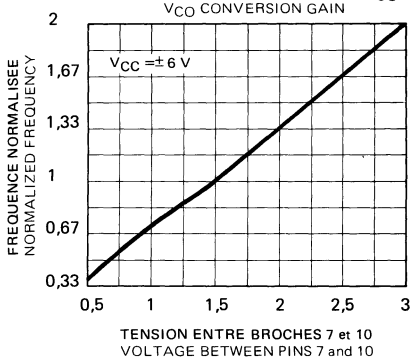


FIG. 5– GAMME DE VERROUILLAGE/ SIGNAL D'ENTREE
LOCK RANGE versus INPUT VOLTAGE

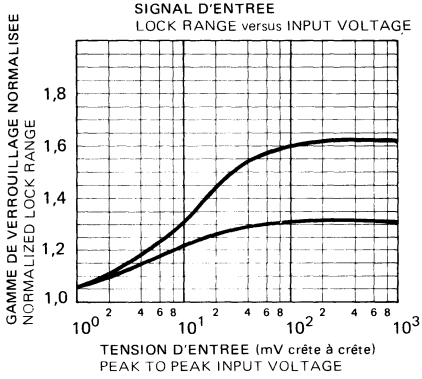


FIG. 6– FORME D'ONDE DE L'OSCILLATEUR
OSCILLATOR OUTPUT WAVEFORMS

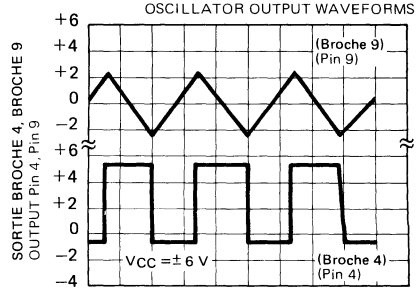


FIG. 7 – PLAGE DE VERROUILLAGE
LOCK RANGE
(Fonction de la résistance d'ajustage)
(As a function of gain setting resistance)

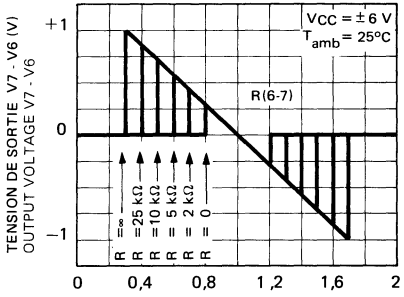
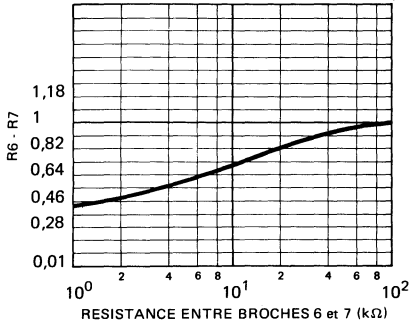


FIG. 8 – REJECTION AM
AM REJECTION CHARACTERISTICS



FIG. 9 – CARACTERISTIQUES DE GAIN DE L'AMPLIFICATEUR
INTERNAL AMPLIFIER GAIN CHARACTERISTICS



INFORMATIONS GENERALES D'APPLICATIONS DU TDB0565 DP

GENERAL APPLICATIONS INFORMATION

Les formules présentées ci-dessous seront utiles pour la réalisation de circuits utilisant le TDB0565 :

The following formulas are useful when designing with the TDB0565 :

1– FREQUENCE CENTRALE

$$f_o \approx \frac{1}{3{,}7\ R_O\ C_O}$$

où : f_o est la fréquence du V_{CO} sans signal à l'entrée. Pour la localisation de R_O, C_O voir figure 2.

1– CENTER FREQUENCY

Where : f_o is the frequency of the V_{CO} without input signal. For R_O, C_O circuit location see figure 2.

2– GAIN DE BOUCLE – $K_O K_D A$

Définitions :

K_O : Gain de conversion du V_{CO}

le facteur de conversion entre la fréquence du V_{CO} et la tension de commande.

2– LOOP GAIN – $K_O K_D A$

Definitions :

K_O : V_{CO} conversion gain

The conversion factor between V_{CO} frequency and control voltage.

$$K_O = 4{,}12\ f_o$$

(Unités : radians/sec/volt)

(Units : are in radians/sec/volt)

Exemple – sensibilité du V_{CO} à 10 kHz (en Hz/V)

Example – for V_{CO} sensitivity 10 kHz (in Hz/V)

$$K_O = \frac{4{,}12 \times 10^4}{2\ \pi \text{ radians}} = 6600 \text{ Hz/volt}$$

K_D : Facteur de gain du détecteur de phase

le facteur de conversion entre la tension de sortie du détecteur de phase et la différence de phase entre le signal d'entrée et du V_{CO}. Les unités sont V/radian

K_D : Phase detector gain factor

the conversion factor between the phase detector output voltage and the phase difference between input and V_{CO} signals. Units are in volts/radian.

$$K_D = \frac{8{,}1 \cdot A}{V_{CC}}$$

Ou / Where : $A = f(R6 - R7)$

De la / Hence : $K_D = \frac{8{,}1}{V_{CC}} [f(R6 - R7)]$

où : V_{CC} est la tension totale d'alimentation, f (R6 - R7) est le gain de l'amplificateur interne (voir figure 9).

Where : V_{CC} is total system supply voltage, f(R6 - R7) is internal amplifier gain (see figure 9). V_{CC} total supply voltage to the circuit.

3– GAMME DE VERROUILLAGE

$$f_L = \pm \frac{8\ f_o}{V_{CC}}$$

où : f_L est la gamme de fréquences autour de f_o à laquelle le V_{CO} une fois verrouillé sur le signal d'entrée, restera verrouillé.

3– LOCK RANGE

Where : f_L is the range of frequencies in the area of f_o over which the V_{CO}, once locked to the input signal, will remain locked.

4– GAMME DE CAPTURE

$$f_C \approx \pm \frac{1}{2\ \pi} \sqrt{\frac{2\ \pi\ f_L}{\tau}}$$

où : f_C est la gamme de fréquences autour de f_o à laquelle la boucle initialement non verrouillée, se verrouillera avec un signal à l'entrée.

τ : constante de temps à la broche 7

4– CAPTURE RANGE

Where : f_C is that range of frequencies around f_o over which the loop will acquire lock with an input signal initially starting out of lock.

τ : time constant at pin 7

INFORMATIONS GENERALES
GENERAL INFORMATION

	Page
PROGRAMMES DE SELECTION SELECTION PROGRAMS	**690** **691**
NIVEAUX DE QUALITE QUALITY LEVELS	**692** **694**
SYMBOLES SYMBOLS	**697**
BOITIERS PACKAGES	**705**
PASTILLES ET PLAQUETTES CHIPS AND WAFERS	**714**
CODIFICATION ORDERING INFORMATION	**715**

PROGRAMMES DE SELECTION
POUR CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES

Objet : Le présent chapitre a pour objet de familiariser le nombre toujours croissant des utilisateurs de circuits intégrés linéaires avec les différents niveaux de qualité et de fiabilité proposés par notre Société.

Alors que la complexité, continuellement croissante des équipements s'étend aux utilisations aérospatiales, militaires et industrielles, les performances de fiabilité des composants électroniques sont de plus en plus à la base de leurs possibilités d'exister.

L'élimination des "points faibles" qui subsistent inévitablement compte-tenu de la complexité et du grand nombre des opérations mises en œuvre pour la fabrication d'un circuit intégré est l'objet d'une lutte de tous les instants. Et ceci s'applique sur tous les fronts, que les "points faibles" soient dus à la conception, aux procédés de fabrication, à la qualité des matières premières utilisées, ou encore, au réglage accidentellement défectueux d'une machine.

C'est pourquoi toutes nos équipes au travail de la conception aux contrôles de fin de chaîne, qui sont partie prenante à la production ont, en même temps, la charge de mesurer et de s'assurer que nos objectifs de qualité et de fiabilité, en amélioration constante, sont effectivement atteints.

Notre Société n'a pas cessé, depuis de très nombreuses années, de mettre en œuvre les actions correctives nécessaires pour éliminer les causes de défaillances possibles, et d'améliorer ses procédés de fabrication, les procédures de contrôles et de tri, à toutes les étapes.
La très grande expérience que nous avons acquise par cette action obstinée permet à notre Société de présenter des produits qui bénéficient des perfectionnements techniques les plus récents, et qui résultent de la mise en œuvre de méthodes, qui augmentent leurs capacités à satisfaire les exigences exprimées à toutes les étapes : conception, fabrication, sélection, tris, assurance qualité.

La fiabilité ne peut être dissociée des lois de probabilité qui s'appliquent aux grands nombres.
En pratique, l'élimination à 100 % et définitive des "points faibles" n'est possible que pour quelques uns d'entre eux.
La seule possibilité qui dès lors subsiste et c'est là notre objet, consiste à faire coïncider, à l'aide de programmes de niveaux progressivement plus complets, l'importance des actions de tri, des contrôles, et des contraintes mis en œuvre pour élaborer le produit fini.
Ces programmes ont pour but de s'assurer que les contraintes auxquelles les produits sont susceptibles d'être soumis au cours de leur vie utile, auront pour conséquence une probabilité de défaillance qui ne dépassera pas un seuil maximum acceptable, fixé en accord avec l'application envisagée.
Les calculs de fiabilité prévisionnelle qui résultent de l'emploi de produits issus des différents programmes de sélection présentés ici, peuvent être conduits à l'aide des "Recueils de données de fiabilité du CNET" (valeurs de ΠQ) en cours d'édition.

Jusqu'en 1980, nous avons présenté (voir notre brochure publiée en 1975 : "Programmes de sélection pour semi-conducteurs et circuits intégrés" des niveaux de sélection que nous avions définis nous-mêmes, par anticipation aux normalisations françaises et européennes.

Nous avons maintenant des documents généraux destinés à un usage national et bientôt international tels que :

- ESA/SCC 9.000 : Spécifications générales pour circuits intégrés.
- NFC 96883 : Sélection des circuits intégrés par élimination des défauts de jeunesse.

Pleinement convaincus de la nécessité de mettre nos produits en conformité avec les niveaux de sélection exigés par ces documents, notre Société présente ci-après les nouvelles approches.

Le changement qui résultera du passage de notre ancien système à celui que nous présentons ci-après ne devrait pas entraîner de grosses difficultés.
Un examen attentif du contenu des diagrammes de cheminement permet de découvrir une équivalence plus qu'approximative entre nos anciennes classes A, B, C et les niveaux B, G, D proposés ci-après.

- B, G, D tels qu'ils résultent de la NFC 96883.

Votre correspondant commercial habituel vous aidera à surmonter les petits obstacles qui peuvent subsister pour la codification correcte de vos ordres et vous donnera les réponses aux questions qui pourraient rester à régler pour s'adapter à vos besoins particuliers.

Veuillez noter que les procédures et les spécifications applicables aux composants spatiaux, dans le système ESA/SCC 9.000 font l'objet de publications particulières et ne sont pas détaillées ici.

Des informations complémentaires, telles que diagrammes de cheminements détaillés, niveaux de qualité et autres spécifications applicables, seront trouvées dans les documents ci-après :

- Programmes de sélection
- Qualité THOMSON-EFCIS
- NFC 96020 (en cours de publication)
- NFC 96883 (en vigueur Octobre 1980).

SELECTION PROGRAMS FOR INTEGRATED CIRCUITS

Scope : The purpose of this chapter is to acquaint the ever growing number of users of linear integrated circuits with the various quality and reliability levels proposed by our Company.

At a time of continuously increasing intricacy of the systems used in all aerospace, military and industrial applications, the reliability of electronic components appears as an essential condition for granting them the possibility to remain in existence.

The elimination of the "weak points" inevitably subsisting as a result of the complexity of the operations implemented for the manufacture of an integrated circuit, is the stake of a never ending struggle. This applies to the extent in which those "weak points" are due to the design, manufacture processes and quality of the materials used, as well as to human errors or, still, to the failure, even when it happens incidentally, of a machine.

Therefore, all our teams, are concerned from design up to the final tests, which are engaged in the manufacture, also verify and make sure that our aims relative to continuous improvement of the quality and reliability are reached.

Our Company has begun, many years ago, to proceed ceaselessly to the elimination of potential failures and improvement of its processes, inspections and tests at all stages of manufacture. The wide experience gained through that permanent action enables our Company to present products embodying without delay the latest advances in techniques and methods which increase the ability of the circuits to meet the requirements in accordance with which they have been designed, manufactured, selected, inspected and tested.

The problem of reliability cannot escape from the laws of the greater numbers and of probabilities - Practically, 100 % definitive elimination is possible only for a small number of "weak points". The only remaining possibility, which is the subject of this paper, consists in adapting, through progressive programs, the extent of the inspection, test and selection operations implemented for the products. The purpose of each of those programs is to verify that all stresses to which the products are liable to be exposed during their service life will entail a probability of failure not exceeding a permissible maximum threshold dependent upon the particular application.

The reliability prospective computations which result from the use of products as they come from the different selection programs presented here, may be performed with the help of "Recueils de fiabilité du CNET" (ΠQ values) to be published.

We have now general set of documents, intended for national and soon international use, among which :
- ESA/SCC 9.000 : General specification for integrated circuits
- NFC 96883 : screening procedures for integrated circuits.

Fully aware of the necessity of presenting a system complying with those levels of selection, our Company proposes hereafter the new approach.

Up to 1980, we proposed (refer to our bulletin issued in 1975 : Selection programs for semiconductor devices and integrated circuits) selection classes we had defined in anticipation of the French or European standardizations.

The change from our old system to the one we are dealing with hereafter should not constitute a trying mutation. A thorough examination of the contents of the selection sequences permits discovering an equivalence, better than approximative, between our former classes A,B,C and the classes which are proposed here :
- B,G,D as they result from NFC 96883.

The considerable flow of the supplies ensured by our Company in accordance with the previous system will have to be progressively diverted so as to comply with the new system.

Your usual commercial correspondent will assist you in passing the small obstacles standing in the way of the codification of orders, and give you the answers to particular questions relative to your own requirements this publication may have left unanswered.

It is to be noted that the procedures and specifications applicable to space components, within the ESA/CNES scope, are the subject of specific publications and are not described in this paper.

For further information and detailed flow-charts and specifications applied refer to :
- Selection programs
- THOMSON-EFCIS quality
- NFC 96020 (to be published)
- NFC 96883 (effective oct. 1980).

Niveaux de Qualité

THOMSON-EFCIS met à la disposition de ses clients cinq niveaux de qualité.
L'existence de plusieurs niveaux de qualité est justifiée par le fait qu'un client peut attribuer différentes missions à un même produit, à spécifications électriques ou mécaniques identiques.

Le choix du niveau de qualité est donc bien du ressort du client.

La hiérarchisation des niveaux de qualité est obtenue par la sélection des pièces en cours de fabrication, la réalisation d'essais complémentaires, ou l'application de différentes procédures et sanctions en recette finale.

Niveau B

Conforme à la norme - NFC 96883 CLASSE B -
Est adapté à la livraison de produits pour applications militaires ou industrielles supportant des contraintes d'environnement importantes, ou nécessitant un faible taux d'intervention de maintenance.

Niveau G

Conforme à la norme - NFC 96883 CLASSE G -
C'est le premier niveau fiabilisé qui s'impose lorsqu'un bon niveau de qualité est nécessaire pour minimiser les coûts de mise en œuvre et de maintenance :

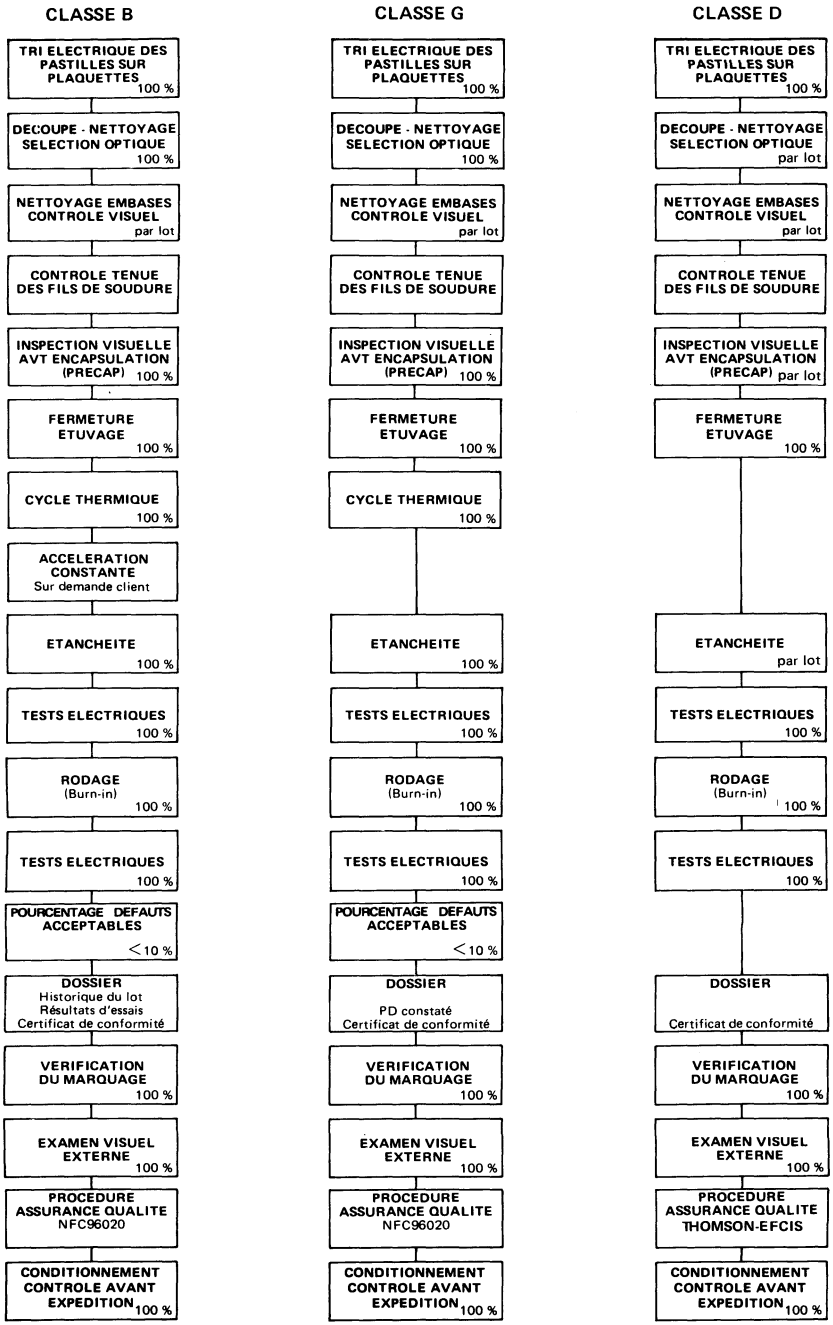
. faible NQA garanti y compris en température et en contrôle dynamique
. rodage et cycles thermiques effectués à 100 %.

Niveau D

Conforme à la norme - NFC 96883 CLASSE D -
Est obtenu par l'adjonction de l'épreuve de rodage appliquée à des produits standards ; il est adapté aux besoins des constructeurs qui désirent optimiser le coût de la mise en œuvre des équipements.

Les niveaux B, G, et D sont équivalents aux classes de sélection B, C et D définies dans la CECC 90.000.

Programmes de sélection



Quality levels

Five quality levels are available at THOMSON-EFCIS.
The availability of several quality levels is justified by the fact that a customer may assign different uses to the same product, with identical electrical and mechanical specifications.

Hence, the quality level selection is the sole customer's responsibility.

Product categorizing into the the different quality levels is made through part selection during the manufacturing process, additional testing or use of different procedures and failure criteria for final acceptance.

B level

In accordance with French standard NFC 96883, Class B.
This quality level is suitable for products intended for use in military or industrial applications, where severe environmental conditions are expected or when a low maintenance level is required.

G level

In accordance with French standard NFC 96883, Class G.
First reliable quality level that should be selected where a sound quality level is required for minimizing both the production and maintenance costs.

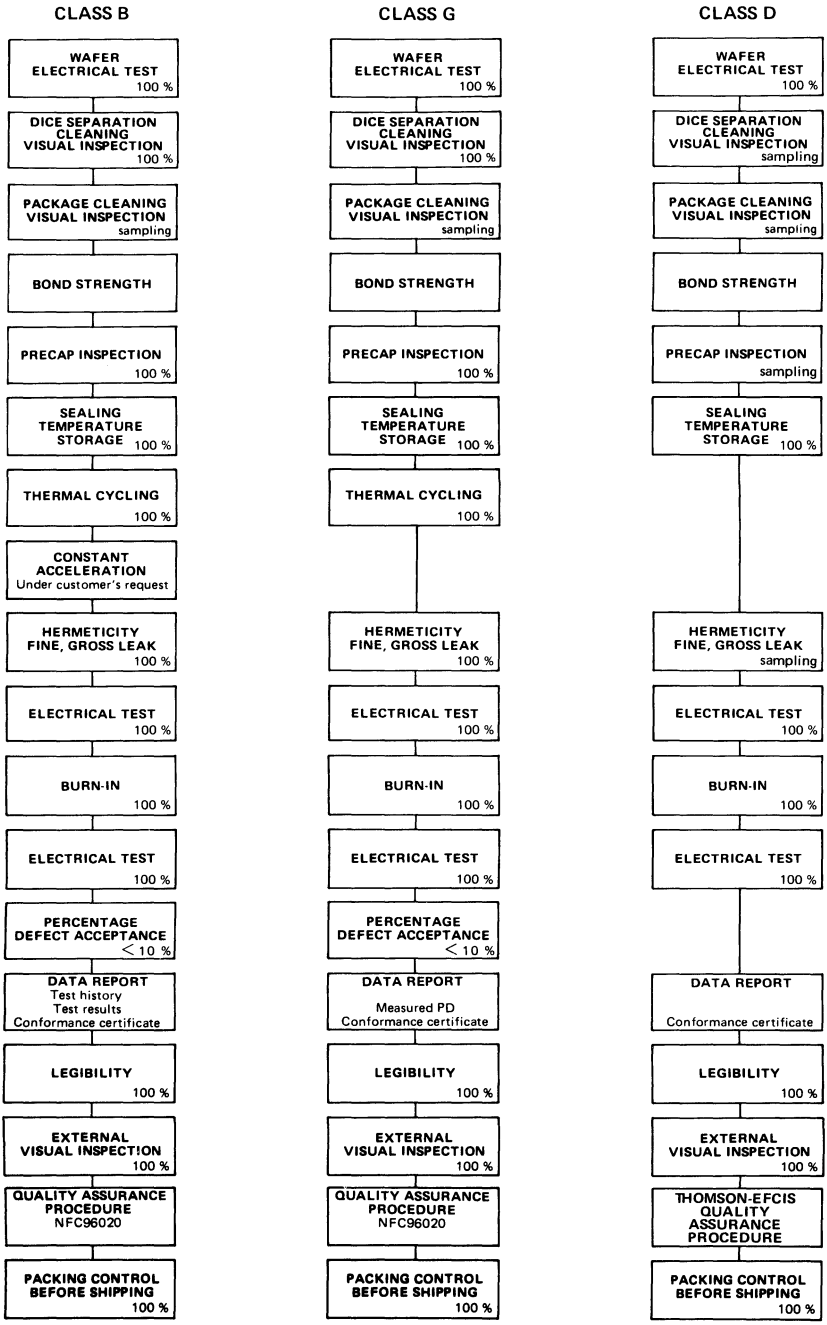
. Low AQL guaranteed (including temperature and dynamic parameters)
. 100 % burn-in and temperature cycling.

D level

In accordance with French standard NFC 96883, Class D.
It applies to standard products that passed an additional burn-in.
It is suited for equipment manufacturers who want to optimize their equipment production costs.

B, G and D quality levels outlined above are equivalent to the B, C and D selection classes as specified in the CECC 90.000 standard.

Screening procedures



Symboles Symbols

Contrôle automatique de gain	**AGC**	Automatic gain control
Amplification en tension (dynamique)	A_v	Voltage gain (dynamic)
Amplification en tension (continu)	A_V	Voltage gain (continuous)
Amplification en tension du mode commun	A_{VC} A_{vc}	Common mode voltage gain
Amplification en tension du mode différentiel	A_{VD} A_{vd}	Differential mode voltage gain
Susceptance	**b***	Susceptance
Bande passante	**B** $(\Delta f = f_1 - f_2)$	Band width
Capacité collecteur-substrat (réseaux de transistors)	C_{CS}	Collector-substrat capacitance (transistors arrays)
Capacité d'entrée (par rapport à la masse)	C_I	Input capacitance (with ground)
Capacité différentielle d'entrée	C_{ID}	Differential input capacitance
Capacité de charge	C_L	Load capacitance
Taux de réjection en mode commun	**CMR**	Common mode rejection ratio
Capacité de sortie (par rapport à la masse)	C_O	Output capacitance (with ground)
Capacité d'entrée, sortie en court-circuit **b = en base commune** **e = en émetteur commun**	C_{11b} C_{11e}	Short-circuit input capacitance b = common base e = common emitter
Capacité de transfert inverse (capacité de réaction), entrée en court-circuit **b = en base commune** **c = en émetteur commun**	C_{12b} C_{12e}	Open-circuit reverse transfer capacitance b = common base e = common emitter
Capacité de sortie, entrée en circuit ouvert **b = en base commune** **e = en émetteur commun**	C_{22b} C_{22e}	Open-circuit output capacitance b = common base e = common emitter
Distorsion harmonique totale	**d**	Total harmonic distorsion
Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée	DI_{IO}	Temperature coefficient of input offset current
Coefficient de température de régulation	D_{KVO}	Temperature coefficient of output voltage
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée	DV_{IO}	Temperature coefficient of input offset voltage
Tension de bruit ramenée à l'entrée	e_B	Equivalent input noise voltage

*y. . . . .= g. . . . .+ jb. . . . .

Gamme de la tension du mode commun	E_{MC}	Common mode voltage range
Force électromotive de bruit ramenée à l'entrée	e_n	Equivalent input noise electromotive force
Fréquence	f	Frequency
Fréquence de coupure	f_c	Cut-off frequency
Fréquence de modulation	f_{mod}	Modulation frequency
Fréquence d'oscillation ou de l'oscillateur	f_{osc}	Oscillator or oscillation frequency
Fréquence de transition	f_T	Transition frequency
Fréquence d'accord	f_{tun}	Tuning frequency
Facteur de bruit	F	Noise figure
Conductance	g^*	Conductance
Gain en puissance	G_p	Power gain
Impédance d'entrée, sortie en court-circuit		Short-circuit input impedance
b = en base commune	h_{11b}	b = common base
e = en émetteur commun	h_{11e}	e = common emitter
Rapport de transfert inverse de la tension, entrée en court-circuit		Open-circuit reverse voltage transfer ratio
b = en base commune	h_{12b}	b = common base
e = en émetteur commun	h_{12e}	e = common emitter
Rapport de transfert direct du courant, sortie en court-circuit		Short-circuit forward current transfer ratio
b = en base commune	h_{21b}	b = common base
e = en émetteur commun	h_{21e}	e = common emitter
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant (en émetteur commun)	h_{21E}	Static value of the forward current transfer ratio (common emitter)
Admittance de sortie, entrée en circuit ouvert		Open-circuit output admittance
b = en base commune	h_{22b}	b = common base
e = en émetteur commun	h_{22e}	e = common emitter
Courant	I	Current
Courant d'entrée de l'étage de commande automatique de gain	I_{AGC}	Automatic gain control stage input current
Courant de polarisation	I_B	Input bias current
Courant de polarisation d'une entrée	I_{B1} I_{B2}	Bias current one input

*y. . . . .= g. . . . .+ jb. . . . .

Courant (continu) de collecteur	I_C	Collector (D.C) current
Courant résiduel collecteur-base avec $I_E = 0$ et V_{CB} spécifié	I_{CBO}	Collector-base cut-off current with $I_E = 0$ and V_{CB} specified
Courant d'alimentation	I_{CC}	Supply current
Courant fourni par les alimentations	I_{CC1} I_{CC2}	Supply currents
Courant résiduel collecteur-émetteur avec $I_B = 0$ avec V_{CE} spécifié	I_{CEO}	Collector-emitter cut-off current with $I_B = 0$ and V_{CE} specified
Courant de décalage à l'entrée	I_{IO}	Input offset current
Courant maximum débité dans la charge	I_{FL}	Full load current
Courant d'entrée	I_I	Input current
Courant de polarisation (en courant d'entrée sans signal)	I_{IB}	Mean bias current (or input current without input signal)
Courant de bruit ramené à l'entrée	i_n	Input equivalent noise current
Courant en l'absence de charge	I_{NL}	No load current
Courant de sortie	I_O	Output current
Courant de fuite à l'état bloqué	I_{off}	Cut-off leakage current
Courant de sortie à l'état haut	I_{OH}	High level output current
Courant de sortie à l'état bas	I_{OL}	Low level output current
Courant de sortie en court-circuit	I_{OS}	Short-circuit output current
Courant de court-circuit	I_{sc}	Short-circuit current limit
Courant d'échantillonnage	I_{st}	Strobe current
Courant continu à l'état passant	I_T	(Continuous) on state current
Facteur de rebondissement	K_{OV}	Overshoot factor
Stabilité dans le temps	K_{VH}	Long term stability
Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée	K_{VI}	Line regulation
Coefficient de régulation en fonction de la charge	K_{VO}	Load regulation
Puissance dissipée	P	Internal power dissipation

Puissance de sortie (utile dans la charge) dans des conditions spécifiées	P_O	Output power (useful in load) with specified conditions
Dissipation de puissance	P_{tot}	Power dissipation
Résistance de générateur extérieur	R_G	External generator resistance
Résistance d'entrée (entre une entrée et la masse)	R_I	Input resistance (between input and ground)
Résistance différentielle d'entrée	R_{ID}	Differential input resistance
Résistance de charge	R_L	Load resistance
Résistance de sortie	R_O	Output resistance
Résistance différentielle de sortie	R_{OD}	Differential output resistance
Résistance parallèle de perte d'un circuit oscillant à l'accord	R_p	Parallel loss resistance of a tuned oscillatory circuit
Résistance de source	R_S	Source resistance
Résistance de limitation du courant	R_{SC}	Sense current resistance
Résistance thermique (jonction-ambiante)	$R_{th(j\text{-}a)}$	Junction-ambient thermal resistance
Résistance thermique (jonction-boîtier)	$R_{th(j\text{-}c)}$	Junction-case thermal resistance
Résistance thermique (boîtier-ambiante)	$R_{th(c\text{-}a)}$	Case-ambient thermal resistance
Taux de filtrage	R_{vf}	Ripple rejection
Sensibilité (tension de signal d'entrée dans des conditions de sortie et de fonctionnement spécifiées)	S	Sensitivity (input signal voltage with output and operating conditions specified)
Pente du signal de sortie	S_{VO}	Slew rate
Taux de réjection dû aux alimentations	SVR	Supply voltage rejection ratio
Retard à la croissance	t_d	Delay time
Temps de décroissance	t_f	Fall time
Temps total de coupure	t_{off} $(t_s + t_f)$	Turn off time
Temps total de croissance	t_{on} $(t_d + t_r)$	Turn on time
Temps de réponse entre échantillonnage	t_{ost}	Strobe release time

Temps de rebondissement	t_{ov}	Over shoot time
Durée d'une impulsion	t_p	Pulse time
Temps de montée ou temps de réponse	t_r	Rise time or response time
Temps de vacillement	t_{rip}	Ripple time
Retard à la décroissance	t_s	Carrier storage time
Temps de transition à la décroissance	t_{THL}	Fall time
Temps de transition à la croissance	t_{TLH}	Rise time
Température ambiante	T_{amb}	Ambient temperature
Température boîtier	T_{case}	Case temperature
Température de jonction	T_j	Junction temperature
Température de fonctionnement	T_{oper}	Operating temperature
Température de stockage	T_{stg}	Storage temperature
Tension appliquée à l'étage de commande automatique de gain	V_{AGC}	Voltage applied to automatic gain control stage
Tension (continue) base-émetteur	V_{BE}	Base-emitter (D.C) voltage
Tension (continue) collecteur-base avec $I_E = 0$ et I_C spécifié	V_{CBO}	Collector-base (D.C) voltage, with $I_E = 0$ and I_C specified
Tension d'alimentation(s)	V_{CC} V_{CC1} V_{CC2}	Supply voltage(s)
Tension (continue) collecteur-émetteur, avec $I_B = 0$ et I_C spécifié	V_{CEO}	Collector-emitter (D.C) voltage, with $I_B = 0$ and I_C specified
Tension de saturation collecteur-émetteur, avec I_B et I_C spécifiés	V_{CEsat}	Collector-emitter saturation voltage, with I_B and I_C specified
Tension collecteur-substrat	V_{CSO}	Collector substrate-voltage
Tension (continue) émetteur-base, avec $I_C = 0$ et I_E spécifié	V_{EBO}	Emitter-base (D.C) voltage, with $I_C = 0$ and I_E specified
Niveau de sortie positif	V_H	Positive output level
Tension d'entrée dynamique	v_j	Dynamic input voltage
Tension (continue) d'entrée	V_I	(Continuous) input voltage
Tension de décalage à l'entrée	V_{IO}	Input offset voltage

Tension différentielle d'entrée	V_{ID}	Differential input voltage
Tension d'entrée limite	V_{IM}	Input voltage range
Niveau de sortie négatif	V_L	Negative output level
Tension équivalente de bruit (ramenée à l'entrée)	v_n	Equivalent (input) noise voltage
Tension de bruit en sortie	V_{NO}	Output noise voltage
Tension du signal de sortie BF (amplificateur BF)	v_o	AF output voltage (AF amplifier)
Tension de sortie	V_O	Output voltage
Tension de sortie à l'état haut	V_{OH}	High level output voltage
Tension de sortie à l'état bas	V_{OL}	Low level output voltage
Excursion maximale du signal de sortie	V_{OM}	Maximum range of output signal
Tension maximale de sortie (crête à crête)	v_{OPP}	Maximum output voltage (peak to peak)
Dynamique de sortie	V_{OPP}	Output voltage swing
Tension de référence	V_{ref}	Reference voltage
Tension de commande de gain	V_{reg}	Gain control voltage
Tension d'alimentation	(V_S)	Supply voltage
Séparation des canaux	V_{O1}/V_{O2}	Channel separation
Admittance d'entrée, sortie en court-circuit **b = en base commune** **e = en émetteur commun**	y_{11b}* y_{11e}	Short-circuit input admittance b = common base e = common emitter
Admittance de transfert inverse, entrée en court-circuit **b = en base commune** **e = en émetteur commun**	y_{12b}* y_{12e}	Short-circuit reverse transfer admittance b = common base e = common emitter
Admittance de transfert direct, sortie en court-circuit **b = en base commune** **e = en émetteur commun**	y_{21b}* y_{21e}	Short-circuit forward transfer admittance b = common base e = common emitter
Admittance de sortie, entrée en court-circuit **b = en base commune** **e = en émetteur commun**	y_{22b}* y_{22e}	Short-circuit output admittance b = common base e = common emitter
Impédance d'entrée	z_i	Input impedance

*y. . . . . = g. . . . . + jb. . . . .

Impédance d'entrée en mode commun	z_{ic}	Common mode input impedance
Impédance différentielle d'entrée	z_{id}	Differential input impedance
Impédance de sortie	z_o	Output impedance
Impédance différentielle de sortie	z_{od}	Differential output impedance
Coefficient de température	α	Temperature coefficient
Coefficient de température du courant	α_I	Current temperature coefficient
Coefficient de température de la tension	α_V	Voltage temperature coefficient
Coefficient de température de la tension de référence	α_{V_Z}	Reference voltage temperature coefficient
Facteur de forme (d'une impulsion)	δ	Duty cycle (of a pulse)
Rendement	η $(P_O = \eta\ V_{CC}\ I_{CC})$	Efficiency
Angle de phase	ϕ	Phase angle
Angle de phase de l'admittance d'entrée, sortie en court-circuit **b = en base commune** **e = en émetteur commun**	ϕ_{Y11b} ϕ_{Y11e}	Phase angle of input admittance with output short-circuit b = common circuit e = common emitter
Angle de phase de l'admittance de transfert inverse, entrée en court-circuit **b = en base commune** **e = en émetteur commun**	ϕ_{Y12b} ϕ_{Y12e}	Phase angle of reverse transfer admittance with input short-circuit b = common base e = common emitter
Angle de phase de l'admittance de transfert direct, entrée en court-circuit **b = en base commune** **e = en émetteur commun**	ϕ_{Y21b} ϕ_{Y21e}	Phase angle of forward transfer admittance with output short-circuit b = common base e = common emitter
Angle de phase de l'admittance de sortie, entrée en court-circuit **b = en base commune** **e = en émetteur commun**	ϕ_{Y22b} ϕ_{Y22e}	Phase angle of output admittance with input short-circuit b = common base e = common emitter
Pulsation	ω	Angular frequency

Boîtiers

Packages

INFORMATION GENERALE

BOITIER NORMALISE

Ces termes désignent la représentation graphique du dispositif : forme, dimensions min-max, nombre, disposition et numérotation des sorties, position du repère de détrompage.....

Chaque boîtier est désigné par un code propre à THOMSON-CSF/DCI, et, éventuellement par un code correspondant à une normalisation Française ou Internationale : CEI, JEDEC, SITELESC-UTE.

Les dessins et codes correspondants sont présentés dans les sections "Boîtiers" et codification du présent catalogue.

VARIANTES DE BOITIER

Un même boîtier peut être réalisé avec des matériaux ou des procédés de fabrication différents, tout en restant conforme au dessin côté normalisé. Les principales variantes possibles sont disponibles dans les conditions générales suivantes.

PRODUITS DISPONIBLES

Les circuits intégrés dont les notices sont contenues dans ce catalogue peuvent être livrés dans les boîtiers et les variantes indiquées dans ces notices, mais aussi éventuellement, dans d'autres variantes.

- **Les caractéristiques électriques du dispositif de base encapsulé présenté dans les notices ne sont pas modifiées pour les différentes variantes de ce boîtier. Seule la dissipation thermique est différente.**
- **La fiabilité (aptitude à conserver dans le temps, après application de contraintes électriques, mécaniques ou d'environnement, les caractéristiques requises) dépend de la variante du boîtier et de la classe de sélection. Consulter à ce sujet la section "Qualité" de ce catalogue et les plaquettes Qualité et Programmes de Sélection THOMSON-CSF/DCI.**
- **Les codes d'appellation à employer pour commander les variantes des boîtiers d'un même dispositif sont indiqués ci-après dans le paragraphe codification.**

GENERAL INFORMATION

PACKAGE OUTLINES

This terms stand for the outline drawing of the package : shape, min-max dimensions, number of pins and arrangement, position end mark.....

Each package outline is refered to by a THOMSON-CSF/DCI code number and eventually by a code from International or French Standards : IEC, JEDEC, NF-UTE.

The drawings and codes appear in sections "Packages" and Ordering information of this handbook.

PACKAGE VARIANTS

Packages may be manufactured with different materials or processes, while in conformance with standard package outline drawings. Different variants are available with general conditions as follows.

AVAILABLE PRODUCTS

The data sheets of linear integrated circuits in this data book are supplied either in packages as mentionned in the data sheets or in other variants.

- The electrical characteristics of the item indicated in the data sheets are not modified for package variants except for power dissipation.
- The reliability (the capability for required characteristics to withstand electrical, environmental or mechanical stresses) depends upon the package variant and selection class. See also "Quality section" in this handbook and THOMSON-CSF/DCI Quality and Selection Program brochures.
- The ordering codes to be used for a package variant of the same device appear in the following paragraph codification.

Boîtiers

Packages

BOITIERS AVEC VARIANTES

Des variantes peuvent être fournies pour les boîtiers suivants :

BOITIERS ENFICHABLES ("Dual-in-line")

- **Les variantes suivantes peuvent être fournies.**

PACKAGES WITH VARIANTS

Variants can be supplied for the following packages :

DUAL IN LINE PACKAGES

- The following packages variants may be supplied.

Enfichable - DIL Dual-in-line	Code boîtier normalisé Package code	Code variante Pro-Electron Variant code	Code variante TH-CSF/DCI Variant code	$R_{th(j-c)}$ (°C/W)	$R_{th(j-a)}$ (°C/W)
	CB-2	**DP**	**E**	**50**	**150**
Plastique (grille Fe Ni)	**CB-98**	**DP**	**D**	**50**	**170**
Molded (Fe Ni frame)	**CB-79**	**DP**	**E**	**50**	**140**
Plastique (grille Cu)	**CB-2**	**DP**	**E**	**35**	**80**
Molded (Cu frame)	**CB-79**	**DP**	**E**	**30**	**75**
Céramique	**CB-2**	**DC**	**K**	**25**	**135**
Ceramic	**CB-79**	**DC**	**K**	**20**	**115**
Verre-céramique	**CB-2**	**DG**	**J**	**25**	**110**
Glass-ceramic	**CB-79**	**DG**	**J**	**25**	**110**
(CERDIP)					

- **Brochage**

Il est toujours le même quelle que soit la matière dans laquelle est réalisé le boîtier.

- **Dissipation thermique**

Les boîtiers en céramique ou en verre céramique ont des caractéristiques de dissipation thermique meilleure que les boîtiers en plastique (voir tableau ci-dessus).

Les valeurs de $R_{th(j-a)}$ données ici sont obtenues pour des boîtiers montés et soudés sur un circuit imprimé en verre epoxy d'épaisseur 0,15 cm, surface de circuit 50 cm^2, surface du cuivre 5 cm^2.

Ces valeurs sont indicatives et dépendent de la surface de la pastille du circuit.

- **Pinning**

It is unchanged whatever the package variant.

- **Thermal dissipation**

Ceramic or Cerdip packages have better thermal dissipation characteristics than plastic (see table above).

$R_{th(j-a)}$ datas given here have been obtained with circuits bonded on a 50 cm^2 glass-epoxy printed circuit 0,15 cm thick with 5 cm^2 of copper.

These datas are typical values. They depend upon the device chip area.

Boîtiers

Packages

BOITIERS PLATS - MICROBOITIERS

- **Les variantes suivantes peuvent être fournies :**

FLAT PACK-MICROPACKAGES

- Variants may be supplied as follows :

Boîtiers plats Microboîtiers Flat-packs - Micropackages	**Code boîtier normalisé** Package code	**Code variante Pro-Electron** Variant code	**Code variante TH-CSF/DCI** Variant code	$R_{th(j-c)}$ (°C/W)	$R_{th(j-a)}$ (°C/W)
Plastique Molded	**CB-342**	**FP**	**U**	**100**	**250**
	CB-348	**FP**	**U**	**60**	**175**
	CB-359	**FP**	**U**	**60**	**175**
Céramique Ceramic	**CB-86**	**FC/X**	**P/X**	**60**	**150**

NOTA : Les codes CB-342, CB-348, CB-359 remplacent respectivement les anciens codes CB-176, CB-178 et CB-235.
The following package codes : CB-342, CB-348, CB-359 replace respectively the former codes : CB-176, CB-178 and CB-235.

- **Brochage**

Pour les boîtiers plats céramique les brochages ne peuvent être déduits simplement par référence à un autre boîtier.

Pour les types les plus utilisés les brochages sont indiqués dans les notices du catalogue.

Pour les autres combinaisons de pastilles et boîtiers consulter nos Services Commerciaux.

- **Dissipation thermique**

Les boîtiers en céramique ou en verre céramique ont des caractéristiques de dissipation thermique meilleures que les boîtiers en plastique (voir tableau ci-dessus).

Les valeurs de $R_{th(j-a)}$ données ici sont obtenues pour des boîtiers montés et soudés sur un circuit imprimé en verre epoxy d'épaisseur 0,15 cm, surface de circuit 50 cm^2, surface du cuivre 5 cm^2.

Ces valeurs dont indicatives et dépendent de la surface de la pastille du circuit.

- **Pinning**

For flat-packs, the pin configuration cannot be derived from a package to another with a simple scheme.

Mostly ordered types appear in the device data sheet.

Ask our sale offices for any other device and package variant combination.

- **Thermal dissipation**

Ceramic or Cerdip packages have better thermal dissipation characteristics than plastic (see table above).

$R_{th(j-a)}$ datas given here have been obtained with circuits bonded on a 50 cm^2 glass-epoxy printed circuit 0,15 cm thick with 5 cm^2 of copper.

These datas are typical values. They depend upon the device chip area.

Boîtiers

Packages

BOITIERS METALLIQUES

- **Les variantes suivantes peuvent être fournies :**

METAL PACKAGES

- The following variants may be supplied :

Boîtiers métalliques Metal package	Code boîtier normalisé Package code	$R_{th(j-c)}$ (°C/W)	$R_{th(j-a)}$ (°C/W)
Connexions dorées Golded pins	**CB-11 (TO-99)** **CB-3 (TO-100)**	**45** **45**	**150** **150**
Connexions étamées Tinned	**CB-11 (TO-99)** **CB-3 (TO-100)**	**45** **45**	**150** **150**

- **Brochage**

Les deux variantes de finition ou de revêtement n'entraînent aucune différence de brochage.

- **Dissipation thermique**

Les caractéristiques de dissipation thermique sont très voisines.

Les valeurs de $R_{th(j-a)}$ données ci-dessus, sont obtenues pour des boîtiers montés et soudés sur circuit, imprimé en verre epoxy d'épaisseur 0,15 cm, surface du circuit 50 cm^2, surface du cuivre 5 cm^2.

Ces valeurs sont indicatives et dépendent de la surface de pastille du circuit.

- **Pinning**

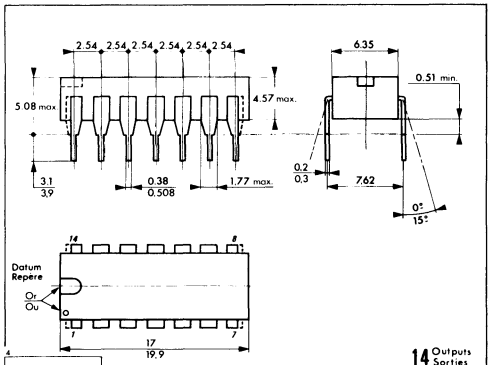
It is unchanged whatever the package variant.

- **Thermal dissipation**

Thermal dissipation characteristics are very similar. $R_{th(j-a)}$ datas given here have been obtained with circuits bonded on a 50 cm^2 glass-epoxy printed circuit 0,15 cm thick with 5 cm^2 of copper.

These datas are typical values. They depend upon the device chip area.

Boîtiers

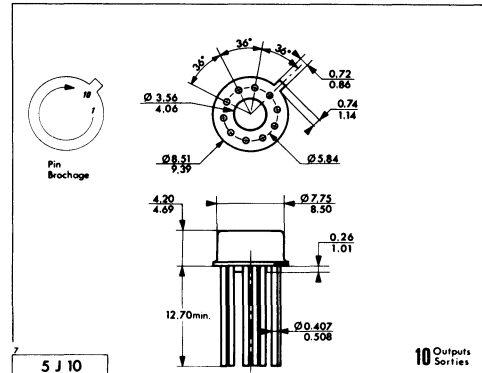


4

DIN

14 Outputs Sorties

CEI	TO-116	TO-116	F 105	CB-2
	D.A.T.A.	JEDEC	SITELESC	THOMSON-EFCIS

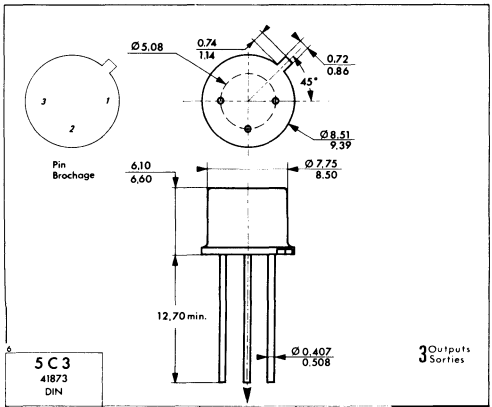


7

5 J 10
41873
DIN

10 Outputs Sorties

Boitier: C-23 Embase: B-33 CEI	TO-100 D.A.T.A.	TO-100 JEDEC	F 95 SITELESC	CB-3 THOMSON-EFCIS

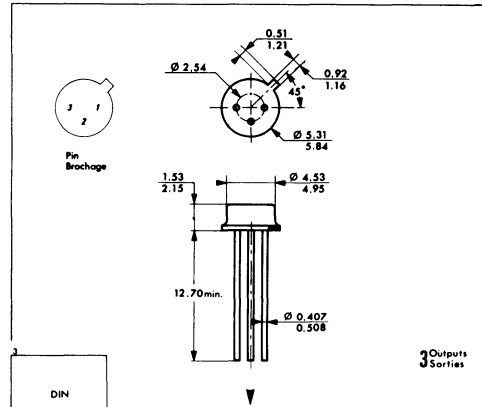


6

5 C 3
41873
DIN

3 Outputs Sorties

Boitier C-4 Embase B-4C CEI	TO-39 D.A.T.A.	TO-39 JEDEC	F 59 SITELESC	CB-7 THOMSON-EFCIS



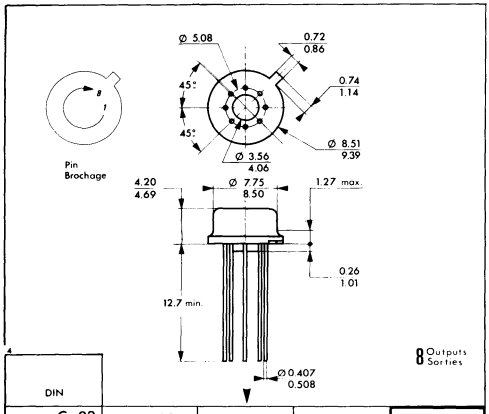
3

DIN

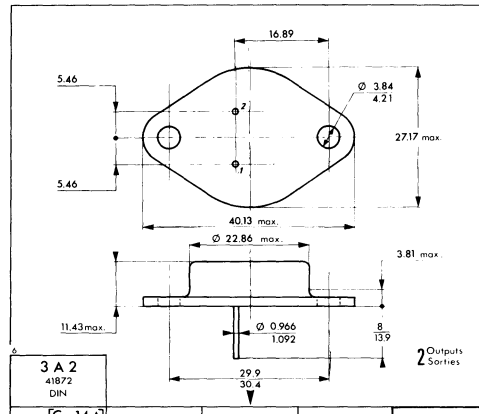
3 Outputs Sorties

Boitier: C-10 Embase: B-11 CEI	TO-46 D.A.T.A.	TO-46 JEDEC	F 39 SITELESC	CB-10 THOMSON-EFCIS

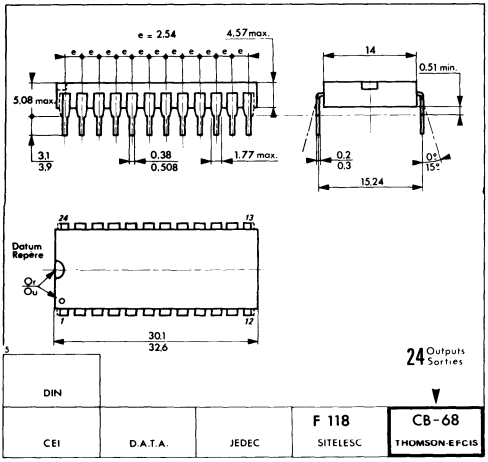
Packages



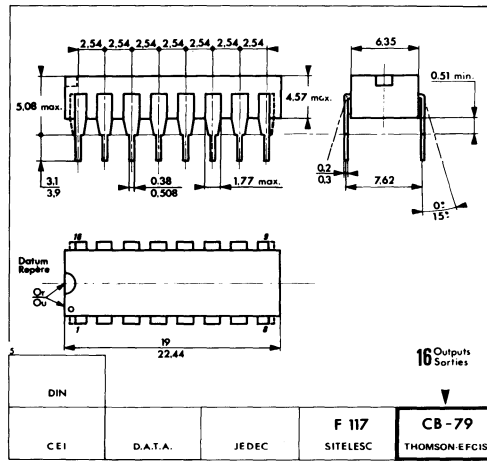
DIN				
Boitier : C-23 Embase : CEI	TO-99 D.A.T.A.	TO-99 JEDEC	F 101 SITELESC	CB-11 THOMSON-EFCIS



3 A 2 41872 DIN				
Boitier [C-14 A] Embase B-18 CEI	TO-3 D.A.T.A.	TO-3 JEDEC	F 24 A SITELESC	CB-19 THOMSON-EFCIS



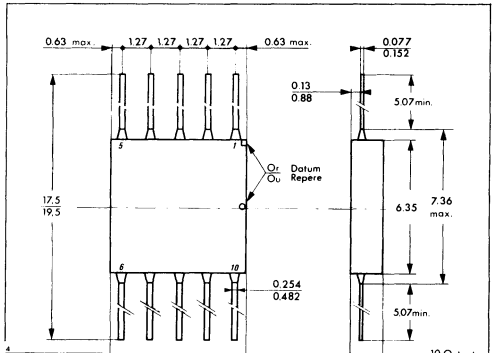
DIN				
CEI	D.A.T.A.	JEDEC	F 118 SITELESC	CB-68 THOMSON-EFCIS



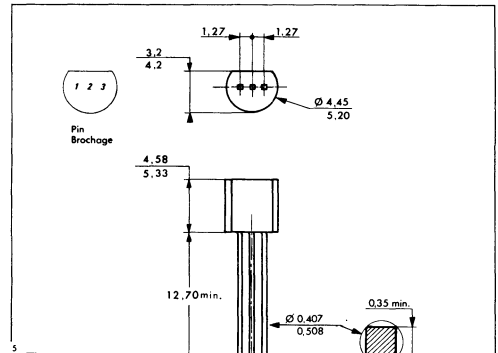
DIN				
CEI	D.A.T.A.	JEDEC	F 117 SITELESC	CB-79 THOMSON-EFCIS

11

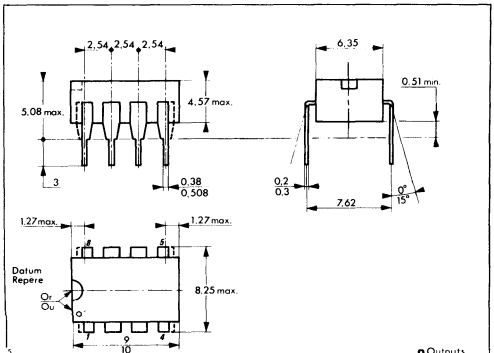
Boîtiers



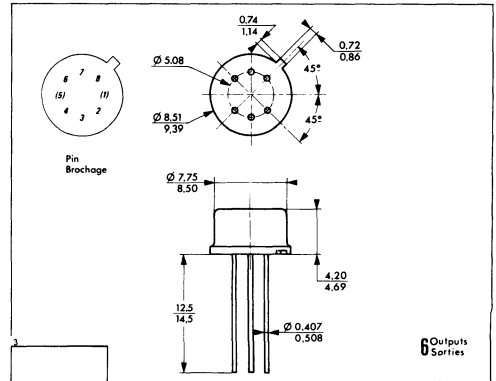
DIN				
CEI	TO-91	TO-91	F 87	CB-86
	D.A.T.A.	JEDEC	SITELESC	THOMSON-EFCIS



DIN				
CEI	TO-92	TO-92	F 129 B	CB-97
	D.A.T.A.	JEDEC	SITELESC	THOMSON-EFCIS

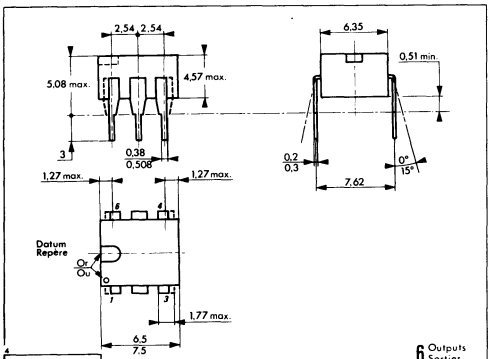


DIN				
CEI	D.A.T.A.	JEDEC	F 116	CB-98
			SITELESC	THOMSON-EFCIS

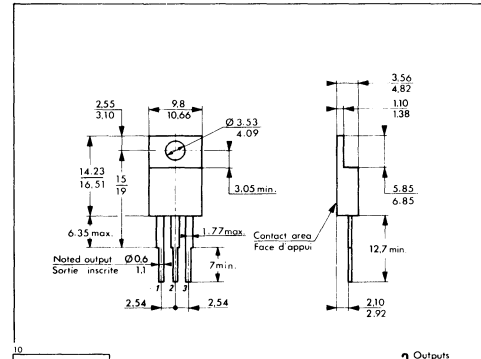


DIN				
CEI	D.A.T.A.	JEDEC	SITELESC	CB-107
				THOMSON-EFCIS

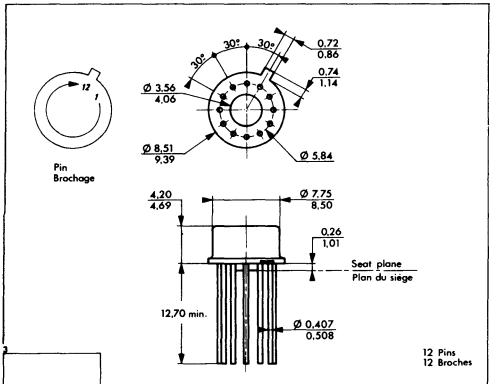
Packages



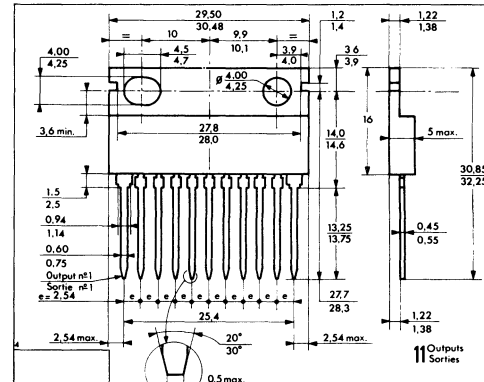
DIN				
CEI	D.A.T.A.	JEDEC	F 124 SITELESC	CB-116 THOMSON-EFCIS



DIN				
CEI	X-75 D.A.T.A.	TO-220 AB JEDEC	(F 138) SITELESC	CB-117 THOMSON-EFCIS



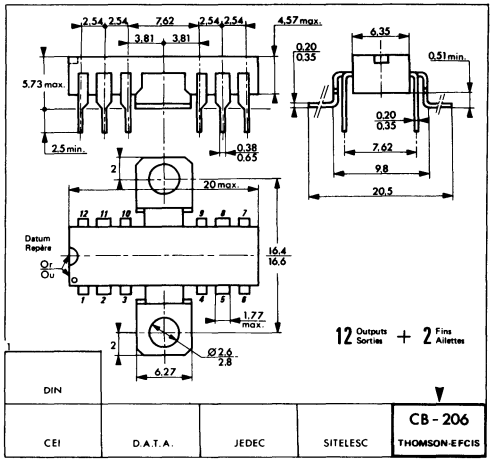
DIN				
CEI	TO-101 D.A.T.A.	TO-101 JEDEC	F 96 SITELESC	CB-128 THOMSON-EFCIS

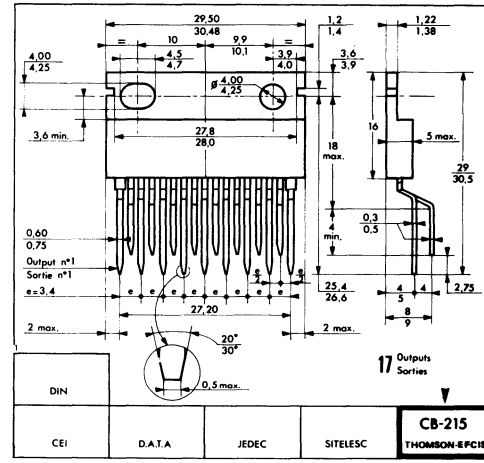


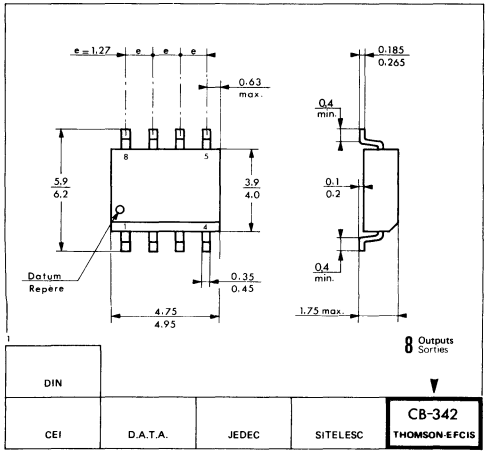
DIN				
CEI	D.A.T.A	JEDEC	SITELESC	CB-173 THOMSON-EFCIS

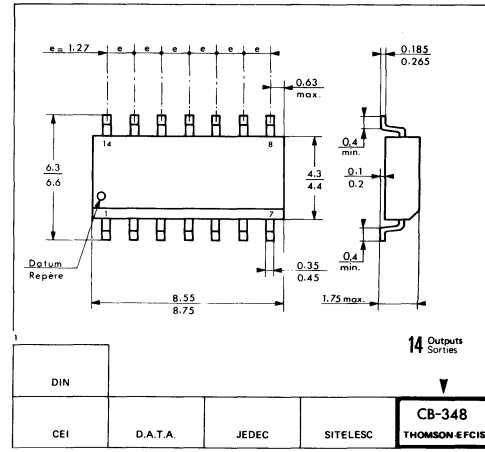
11

Boîtiers



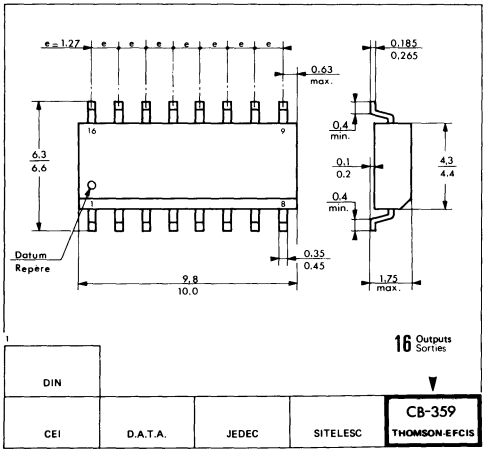


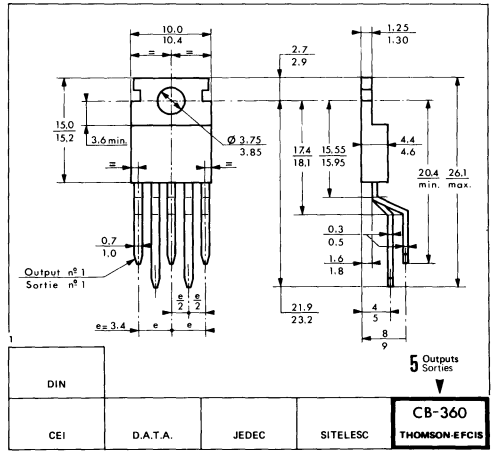


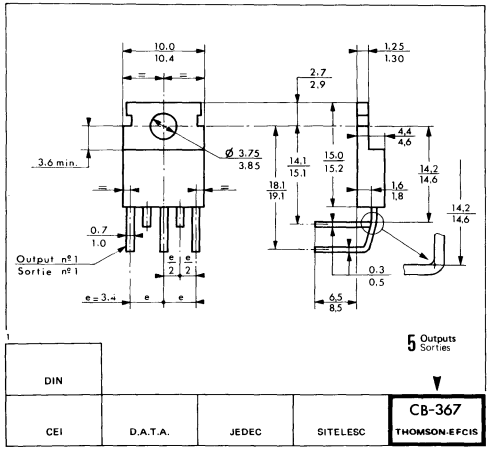


NOTA : Les codes CB-342, CB-348, CB-359 remplacent respectivement les anciens codes CB-176, CB-178 et CB-235.
The following package codes : CB-342, CB-348, CB-359 replace respectively the former codes : CB-176, CB-178 and CB-235.

Packages







NOTA : Les codes CB-342, CB-348, CB-359 remplacent respectivement les anciens codes CB-176, CB-178 et CB-235.
The following package codes : CB-342, CB-348, CB-359 replace respectively the former codes : CB-176, CB-178 and CB-235.

Pastilles et Plaquettes

INFORMATIONS GENERALES

TERMINOLOGIE

• Pastille : Désigne un composant sans connexion ni enveloppe, spécifié et livré comme un article séparé.

• Plaquette : Désigne un ensemble de composants encore sous forme de tranche avant séparation des pastilles.

CONDITIONS GENERALES

• Disponibilités

– Tous les circuits intégrés linéaires THOMSON-EFCIS présentés dans ce catalogue peuvent être fournis à l'état de pastilles ou de plaquettes.

– Documents de référence
La norme française enregistrée UTE, NFC 96.413 est le document de référence utilisé pour l'établissement des conditions générales et particulières des spécifications applicables aux fournitures de pastilles ou de plaquettes de circuits intégrés linéaires THOMSON-CSF/DCI.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Chaque pastille est contrôlée électriquement en paramètres statiques sous pointes, à 25° C, dans les conditions appliquées automatiquement pour le circuit commercial, correspondant à son code principal d'identification.

Les caractéristiques électriques statiques en température (gamme militaire) sont assurées par corrélations.

ASSURANCE QUALITE INSPECTION VISUELLE

Chaque pastille (ou plaquette) de circuit linéaire livrée est contrôlée visuellement selon les conditions du paragraphe 9 de la norme NFC 96.413.

En outre, le contrôle qualité effectue, par prélèvements, des inspections visuelles de vérification de conformité sur chaque lot avant conditionnement et expédition.

GENERAL INFORMATION

TERMINOLOGY

• Chip : Refers to a component in chip form specified and supplied without wiring or separate package.

• Wafer : Refers to the component still in waferlike shape before separation of chips.

GENERAL CONDITIONS

• Availability

– All THOMSON-EFCIS linear integrated circuits of the present databook, may be supplied as chip or wafer.

– Applicable documents
The French registered UTE standard NFC 96.413, is the relevant document for the establishment of the specific and general conditions applying to the supply of THOMSON-CSF/DCI chips or wafer linear integrated circuits.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Each chip is electrically tested for DC parameters during probing at 25° C to the conditions applied to the commercial circuit bearing the same identification main code.

Temperature DC electrical parameters (Military range) are guaranteed through 25° C DC guardband tests.

QUALITY ASSURANCE VISUAL INSPECTION

Each linear circuit chip (or wafer) is visually inspected for conformance with NFC 96.413, section 9.

In addition, quality control visually inspects each lot to a given sampling plan before packaging and shipment.

Chip and Wafers

CONDITIONNEMENTS

PASTILLES

Les pastilles des circuits linéaires sont placées dans des boîtes alvéolées (10, 20, 100, etc...) comportant au dessus des pastilles une feuille de papier anti-électrostatique. La boîte est munie d'un couvercle amovible.

PLAQUETTES

Les plaquettes sont conditionnées dans des boîtes spéciales en plastique, chaque plaquette étant protégée par une feuille de plastique. Les divers conditionnements possibles sont indiqués dans le paragraphe ci-après : Code complémentaire (page 717).

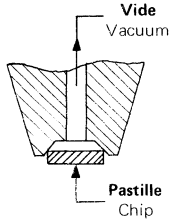
Les pastilles hors spécifications sont marquées d'une tache d'encre.

STOCKAGE - MANIPULATION

Le stockage des pastilles ou plaquettes doit être fait dans leur conditionnement d'origine et dans une enceinte dont l'humidité relative ne dépasse pas 30 %.

Les pastilles ne doivent pas être saisies par les bords avec des précelles mais doivent être aspirées avec une pipette, comportant :

– soit un embout plastique (et non métallique).
– soit, de préférence, un embout métallique selon le schéma ci-dessous :



SHIPPING PACKAGES

CHIPS

Linear chips are packaged in containers with individual locations (10, 20, 100, etc...). An anti-static sheet is inserted between chips and the removable lid.

WAFERS

Wafers are packaged for shipment in special plastic packages, and each wafer is inserted between plastic sheets for protection. Different shipping conditions may be used as described in following Complementary code paragraph (page 717).

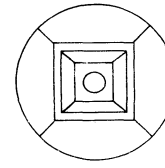
An ink-spot marks out-of-specification chips.

STORAGE - HANDLING

Chips or wafers should be stored in their original packages and protected from moisture exceeding 30 % of relative humidity.

Chips should not be squeezed between tweezers but preferably vacuum handled :

– either with a plastic nozzle
– or, preferably with a metallic nozzle, shaped as shown here :



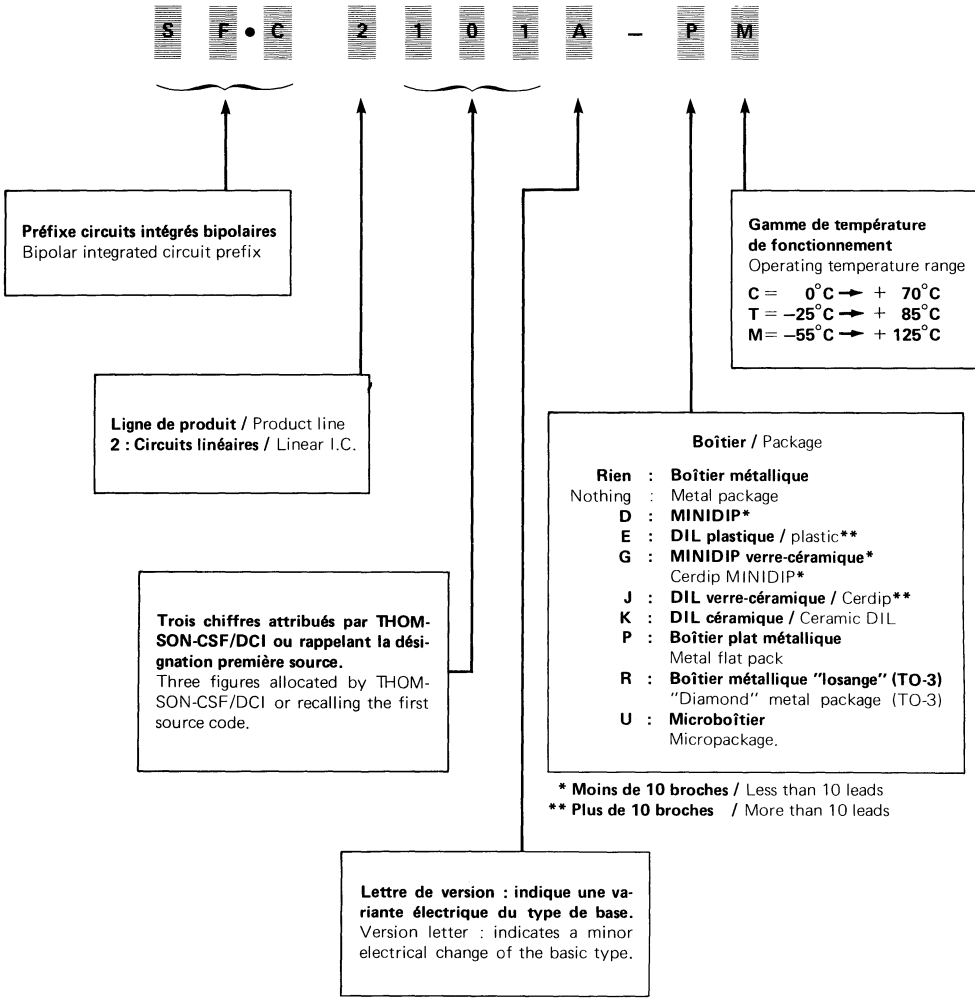
Codifications
Ordering Informations

Les circuits intégrés THOMSON-CSF/DCI sont désignés par des codes faciles à retenir.
Tous les circuits apparus depuis 1978 sont désignés par le nouveau code international «Pro-Electron» ci-après.
Les circuits plus anciens sont désignés par un code commençant par le préfixe «SF.C».

THOMSON-CSF/DCI Integrated circuits are designated by easy to remember codes.
All devices that have been introduced since 1978 are designated with the new international «Pro-Electron» code shown next page.
Older devices have a code designation starting with a «SF.C» prefix.

CODIFICATION THOMSON-CSF/DCI

THOMSON-CSF/DCI ORDERING INFORMATION



11

REDACTION DES COMMANDES POUR BOITIERS PLATS

A la suite du numéro du circuit désiré, indiquer par le repère ci-dessous la version choisie :

Exemple : SF.C 2709 PM3 Connexions mises en forme et étamées, fond isolé.

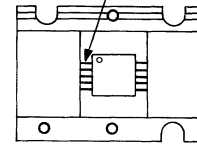
ORDERING INSTRUCTIONS FOR FLAT-PACKAGES

Orders for circuits described in this specification should include an end number as explained in the following example :

Example : SF.C 2709 PM3 Formed and solder dipped leads, insulated bottom.

Repère Order dash n°	**Connexions mises en forme** Formed leads	**Isolement du fond** Insulated bottom	**Connexions étamées** Solder dipped leads
0	**non**/no	**non**/no	**non**/no
1	**oui**/yes	**oui**/yes	**non**/no
2	**non**/no	**oui**/yes	**non**/no
3	**oui**/yes	**oui**/yes	**oui**/yes
4	**non**/no	**oui**/yes	**oui**/yes
5	**oui**/yes	**non**/no	**oui**/yes

Broche 1
Pin 1



Tous ces boîtiers sont livrés en porteur "Barnes".
These flat-package circuits are shipped in "Barnes" carrier.

Certains circuits sont précédés d'un préfixe ESM. Il s'agit de circuits développés spécialement par certains clients mais pour lesquels l'exclusivité est levée.
Aucun code n'a été prévu pour désigner le boîtier ou la température de jonction.

Some circuits have an ESM prefix. These devices were originally custom designed and supplied on an exclusive basis.
The very few devices shown in this catalog with an ESM prefix are no longer under exclusivity and should be regarded as standard products.
In this case no special codes have been provided for case or temperature range designation.

CODIFICATION PRO-ELECTRON

PRO-ELECTRON CODE



Préfixe de 3 lettres
3 letter prefix

Première : T Circuit analogique
First : T Analog circuit
U Circuit mixte logique/analogique
U Digital/analog circuit

Second : Sans signification fixe
Second : No special significance

Troisième : Température de fonctionnement
Third : Operating temperature range

A : non spécifié / not specified
B : 0°C → + 70°C
C : −55°C → + 125°C
D : −25°C → + 70°C
E : −25°C → + 85°C
F : −40°C → + 85°C

Quatre chiffres ou lettres attribués par Pro-Electron, ou rappelant le numéro première source.
Four figures or letters allocated by Pro-Electron or recalling first source number.

Lettre de version : indique une variante du type de base.
Version letter : indicates a minor variant of the basic type.

Première lettre : Forme générale
First letter : General shape

C : Cylindrique / Cylindrical
D : "Dual in line" / DIL
E : "DIL" de puissance avec radiateur extérieur
Power DIL with external heat sink
F : Boîtier plat (sorties sur 2 côtés)
Flat pack (leads on 2 sides)
G : Boîtier plat (sorties sur 4 côtés)
Flat pack (leads on 4 sides)
K : Famille "TO-3" (losange)
Diamond (TO-3 family)
M : "Multiple in line" (plus de 4 rangées de sorties)
Q : "Quad. in line" (4 rangées de sorties) / QUIL
R : "QUIL" de puissance avec radiateur extérieur
Power QUIL with external heat sink
S : "Single in line" comme / as **TO-127 ; TO-220**
T : "Triple in line" (3 rangées de sorties)

Deuxième lettre : Matériau
Second letter : Material

C : Céramique / Ceramic
G : Verre-céramique / CERDIP
M : Métal / Metal
P : Plastique / Plastic

CODIFICATION POUR PASTILLES ET PLAQUETTES

Chaque circuit linéaire THOMSON-EFCIS fourni sous forme de pastilles ou de plaquettes, a une identification précise formée de deux parties.

CODE PRINCIPAL

- **Première lettre : J (lettre commune à tous les dispositifs)**
- **Après un tiret, le numéro en usage du modèle de circuit encapsulé comprenant une pastille semblable.**

CODE COMPLEMENTAIRE

Après un tiret deux caractères peuvent indiquer respectivement :

- **Un chiffre indiquant une variante du revêtement de la face arrière .**
  1. aucun traitement particulier
  2. dorure
- **Une lettre représentant l'état de livraison :**
  - **A.** Plaquette entière
  - **B.** Plaquette découpée entière, collée sur ruban adhésif élastique et maintenue par un anneau métallique
  - **S.** Plaquette découpée comme au-dessus mais sans anneau
  - **V.** Pastilles séparées, livrées en boîtes alvéolées.

EXEMPLE :

Type catalogue	Pastilles	Plaquettes
SF.C 2741 M	J-SF.C 2741 M-1V	
TDB0119		J-TDB0119-2A

La quantité minimum d'une commande sur un article dépend du produit et des conditions particulières demandées, selon les options proposées pour le code complémentaire.

CHIP AND WAFER ORDERING INFORMATION

Each THOMSON-EFCIS linear circuit model sold in chip or wafer form has an unique order code in two parts.

MAIN CODE

- First letter : **J** (common to all devices)
- After a dash, the type number as used for the encapsulated item built with a similar chip.

COMPLEMENTARY CODE

After a dash two characters may be used :

- A number to specify a choice of the wafer back finish.
  1. not defined
  2. gold backed
- A letter to specify :
  - **A.** Wafer
  - **B.** Full wafer attached to an elastic adhesive sheet, with chips separated and hold stretched by a metallic ring
  - **S.** Full wafer attached to an elastic adhesive sheet with chips separated
  - **V.** Chips in containers with separate locations.

EXAMPLE :

Databook type	Chip	Wafer
SF.C 2741 M	J-SF.C 2741 M-1V	
TDB0119		J-TDB0119-2A

The minimum order quantity for one particular item depends on the product and conditions of delivery asked for, according to the different options proposed for the complementary code.

Les informations contenues dans ce document ne sont communiquées qu'à titre indicatif sans garantie quant aux erreurs ou omissions. Leur publication n'implique pas que la matière exposée soit libre de tout droit de propriété industrielle et ne confère aucune licence d'un quelconque de ces droits, EFCIS n'assumant en outre aucune responsabilité quant aux conséquences de leur utilisation à quelques fins que ce soit. EFCIS se réserve le droit de modifier sans préavis les informations relatives aux produits décrits ainsi que les produits eux-mêmes pour améliorer leur fiabilité ou leur fonctionnement. Toute copie, reproduction ou traduction de ces informations, intégralement ou partiellement, sans le consentement et l'accord écrit de EFCIS, est interdite conformément aux dispositions de la loi du 11 Mars 1957.

These specifications or references are only given for information, without any guarantee as regards either mistakes or omissions. Their publication does not involve that the matter be free of any right of industrial proprerty and does not grant any license of anyone of these rights. EFCIS refuses all responsability concerning their use whatever the purpose. Any copy, reprinting of translation of these specifications, entirely or partially, without the assent and the written agreement of EFCIS is forbidden, according to the law of March 11, 1957, relating to the copyright.

ACHEVÉ D'IMPRIMER
LE 31 DÉCEMBRE 1981
SUR LES PRESSES DE L'IMPRIMERIE
COMMÉROT
A GRENOBLE

Dépôt Légal : 4e trimestre 1981

© Copyright Janvier 1982

RÉSEAU DE VENTE FRANCE
EFCIS & THOMSON - CSF / DCI
FRENCH SALE OFFICES

EFCIS 45, avenue de l'Europe 78140 VELIZY VILLACOUBLAY
Tel.: (3) 946 97 19 Telex: 698 866 F

DISTRIBUTEURS / DISTRIBUTORS

Région parisienne

CODICOM
52, quai des Carrières
94220 Charenton
Tél. : (1) 375 95 92 Telex : 680363

COMPOSANTS S.A.
15, allée des Platanes
Zone Sofilic Nord
94260 Fresnes
Tél. : (1) 666 32 46 Telex : 201621

GEDIS
53, rue de Paris
92100 Boulogne
Tél. (1) 604 81 70 Telex : 270191

Nord

SIDE (CODICOM)
34, avenue Robert Schumann
Résidence de l'Europe
59370 Mons en Baroeul
Tél. : (20) 04 75 08

Est

CODICOM
Rue du Grand Véon
10000 Troyes
Tél. : (25) 82 17 43

SELFCO
31, rue du Fossé des Treize
67000 Strasbourg
Tél. : (88) 22 08 88 Telex : 890706

Centre

AUVERLEC
Z.I. 2, rue de l'Industrie
63800 Cournon d'Auvergne
Tél. : (73) 84 76 62 Telex : 390926

AUVERLEC
17-21, rue Fulton Z.I. Nord
87100 Limoges
Tél. : (55) 37 42 81 Telex : 580643

Rhône-Alpes

SEDRE
21, avenue de la Plaine Fleurie
38240 Meylan
Tél. : (76) 90 71 18 Telex : 980936

SEDRE
11, rue du 11 Novembre
42100 Saint-Etienne
Tél. : (77) 32 80 57

SEDRE
10-12, rue Jean Bourgey
69100 Villeurbanne
Tél. : (7) 868 30 96 Telex : 370461

Sud - Est

DIMEL
"Le Marino"
Avenue Claude Farrère
83100 Toulon
Tél. : (94) 41 49 63 Telex : 430093

Ouest

GEDIS
Neuille le Lierre
37380 Monnaie
Tél. (47) 52 96 07

OUEST COMPOSANTS
57, rue du Manoir de Servigné
35000 Rennes
Tél. : (99) 54 01 53 Telex : 740311

SIDE (CODICOM)
Résidence Front de Seine
41, quai du Havre
76000 Rouen
Tél. : (35) 98 22 99

Centre - Ouest

AQUITAINE COMPOSANTS S.A.
"Le Moulin Apparent"
183, route de Paris
86000 Poitiers
Tél. : (49) 88 60 50 Telex : 791525

Sud - Ouest

AQUITAINE COMPOSANTS S.A.
Parc Industriel Bersol
Avenue Gustave Eiffel
33600 Pessac Canejean
Tél. : (56) 36 40 40 Telex : 550699

AQUITAINE COMPOSANTS S.A.
119, rue des Fontaines
31300 Toulouse
Tél. : (61) 42 78 82

SODIMEP
Centre Commercial de gros
Rue Edouard Faure
33083 Bordeaux cedex
Tél. : (56) 39 93 42 Telex : 541790

SODIMEP
8, avenue Léon Viala
31400 Toulouse
Tél. : (61) 52 01 21 Telex : 530737

RÉSEAU DE VENTE INTERNATIONAL
EFCIS & THOMSON - CSF / DCI
INTERNATIONAL SALE OFFICES

EFCIS 45, avenue de l'Europe 78140 VELIZY VILLACOUBLAY
Tel. (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

Argentina
COLMAR SRL
San Jose 83 Piso 12 · Buenos Aires
Tel.: 37 51 76 Twx : Colmar

Australia
CONSULAUST INTERNAT. Pty Ltd
Postal Box 357 Camberwell
397 Camberwell road
Camberwell 3124
Tel. 3 82 72 61 Telex : 37455

Austria
TRANSALPINA
Postfach 69
A-1103 Wien Sudbahnhof
Tel.: (222) 782511 Telex : 132717

Belgium
THOMSON S.A.
363, avenue Louise, B.P. 10
B-1050 Bruxelles
Tel. : (2) 648 64 85 Telex : 23113

Brasil
THOMSON-CSF Comp. do Brasil
Avenida Roque Petronio JR S/N
Brooklin - Caixa Postal 4854 - Sao Paulo
Tel. : (55 11) 542 47 22
Telex : 1124226

Canada
CANADIAN GENERAL ELECTRIC Co
189 Dufferin Street
Toronto, Ontario MGK1Y9

Denmark
SCAN SUPPLY
20, Nannasgade - DK-2200 Copenhagen
Tel.: (01) 83 50 90 Telex 19037

Finland
OY TOP COMPONENTS AB
Kolmas Linja 16 B 22
SF-00530 Helsinki 53
Tel.: (0) 750 414 Telex : 125200

Germany (West)
THOMSON-CSF Bauelemente Gmbh
Fallstrasse 42 · Postfach 701 909
D-8000 München
Tel.: (089) 76 751 Telex 522916

Greece
MESSARITIS and Co
32, Marni srt · P.O. Box 517
GR - Athens
Tel.: 538 872 / 534 375

Hong-Kong
KELSON INDUSTRIAL CO Ltd
401-403 Tung Ying Bldg
100 Nathan Road – Kowloon
Tel.: 852 368 02 61 Telex : 86435

India
MELTRON (Maharashtra Electronics)
Air India Bldg · 8th floor
Nariman Point · Bombay 400 021
Tel.: 240 538 Telex : 0114506

Indonesia
P.T. GENERAL EKA ENGINEERS
Corp Ltd
JL. Tanah Abang IV N° 15
Jakarta
Tel. 40325/44479 Telex : 46761

Iran
FARATEL
P.O. Box 11/1682
Kandovan Alley Opp. Villa
Shahresa Ave. · Teheran
Tel.: 667 030 Telex : 213071

Ireland
NELTRONIC Ltd
John F. Kennedy Rd – Naas Rd
Dublin 12
Tel.: (01) 50 18 45

Italy
THOMSON-CSF Componenti
Via M. Gioia 72
I-20125 Milano
Tel.: (2) 6884 141 Telex : 330 301

THOMSON-CSF Componenti
Lungotevere Dei Mellini 45
00193 Roma
Tel.: (06) 312 722 Telex : 614065

Japan
THOMSON-CSF JAPAN KK
Components and Tubes Dept
TBR Bldg 701
Kojimachi 5-7, Chiyoda-Ku
Tokyo 102
Tel.: (03) 264 63 41 Telex : J 2324241

INTERNIX
Onta Bldg N° 2 · 7-4-7 Nishisjuku
Shinjuku Ku · Tokyo
Tel.: (03) 369 11 01 Telex : J 28497

Korea (South)
ARIRANG TRADING COMPANY
CPO Box 8057
618-12 Ahyung Done Mapo-Ku
Seoul
Tel.: 362 6377 Telex : K 27485

Mexico
PROVEDORA ELECTRONICA S.A.
Apartado Postal M 7607
Balderas 32108 · Mexico 1 DF
Tel.: 585 53 53 Telex : 017 72402

Morocco
STE FABR. RADIOELECTRIQUE MAROCAINE
40, Bd de la Resistance, B.P. 2118
Palais Mirabeau · Casablanca
Tel.: 27 91 00 Telex : 21924

Netherlands
THOMSON S.A.
Vaartweg 22B
5109 · Ra's Gravenmoer
Tel.: (016) 23 17 600 Telex : 54819

Norway
TAHONIC A/S
Postboks 140, Kaldakken
Kakkelovnskroken 2,
N-Oslo 9
Tel.: (02) 16 16 10 Telex : 17397

Philippines
EDGEWORTH MARKETING Corp
Po Box 2429
Manila
Telex : 075400/40391

Portugal
SD COM RUALDO
Rua S. Jose 15 · P. Lisboa 2
Tel.: 33725 Telex 16447

Singapore
THOMSON-CSF S.E. ASIA PTE. LTD.
Units 5D-7D, 4th floor, block 15,
996 Bendemeer Road
Kallang Basin Industrial Estate,
Singapore 1233
Tel.: 295 31 24 Telex : RS 36124

GENERAL ENGINEERS Corp. Pty Ltd
Same address as above.

South Africa
PACE ELECTRONIC Comp. Pty Ltd
P.O. Box 75239 · Garden View 2047
Tel.: 616 18 24 Telex : 87823

Spain
THOMSON-CSF Componentes y Tubos
Calle Almagro, n° 3
E-Madrid 4
Tel.: (1) 419 65 51 Telex : 46033

THOMSON-CSF Componentes y Tubos
Poligono Industrial Fontsanta Calle H, s/n° -
San Juan Despi
E-Barcelona
Tel.: (3) 373 30 11 Telex : 53077

Sweden
THOMSON-CSF Komp. & Electronrör AB
Sandhamnsgatan 67 · Box 27080
S-10251 Stockholm
Tel.: (08) 22 58 15 Telex : 12078

Distributor TH'S ELECTRONIC AB
Arrendevägen 36 · Box 3027
S-16303 Spanga
Tel.: (08) 36 29 70 Telex : 11145

Switzerland
MODULATOR S.A.
Könizstrasse 194
CH-3097 Bern-Liebefeld
Tel.: (031) 59 22 22 Telex : 32431

Taiwan
HUGE Co. Ltd
5th Floor, Room A
No 2-6 Lane 929 Min Sheng East Rd
Taipei · Taiwan
Republic of China
Tel.: 761 2070 Telex : 25619

Turkey
J. BARKEY
P.O. Box 58, Osmanbey · Istambul

United Kingdom
THOMSON-CSF Comp. & Materials
Ringway House · Bell Road
Daneshill
Basingstoke · Hants RG 24 0QG
Tel.: (0256) 29 155 Telex : 858 865

USA
THOMSON-CSF Components Corp.
6660 Variel Avenue
Canoga Park, California 91303
Tel.: (213) 887 10 10 Telex : 698481
Twx : 910 494 1954

Siège Social et Usine/Head Office and Factory
EFCIS 17, avenue des Martyrs
BP 217 38019 GRENOBLE Cedex
Tel. : (76) 97 41 11 Telex : 320 226 F

Usine/Factory
THOMSON-CSF/DCI rue de Rochepleine
BP 54 38120 ST EGREVE
Tel. : (76) 75 81 12 Telex : 204 780 F

Prix public 70 FF.

1982

THOMSON-EFCIS

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES PROFESSIONNELS

PROFESSIONAL LINEAR INTEGRATED CIRCUITS