notices techniques
notes d'applications

transistors petits signaux
au silicium

édition 1977

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

Numérisé par F1CJL en Mars 2020 . 600dpi

sommaire

Page

SYMBOLES UTILISES 5

BOITIER MÉTALLIQUE

BC 107-108-109 17
BC 177-178-179 25
BCY 55 29
BCY 56-57 33
BCY 58-59 35
BCY 70-71-72 41
BCY 78-79 55
BCY 87-88-89 63
BD 115 67
BF 115 71
BF 167 77
BF 173 81
BF 177-178-179 85
BF 180 89
BF 181 93
BF 182 97
BF 183 101
BF 184 105
BF 185 109
BF 200 113
BF 336-337-338 117
BFT 44-45 121
BFX 44 127
BFY 50-51-52-55 131
BRY 39 141
BR 101 147
BSS 50 à 52 153
BSS 60/61 159
BSV 15 à 17 163
BSV 64 171
BSW 66-67-68 175
BSX 19-20 179
BSX 21 189
BSX 45 à 47 195

BSX 59-60-61 199
BSY 79 207
2N 706-706A 209
2N 708 211
2N 743-744 215
2N 914 219
2N 1613-1711 221
2N 1893 227
2N 2218/2219 229
2N 2221/2222 231
2N 2368-2369 233
2N 2369A 237
2N 2410 241
2N 2483-2484 245
2N 2904/2905 249
2N 2906/2907 253
2N 3019-3020 257
2N 3252 261
2N 4030 à 4033 265
2N 5415/2N 5416 269

BOITIER PLASTIQUE

BC 146 275
BC 147-148-149 279
BC 157-158-159 285
BC 200 293
BC 327-328 295
BC 337-338 299
BC 327/337-BC 328-338 (RNA 117) 303
BC 368 307
BC 369 311
BC 546 à 548 315
BC 549-550 319
BC 556 à 559 325
BC 635-637-639 331
BC 636-638-640 335
BF 194 339
BF 195 345
BF 196 349
BF 197 353
BF 198-BF 199 357
BF 240-241 363
BF 324 365
BF 362-363 369
BF 422 373
BF 423 375
BF 450-451 377
BF 457 à 459 379
BF 480 383
BF 494 à 495 389
BF 967 393
BSS 38 395
40820 399
40835 401

symboles utilisés

b_{fs} (b_{21s})	susceptance de transfert, source commune, sortie en court-circuit
b_{ib} (b_{11b})	susceptance d'entrée, base commune, sortie en court-circuit
b_{is} (b_{11s})	susceptance d'entrée, source commune, sortie en court-circuit
b_{ob} (b_{22b})	susceptance de sortie, base commune, entrée en court-circuit
b_{os} (b_{22s})	susceptance de sortie, source commune, entrée en court-circuit
b_{rs} (b_{12s})	susceptance de réaction, source commune, entrée en court-circuit
B	bande passante à -3 dB
B_s	susceptance de la source
C	capacité différentielle
C_c	capacité collecteur
C_d	capacité diode
C_e	capacité émetteur
C_{fs} (C_{21s})	capacité de transfert, source commune, sortie en court-circuit
C_{g-n}	capacité entre la grille et les autres électrodes réunies
C_{ib} (C_{11b})	capacité d'entrée, base commune, sortie en court-circuit
C_{ie} (C_{11e})	" " , émetteur commun, " " " "
C_{is} (C_{11s})	" " , source commune, " " " "
C_{ob} (C_{22b})	" de sortie, base commune, entrée " " "
C_{oe} (C_{22e})	" " , émetteur commun, " " " "
C_{os} (C_{22s})	" " , source commune, " " " "
C_{rb} (C_{12b})	" de rétroaction, base commune, entrée en court-circuit
C_{rd} (C_{12d})	" " , drain commun, " " " "
C_{re} (C_{12e})	" " , émetteur commun, " " " "
C_{rs} (C_{12s})	" " , source commune, " " " "
CMRR	rapport de réjection en mode commun
d_{im}	distorsion en intermodulation
f	fréquence
f_T	fréquence de transition
F	facteur de bruit
F_c	facteur de bruit de conversion
g_{fs} (g_{21s})	conductance de transfert, source commune, sortie en court-circuit
g_{ib} (g_{11b})	conductance d'entrée, base commune, sortie en court-circuit
g_{ie} (g_{11e})	conductance d'entrée, émetteur commun, sortie en court-circuit
g_{is} (g_{11s})	conductance d'entrée, source commune, sortie en court-circuit
g_{ob} (g_{22b})	conductance de sortie, base commune, entrée en court-circuit
g_{oe} (g_{22e})	conductance de sortie, émetteur commun, entrée en court-circuit
g_{os} (g_{22s})	conductance de sortie, source commune, entrée en court-circuit

g_{rs}	conductance de réaction, source commune, entrée en court-circuit
G_p	gain en puissance
G_{pb}	gain en puissance, base commune
G_S	conductance de la source
G_{tr}	gain de transfert en puissance
G_{UM}) $G_{tr(um)}$) PG_u)	gain en puissance maximal unilatéralisé
G_v	gain en tension
h_{fe}, h_{21e}	gain de transfert en courant alternatif, émetteur commun
h_{FE}, h_{21E}	gain de transfert en courant continu, émetteur commun
h_{ie} (h_{11e})	impédance d'entrée (émetteur commun)
h_{oe} (h_{22e})	admittance de sortie (émetteur commun)
h_{re} (h_{12e})	rapport de transfert inverse en tension (émetteur commun)
I_{AM}	courant d'anode maximal
I_{ARM}	courant d'anode maximal répétitif
I_{ASM}	courant d'anode crête non répétitif
I_B	courant base
$-I_{BM}$	courant base maximal pendant le temps de recouvrement inverse
$-I_{B\ off}$	courant base pendant le temps de recouvrement inverse
$I_{B\ on}$	courant base de commande pour une conduction donnée
I_C	courant collecteur
$I_{C\ on}$	courant collecteur correspondant à $I_{B\ on}$
I_{CBO}	courant résiduel collecteur-base, émetteur ouvert
I_{CEO}	" " " -émetteur, base ouverte
I_{CER}	" " " " , pour R_B donnée
I_{CES}	" " " " , pour R_B nulle
I_{CEX}	" " " " , jonction B-E bloquée
I_{CEY}	" " " " , jonction B-E passante
I_{CM}	courant collecteur de crête
I_D	courant drain
I_{DM}	courant drain maximal
I_{DSS}	courant drain, pour une tension grille-source nulle
I_{DSX}	courant drain au blocage
I_E	courant émetteur
I_{ERM}	courant émetteur répétitif maximal
I_F	courant direct
I_{FRM}	courant direct de pointe récurrent
I_{FSM}	courant direct de crête non répétitif
I_G	courant grille
I_{GDO}	courant résiduel grille-drain
I_{GSO}	courant résiduel grille-source, drain ouvert

I_{GSS}	courant résiduel total de grille, D et S en court-circuit
I_H	courant de maintien
I_O	courant de sortie
I_{ORM}	courant de sortie répétitif maximal
I_p	courant de crête
I_R	courant continu inverse
I_v	courant de vallée
I_Z	courant inverse injecté
P_{tot}	puissance totale dissipée
$r_{bb'}$, $C_{b'c}$	constante de temps de rétroaction
$r_{ds\ on}$	résistance drain-source à l'état passant (mesure en alternatif)
$r_{DS\ on}$	résistance drain-source à l'état passant (mesure en continu)
r_G	résistance de générateur
r_Z	résistance dynamique
R_B	résistance extérieure en série dans la base
R_{BE}	résistance extérieure reliant base et émetteur
R_C	résistance extérieure en série dans le collecteur
$R_{e(y_{is})}$	partie réelle de l'admittance d'entrée
$R_{e(y_{os})}$	partie réelle de l'admittance de sortie
R_E	résistance extérieure en série dans l'émetteur
R_G	résistance du circuit grille
R_L	résistance de charge
R_p	résistance de perte d'un circuit accordé
R_S	résistance de source
$R_{th(j\text{-}amb)}$) $R_{th\ j\text{-}a}$)	résistance thermique, jonction-air ambiant
$R_{th(j\text{-}c)}$	résistance thermique, jonction-boîtier
$R_{th(j\text{-}mb)}$) $R_{th(j\text{-}fb}$)	résistance thermique, jonction-fond de boîtier
R.O.S.) T.O.S.)	taux d'ondes stationnaires
S_Z	coefficient de température
t_d	temps de retard à la croissance
t_f	temps de décroissance
t_{off}	temps total de coupure
t_{on}	temps d'établissement du courant
t_p	durée d'une impulsion
t_q	temps de charge
t_r	temps de croissance du courant
t_{rr}	temps de recouvrement inverse
t_s	temps de retard à la décroissance du courant
T	période (durée du cycle)

T_{amb}	température ambiante
T_c	température du boîtier
T_j	température de jonction
T_{mb}	température du fond de boîtier
T_{stg}	température de stockage
V_{AK}	tension anode-cathode en direct
V_{BB}	tension continue d'alimentation de la base
$V_{BE\ sat}$	tension de saturation base-émetteur
$V_{(BR)\ CBO}$	tension de claquage collecteur-base, émetteur ouvert
$V_{(BR)\ CEO}$	tension de claquage collecteur-émetteur, base ouverte
$V_{(BR)\ CER}$	tension de claquage collecteur-émetteur, pour R_B donnée
$V_{(BR)\ CES}$	tension de claquage collecteur-émetteur, pour R_B nulle
$V_{(BR)\ DSX}$	tension de claquage drain-source, grille au blocage
$V_{(BR)\ GDO}$	tension de claquage grille-drain, source ouverte
$V_{(BR)\ GSO}$	tension de claquage grille-source, drain ouvert
$V_{(BR)\ GSS}$	tension de claquage grille-source, drain et source en court-circuit
V_{CB}	tension collecteur-base
V_{CBO}	tension collecteur-base, émetteur ouvert
V_{CC}	tension continue d'alimentation du collecteur
V_{CE}	tension collecteur-émetteur
V_{CEK}	tension de coude collecteur-émetteur
V_{CEO}	tension collecteur-émetteur, base ouverte
$V_{CEO\ sust}$	tension de maintien collecteur-émetteur
V_{CER}	tension collecteur-émetteur, avec R entre E et B
$V_{CER\ sust}$	tension de maintien collecteur-émetteur
V_{CES}	tension collecteur-émetteur, B et E en court-circuit
$V_{CE\ sat}$	tension de saturation collecteur-émetteur
V_{DB}	tension drain-substrat
V_{DD}	tension continue d'alimentation du drain
V_{DGO}	tension drain-grille, source en circuit ouvert
V_{DS}	tension drain-source
V_{DSS}	tension drain-source, source et grille en court-circuit
V_{EB}	tension émetteur-base
V_{EBO}	tension émetteur-base, collecteur ouvert
V_{EE}	tension continue d'alimentation de l'émetteur
V_F	tension continue directe
V_{FAKO}	tension directe anode-cathode, grille ouverte
V_{GA}	tension grille-anode
V_{GB}	tension grille-substrat
V_{GD}	tension grille-drain
V_{GK}	tension grille-cathode
V_{GS}	tension grille-source

V_{G1S}	tension grille 1-source
V_{G2S}	tension grille 2-source
V_{GSO}	tension grille-source, drain ouvert
V_i	tension d'entrée
V_n	tension de bruit
V_o	tension de sortie
$V_{(P)GS}$	tension grille-source au blocage
V_R	tension inverse
V_{RAKO}	tension inverse anode-cathode, grille ouverte
V_{RRM}	tension inverse crête répétitive
V_S	tension source
V_{SB}	tension source-substrat
V_Z	tension Zener
Y_{fb} (Y_{21b})	admittance de transfert, base commune, sortie en court-circuit
Y_{fs} (Y_{21s})	admittance de transfert, source commune, sortie en court-circuit
Y_{is} (Y_{11s})	admittance d'entrée, source commune, sortie en court-circuit
Y_{os} (Y_{22s})	admittance de sortie, source commune, entrée en court-circuit
Y_{rb} (Y_{12b})	admittance de réaction, base commune, entrée en court-circuit
Y_{rs} (Y_{12s})	admittance de réaction, base commune, entrée en court-circuit
Z_S	impédance de la source
δ	rapport de la durée d'une impulsion à sa période

GRANDEURS ÉLECTRIQUES

Les *lettres minuscules* représentent les valeurs instantanées de grandeurs qui varient avec le temps.

Exemples : i, v, p.

Les *lettres majuscules* représentent les valeurs maximales, moyennes (en courant continu) et efficaces.

Exemples : I, V, P.

Les *indices majuscules* représentent les valeurs continues et les valeurs totales instantanées.

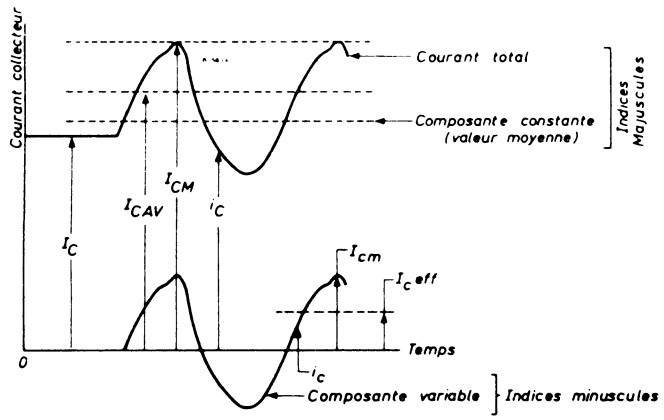
Exemples : I_C, i_C, V_{CE}, v_{CE}, h_{21E}.

Les *indices minuscules* représentent les valeurs des composantes variables.

Exemples : i_e, i_c, v_{cb}, v_{ce}, h_{21e}.

Afin de distinguer éventuellement les valeurs maximales, moyennes, efficaces, les valeurs maximales et moyennes sont représentées par l'addition des indices m ou M et av ou AV.

Exemples : I_{cm}, I_{CM}, I_{cav}, I_{CAV}.



I_{CAV} - valeur moy	du	I_{cm} - valeur de crête	de la
I_{CM} - valeur de crête	cou-	I_{ceff} - valeur efficace	compo-
I_{Ceff} - valeur efficace	rant	i_c - valeur	sante
I_C - valeur instantanée	total	instantanée	variable

CONVENTIONS POUR L'ASSOCIATION DES INDICES

Tensions :

Leur symbole est suivi de deux indices; le premier indique la borne à laquelle la tension est mesurée par rapport à une borne de référence désignée par le second indice (en général l'électrode commune de montage).

Les tensions constantes des électrodes sont précédées du signe indiquant la polarité de la premièr. borne par rapport à la seconde.

Les sources de tension sont indiquées par la répétition de l'indice de la borne.

La borne de référence est alors désignée par un troisième indice. Ce dernier indice peut être omis s'il n'y a pas de risque de confusion.

Les indices O, o désignent le circuit ouvert.

Les indices S, s désignent le court-circuit.

PARAMÈTRES ÉLECTRIQUES

A. Symboles des paramètres

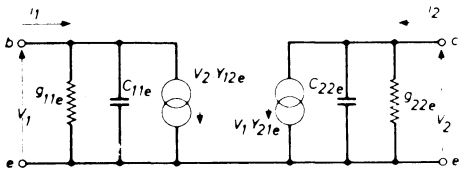
1. Les valeurs des paramètres matriciels des quadripôles ou des résistances, impédances, admittances relatifs au transistor, sont représentées par la lettre minuscule de leur symbole, affectée des indices appropriés.
   Exemples : h_{11b}, y_{22e}.
2. Les paramètres matriciels des quadripôles des circuits externes au transistor et dont il fait partie sont représentés par des symboles en lettres majuscules, affectés des indices appropriés.
   Exemples : H_{11}, Y_{12}.

B. Indices pour les symboles des paramètres

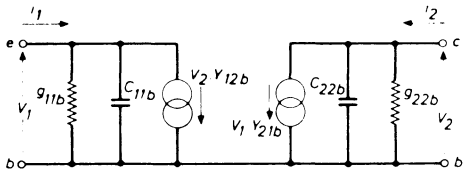
1. Les valeurs statiques des paramètres sont exprimées par des indices en majuscules.
   Exemples : r_B, h_{11B}.
2. Les valeurs des paramètres, pour les petits signaux, sont indiquées par des indices minuscules.
   Exemples : r_b, h_{11b}.
3. La paire d'indices numériques identifie l'élément considéré de la matrice d'un quadripôle.
   11 = entrée.
   22 = sortie.
   21 = transfert direct.
   12 = transfert inverse (réaction).
   Les symboles des tensions et des courants sont indiqués par un indice à un chiffre :
   1 pour l'entrée;
   2 pour la sortie.
4. L'indice inscrit à la suite de la paire d'indices numériques précise la borne commune :
   e ou E = émetteur commun.
   b ou B = base commune.
   c ou C = collecteur commun.

PARAMÈTRES PETITS SIGNAUX

Paramètres y

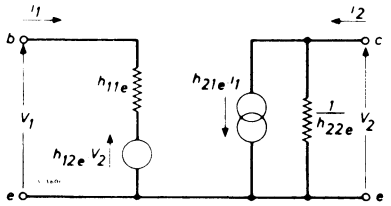


Montage en émetteur commun

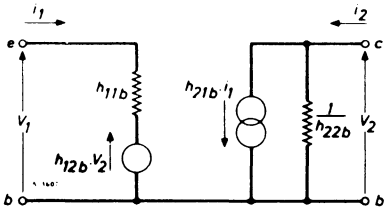


Montage en base commune

Paramètres h



Montage en émetteur commun

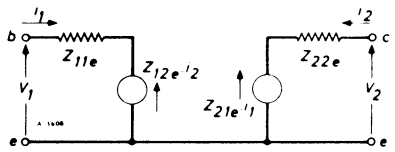


Montage en base commune

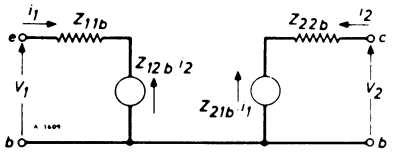
Base commune	Émetteur commun	
C_{11b}	C_{11e}	Capacité d'entrée, sortie en court-circuit en alternatif.
C_{22b}	C_{22e}	Capacité de sortie, entrée en court-circuit alternatif.
C_{12b}	C_{12e}	Capacité de transfert inverse (capacité de réaction), entrée en court-circuit en alternatif.
g_{11b}	g_{11e}	Conductance d'entrée, sortie en court-circuit en alternatif.
g_{22b}	g_{22e}	Conductance de sortie, entrée en court-circuit en alternatif.
y_{11b}	y_{11e}	Admittance d'entrée, sortie en court-circuit en alternatif.
y_{12b}	y_{12e}	Admittance de transfert inverse (de réaction), entrée en court-circuit en alternatif.
$\lvert y_{12b} \rvert$	$\lvert y_{12e} \rvert$	Module de l'admittance de transfert inverse (de réaction), entrée en court-circuit en alternatif.
y_{21b}	y_{21e}	Admittance de transfert direct, sortie en court-circuit en alternatif.
$\lvert y_{21b} \rvert$	$\lvert y_{21e} \rvert$	Module de l'admittance de transfert direct, sortie en court-circuit en alternatif.
y_{22b}	y_{22e}	Admittance de sortie, entrée en court-circuit en alternatif.
φ_{12b}	φ_{12e}	Angle de phase de l'admittance de transfert inverse (de réaction) entrée en court-circuit en alternatif.
φ_{21b}	φ_{21e}	Angle de phase de l'admittance de transfert direct, sortie en court-circuit en alternatif.

Base commune	Émetteur commun	
h_{11b}	h_{11e}	Impédance d'entrée, sortie en court-circuit en alternatif.
h_{12b}	h_{12e}	Rapport de transfert inverse de la tension (réaction), entrée en circuit ouvert en alternatif.
h_{21b}	h_{21e}	Rapport de transfert direct du courant, sortie en court-circuit en alternatif.
h_{22b}	h_{22e}	Admittance de sortie, entrée en circuit ouvert en alternatif.
h_{11B}	h_{11E}	Résistance d'entrée en statique, à tension de sortie constante.
h_{12B}	h_{12E}	Rapport de transfert inverse de la tension en statique, à courant d'entrée constant.
h_{21B}	h_{21E}	Rapport de transfert direct du courant statique, à tension de sortie constante.
h_{22B}	h_{22E}	Conductance de sortie en statique, à courant d'entrée constant.

Paramètres Z



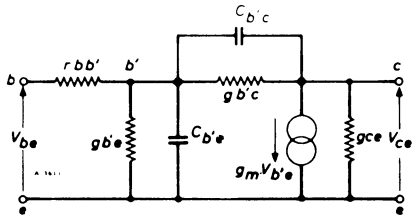
Montage en émetteur commun



Montage en base commune

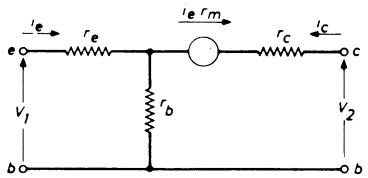
Base commune	Émetteur commun	
Z_{11b}	Z_{11e}	Impédance d'entrée, sortie en court-circuit en alternatif.
Z_{12b}	Z_{12e}	Impédance de transfert inverse (de réaction), entrée en court-circuit en alternatif.
Z_{21b}	Z_{21e}	Impédance de transfert direct, sortie en court-circuit en alternatif.
Z_{22b}	Z_{22e}	Impédance de sortie, entrée en circuit ouvert en alternatif.

PARAMÈTRES DES SCHÉMAS NATURELS ÉQUIVALENTS



Montage en π (émetteur commun)

$r_{bb'}$	Résistance de base.
$g_{b'e}$	Conductance base-émetteur.
$g_{b'c}$	Conductance base-collecteur.
g_{ce}	Conductance collecteur-émetteur.
$C_{b'e}$	Capacité base-émetteur.
$C_{b'c}$	Capacité base-collecteur.
g_m	Pente intrinsèque.



Montage en T (base commune)

r_b	Résistance équivalente de la base.
r_c	Résistance équivalente du collecteur.
r_e	Résistance équivalente de l'émetteur.
r_m	Résistance équivalente de transfert.

RELATIONS ENTRE LES PARAMÈTRES h ET y

$$h_{11} = \frac{1}{y_{11}} \qquad h_{12} = -\frac{y_{12}}{y_{11}} \qquad h_{21} = \frac{y_{21}}{y_{11}} \qquad h_{22} = \frac{\Delta y}{y_{11}} \qquad \Delta h = \frac{y_{22}}{y_{11}}$$

$$y_{11} = \frac{1}{h_{11}} \qquad y_{12} = -\frac{h_{12}}{h_{11}} \qquad y_{21} = \frac{h_{21}}{h_{11}} \qquad y_{22} = \frac{\Delta h}{h_{11}} \qquad \Delta y = \frac{h_{22}}{h_{11}}$$

$$\Delta h = h_{11} \cdot h_{22} - h_{12} \cdot h_{21} \qquad \Delta y = y_{11} \cdot y_{22} - y_{12} \cdot y_{21}$$

CALCULS A L'AIDE DES PARAMÈTRES HYBRIDES

Paramètres h		Paramètres y
$Z_1 = \frac{h_{11} + \Delta h \cdot Z_L}{1 + h_{22} \cdot Z_L}$	Impédance d'entrée	$Z_1 = \frac{1 + y_{22} \cdot Z_L}{y_{11} + \Delta y \cdot Z_L}$
$Z_2 = \frac{h_{11} + R_s}{\Delta h + h_{22} \cdot R_s}$	Impédance de sortie	$Z_2 = \frac{1 + y_{11} \cdot R_s}{y_{22} + \Delta y \cdot R_s}$
$G_i = \frac{h_{21}}{1 + h_{22} \cdot Z_L}$	Gain en courant	$G_i = \frac{y_{21}}{y_{11} + \Delta y \cdot Z_L}$
$G_v = \frac{-h_{21} \cdot Z_L}{h_{11} + \Delta h \cdot Z_L}$	Gain en tension	$G_v = \frac{-y_{21} \cdot Z_L}{1 + y_{22} \cdot Z_L}$
$PG = \frac{\lvert h_{21} \rvert^2 \cdot Z_L}{(1 + h_{22} \cdot Z_L)(h_{11} + \Delta h \cdot Z_L)}$	Gain en puissance	$PG = \frac{\lvert y_{21} \rvert^2 \cdot Z_L}{(1 + y_{22} \cdot Z_L)(y_{11} + \Delta y \cdot Z_L)}$
$PG_{max} = \frac{4 h_{21}^2 \cdot R_s \cdot Z_L}{[(1 + h_{22} \cdot R_L) \cdot R_s + h_{11} + \Delta h \cdot Z_L]^2}$	Gain en puissance avec adaptation à l'entrée	$PG_{max} = \frac{4 y_{21}^2 \cdot R_s \cdot Z_L}{[(y_{11} + \Delta y \cdot Z_L) \cdot R_s + 1 + y_{22} \cdot Z_L]^2}$
$PG_{opt.} = \left(\frac{h_{21}}{\sqrt{\Delta h} + \sqrt{h_{11} \cdot h_{22}}} \right)^2$	Gain en puissance optimum	$PG_{opt.} = \left(\frac{y_{21}}{\sqrt{\Delta y} + \sqrt{y_{11} \cdot y_{22}}} \right)^2$
avec :		avec :
$R_s' = Z_1 = \sqrt{\frac{h_{11}}{h_{22}} \cdot \Delta h}$		$R_s = Z_1 = \sqrt{\frac{y_{22}}{y_{11}} \cdot \frac{1}{\Delta y}}$
$Z_L = Z_2 = \sqrt{\frac{h_{11}}{h_{22}} \cdot \frac{1}{\Delta h}}$		$Z_L = Z_2 = \sqrt{\frac{y_{11}}{y_{22}} \cdot \frac{1}{\Delta y}}$
	Gain en puissance d'un étage unilatéralisé	$PG_u = \frac{\lvert y_{21} \rvert^2}{4 g_{11} \cdot g_{22}}$

PARAMÈTRES LIÉS A LA FRÉQUENCE

f_{h21e}
f_{h21b} Fréquence de coupure à laquelle le module du rapport de transfert du courant (sortie en court-circuit, pour de petits signaux) a diminué jusqu'à $\frac{\sqrt{2}}{2}$ fois sa valeur en basse fréquence.

f_{h21e} : en montage émetteur commun ;

f_{h21b} : en montage base commune.

f_{max} Fréquence maximale à laquelle on peut faire osciller un transistor dans des conditions données.

$$f_{max} = \sqrt{\frac{f_1}{8 \pi r_{bb'} \cdot C_{b'c}}}$$

f_1 Fréquence à laquelle le module du rapport de transfert direct du courant (sortie en court-circuit, montage émetteur commun pour de petits signaux) a été ramené à l'unité.

f_T Fréquence de transition : produit de (h_{21e}) par la fréquence de mesure lorsque celle-ci est suffisamment élevée pour que (h_{21e}) décroisse sensiblement à raison de 6 dB par octave (dans la pratique $f_1 \simeq f_T$).

CARACTÉRISTIQUES DE COMMUTATION

t_d Retard à la croissance : intervalle de temps entre le début d'une impulsion appliquée à l'entrée et le début de l'impulsion apparaissant à la sortie, le début de l'impulsion étant défini à 10 % de sa valeur maximale.

t_r Temps de croissance : intervalle de temps pendant lequel l'amplitude de l'impulsion augmente de 10 % à 90 % de sa valeur maximale.

t_{on} Temps total d'établissement d'une impulsion :

$$t_{on} = t_d + t_r$$

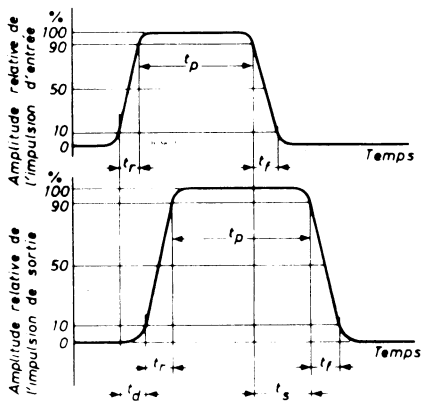
t_s Retard à la décroissance : intervalle de temps entre le début de la décroissance de l'impulsion appliquée à l'entrée et le début de la décroissance de l'impulsion recueillie à la sortie, le début de la décroissance étant défini à 90 % de la valeur maximale.

t_f Temps de décroissance : intervalle de temps pendant lequel l'amplitude de l'impulsion diminue de 90 % à 10 % de sa valeur maximale.

t_{off} Temps total de coupure :

$$t_{off} = t_s + t_f$$

t_p Durée d'une impulsion : intervalle de temps entre la fin de la croissance d'une impulsion (90 % de la valeur maximale) et le début de la décroissance de cette impulsion (90 % de la valeur maximale).



δ Rapport de la durée d'une impulsion à sa période.

τ_c Constante de temps de retard collecteur : quotient de la charge des porteurs injectés entre l'émetteur et la base par l'accroissement du courant collecteur qui en résulte, la tension V_{CB} étant maintenue constante.

τ_s Constante de temps de désaturation : quotient de la charge des porteurs excédentaires que l'on doit éliminer entre le collecteur et la base par le courant de base excédentaire, celui-ci étant le courant de base excédant celui qui existe quand le courant collecteur est limité par le courant extérieur.

GRANDEURS DIVERSES

PG Gain en puissance : rapport entre la puissance délivrée dans la charge de sortie et la puissance fournie à l'entrée.

PG_u Gain maximal en puissance de l'étage unilatéralisé :

$$PG_u = \frac{|y_{21b}|^2}{4\, g_{11b} \cdot g_{22b}}$$

G_{tr} Gain de transfert.

F Facteur de bruit : rapport entre la puissance de bruit dans la charge et celle qui apparaîtrait si le transistor ne produisait pas de bruit par lui-même.

F_c Facteur de bruit de conversion.

$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$ Constante de temps de transfert inverse.

$\left|\frac{h_{12b}}{\omega}\right|$ Constante de temps de réaction.

boîtier métallique

transistors au silicium planar épitaxial NPN

BC 107 BC 108 BC 109

Transistors NPN au silicium planar épitaxiaux, en boîtier JEDEC TO-18, le collecteur relié au boîtier.

Le BC 107 est plus spécialement destiné aux étages de commande en audiofréquence et aux circuits généraux des récepteurs de télévision.

Le BC 108 est utilisable dans une multitude d'applications comme par exemple les étages de commande ou préamplificateurs AF ou d'autres circuits plus généraux.

Le BC 109 est plus particulièrement destiné aux étages d'entrée à faible bruit dans les magnétophones, les amplificateurs haute fidélité ou tout autre équipement audiofréquence.

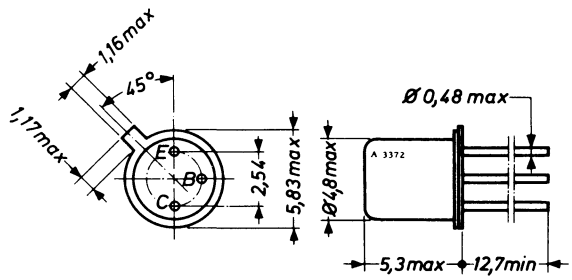
Ces transistors sont les complémentaires des BC 177-178-179.

caractéristiques principales

		BC 107	108	109	
V_{CBO}	max	50	30	30	V
V_{CEO}	max	45	20	20	V
h_{21e} (V_{CE} = 5 V ; I_C = 2 mA ; f = 1 kHz ; T_j = 25 °C)	min	125	125	240	
	max	500	900	900	
F (V_{CE} = 5 V ; I_C = 200 µA ; R_s = 2 kΩ) à f = 30 Hz à 15 kHz	typ.			1,4	dB
	max			4	dB
à f = 1 kHz ; B = 200 Hz	typ.	2	2	1,2	dB
	max	10	10	4	dB
I_C	max	100			mA
P_{tot} ($T_{amb} \leq 25$ °C)	max	300			mW
f_T (V_{CE} = 5 V ; I_C = 10 mA)	typ.	300			MHz

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-18.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

	BC	107	108	109	
V_{CBO}	max	50	30	30	V
V_{CES} ($-V_{BE} = 0$)	max	50	30	30	V
V_{CEO}	max	45	20	20	V
V_{EBO}	max	6	5	5	V

I_C . . . . . max 100 mA
I_{CM} . . . . . max 200 mA
$-I_{EM}$ . . . . . max 200 mA
I_{BM} . . . . . max 200 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{o}C$) . . . . . max 300 mW
T_{stg} . . . . . – 65 à + 175 °C
T_j . . . . . max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$ . . . . . 0,5 °C/mW
$R_{thj\text{-}c}$ . . . . . 0,2 °C/mW

caractéristiques ($T_j = 25\ ^{o}C$)

	min	typ.	max	
I_{CBO} ($V_{CB} = 20$ V; $I_E = 0$; $T_j = 150\ ^{o}C$)			15	µA
V_{BE} ($V_{CE} = 5$ V; $I_C = 2$ mA) (1)	550	620	700	mV
V_{BE} ($V_{CE} = 5$ V; $I_C = 10$ mA)			770	mV
V_{CEsat} ($I_C = 10$ mA; $I_B = 0{,}5$ mA)(1)		90	250	mV
V_{CEsat} ($I_C = 100$ mA; $I_B = 5$ mA)		200	600	mV
V_{BEsat} ($I_C = 10$ mA; $I_B = 0{,}5$ mA)		700		mV
V_{BEsat} ($I_C = 100$ mA; $I_B = 5$ mA)		900		mV
V_{CEK} ($I_C = 10$ mA) (2)		300	600	mV
C_c ($V_{CB} = 10$ V; $I_E = I_e = 0$; f = 1 MHz)		2,5	4,5	pF
C_e ($V_{EB} = 0{,}5$ V; $I_C = I_c = 0$; f = 1 MHz)		9		pF
f_T ($V_{CE} = 5$ V; $I_C = 10$ mA; f = 35 MHz)		300		MHz

(1) V_{BE} diminue d'environ 2 mV pour une élévation de température de 1 °C.
(2) I_B = valeur pour laquelle $I_C = 11$ mA à $V_{CE} = 1$ V.

		BC 107	BC 108	BC 109	
h_{21e} (V_{CE} = 5 V; I_C = 2 mA; f = 1 kHz)	min	125	125	240	
	max	500	900	900	
F (V_{CE} = 5 V; I_C = 200 µA; R_s = 2 kΩ)					
à f = 30 Hz à 15 kHz	typ.			1,4	dB
	max			4	dB
à f = 1 kHz; B = 200 Hz	typ.	2	2	1,2	dB
	max	10	10	4	dB

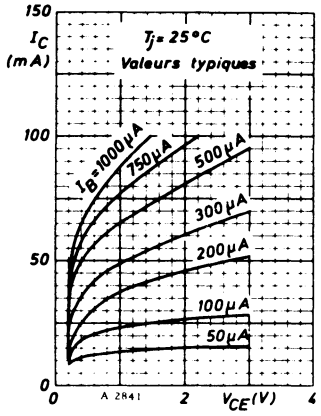
		BC 107 A BC 108 A	BC 107 B BC 108 B BC 109 B	BC 108 C BC 109 C	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V ; I_C = 10 µA)	min	30	40	100	
	typ.	90	150	270	
	max	110	250	500	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V ; I_C = 2 mA)	min	110	200	420	
	typ.	180	290	520	
	max	220	450	800	

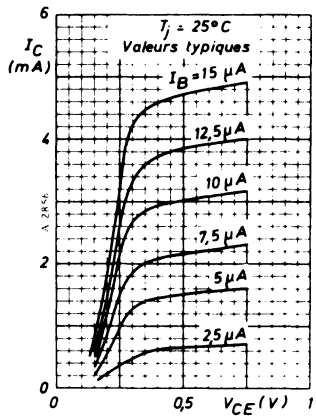
Paramètres petits signaux

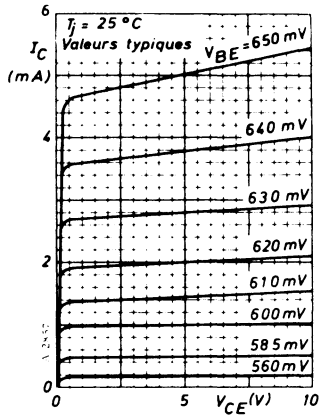
en montage émetteur commun à V_{CE} = 5 V; I_C = 2 mA; f = 1 kHz

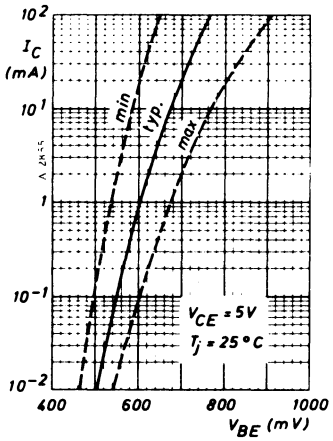
h_{11e}	min	1,6	3,2	6	kΩ
	typ.	2,7	4,5	8,7	kΩ
	max	4,5	8,5	15	kΩ
h_{12e}	typ.	1,5	2	3	10^{-4}
h_{21e}	min	125	240	450	
	typ.	220	330	600	
	max	260	500	900	
h_{22e}	typ.	18	30	60	µA/V
	max	30	60	110	µA/V

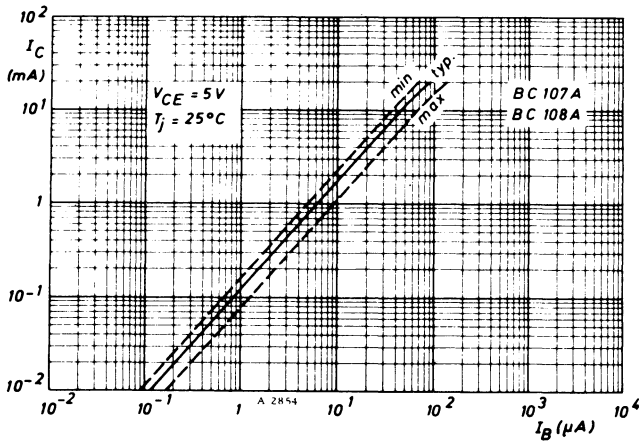
courbes caractéristiques

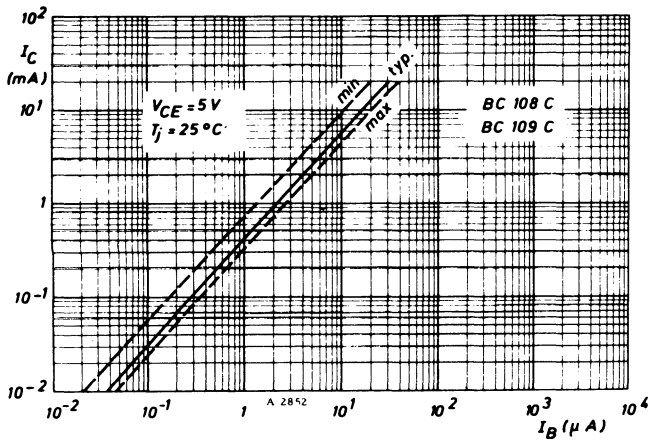


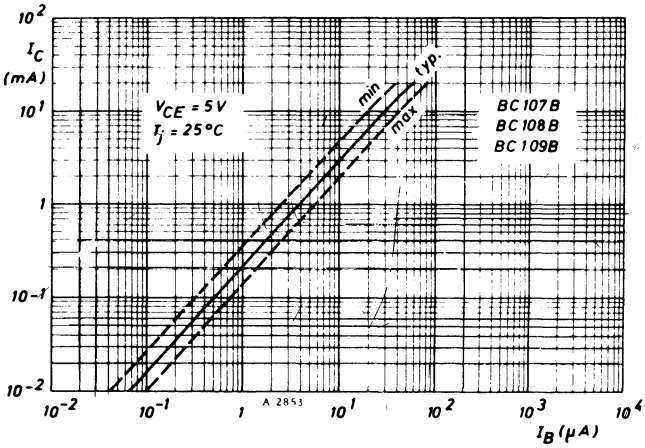


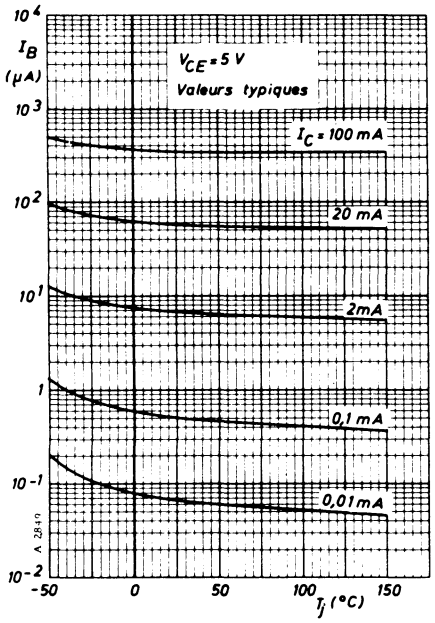


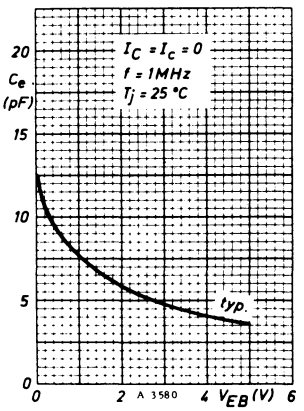


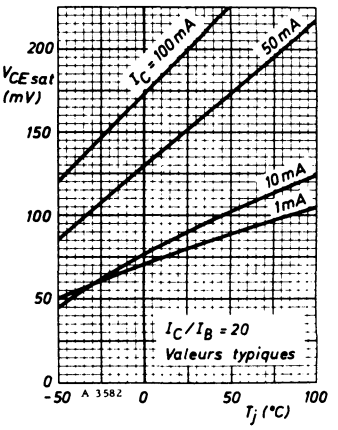


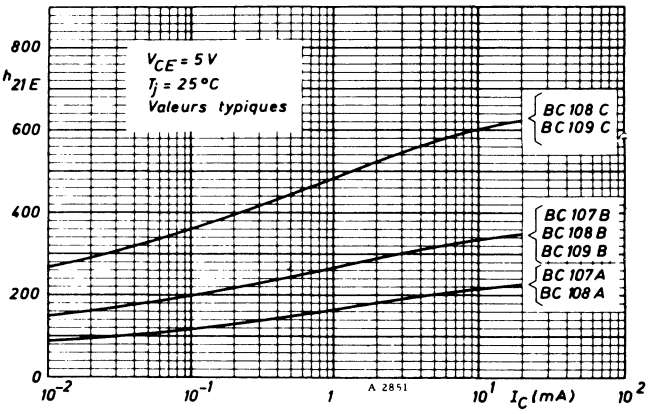


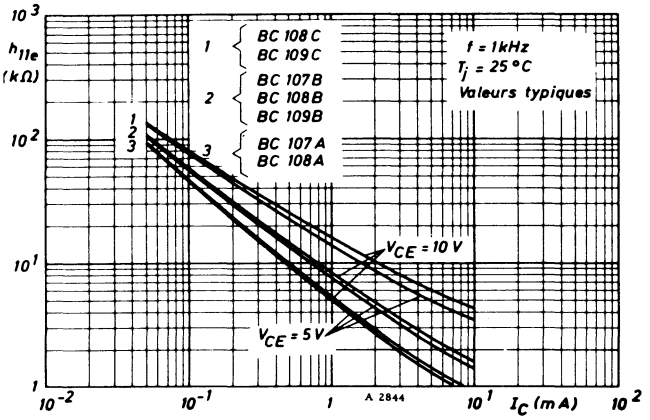


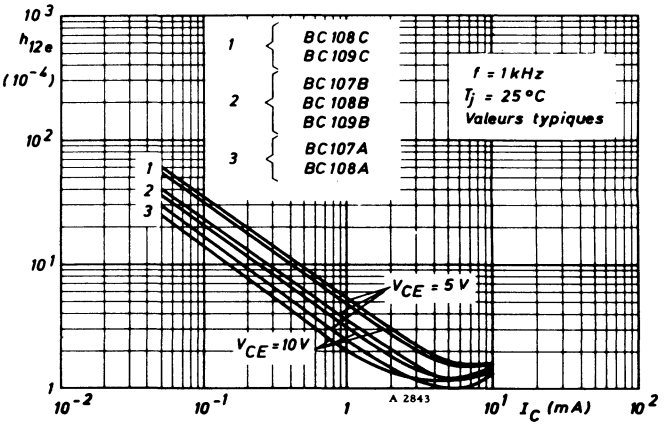

I_B (μA)
V_{CE} = 5 V
Valeurs typiques
I_C = 100 mA
20 mA
2mA
0,1 mA
0,01 mA
A 2849
T_j (°C)

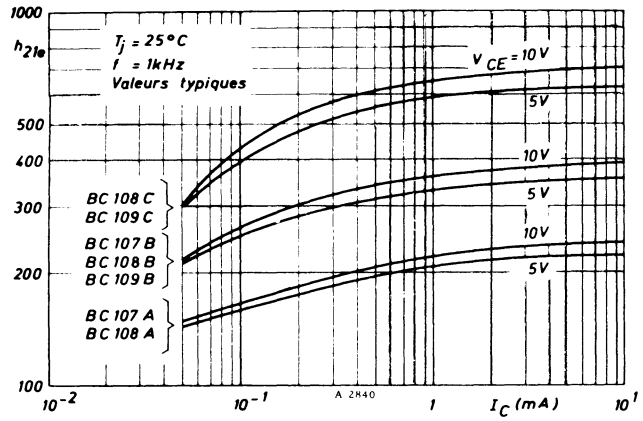

$I_C = I_c = 0$
f = 1MHz
T_j = 25 °C
C_e (pF)
typ.
A 3580
V_{EB} (V)

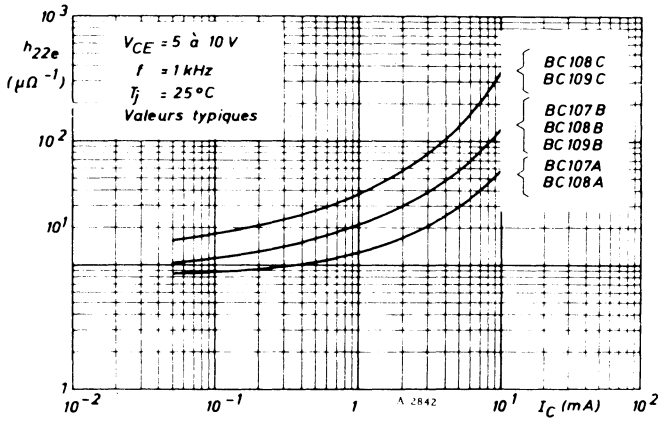

V_{CEsat} (mV)
I_C = 100 mA
50 mA
10 mA
1mA
I_C/I_B = 20
Valeurs typiques
A 3582
T_j (°C)

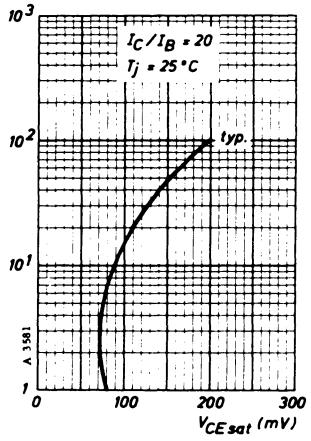

V_{CE} = 5 V
T_j = 25 °C
Valeurs typiques
h_{21E}
BC 108 C
BC 109 C
BC 107 B
BC 108 B
BC 109 B
BC 107 A
BC 108 A
A 2851
I_C (mA)

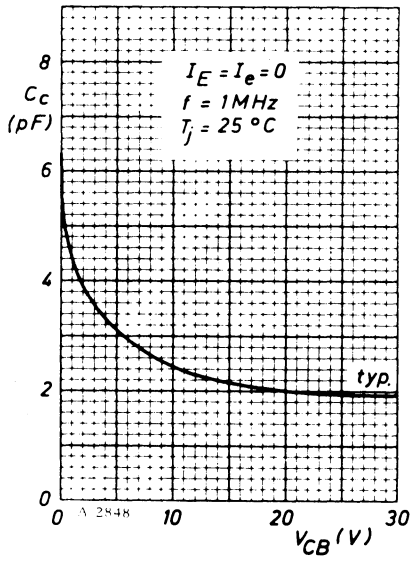

h_{11e} (kΩ)
1 BC 108 C BC 109 C
2 BC 107 B BC 108 B BC 109 B
3 BC 107 A BC 108 A
f = 1kHz
T_j = 25 °C
Valeurs typiques
V_{CE} = 10 V
V_{CE} = 5 V
A 2844
I_C (mA)

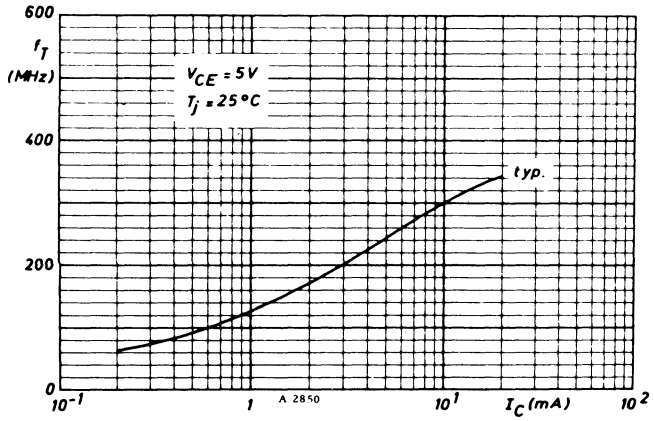

h_{12e} (10^{-4})
1 BC 108 C BC 109 C
2 BC 107 B BC 108 B BC 109 B
3 BC 107 A BC 108 A
f = 1kHz
T_j = 25 °C
Valeurs typiques
V_{CE} = 5 V
V_{CE} = 10 V
A 2843
I_C (mA)

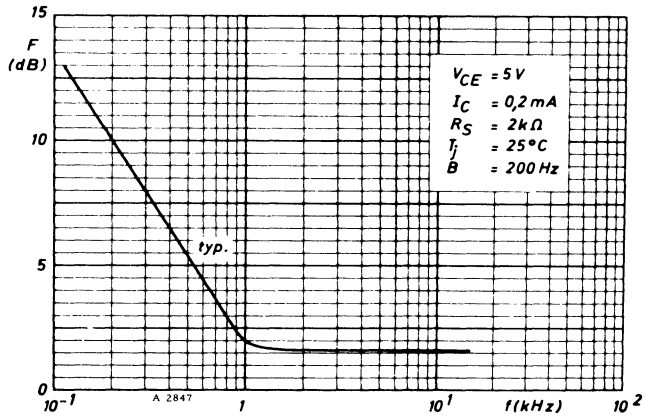

1000
h_{21e}
T_j = 25°C
f = 1kHz
Valeurs typiques
V_{CE} = 10 V
5V
10V
5 V
10V
5V
BC 108 C
BC 109 C
BC 107 B
BC 108 B
BC 109 B
BC 107 A
BC 108 A
500
400
300
200
100
10^{-2}
10^{-1}
A 2840
1
I_C (mA)
10^1

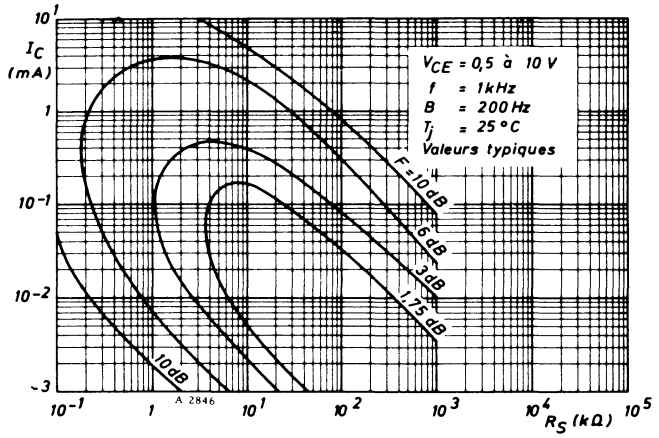

10^3
h_{22e}
($\mu\Omega^{-1}$)
V_{CE} = 5 à 10 V
f = 1 kHz
T_j = 25°C
Valeurs typiques
BC 108 C
BC 109 C
BC 107 B
BC 108 B
BC 109 B
BC 107A
BC 108 A
10^2
10^1
1
10^{-2}
10^{-1}
1
A 2842
10^1
I_C (mA)
10^2

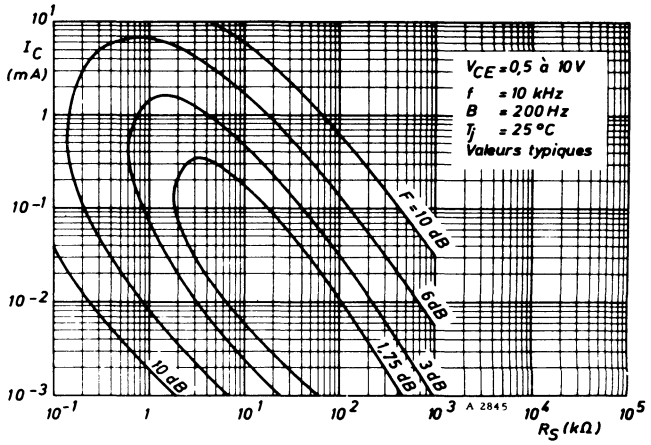

10^3
I_C/I_B = 20
T_j = 25°C
typ.
10^2
10^1
A 3581
1
0
100
200
300
V_{CEsat} (mV)


8
C_c
(pF)
$I_E = I_e = 0$
f = 1MHz
T_j = 25 °C
6
4
2
typ.
0
0
A 2848
10
20
30
V_{CB} (V)


600
f_T
(MHz)
V_{CE} = 5V
T_j = 25°C
typ.
400
200
0
10^{-1}
1
A 2850
10^1
I_C (mA)
10^2


15
F
(dB)
V_{CE} = 5V
I_C = 0,2 mA
R_S = 2kΩ
T_j = 25°C
B = 200 Hz
typ.
10
5
0
10^{-1}
A 2847
1
10^1
f(kHz)
10^2


I_C (mA)
10^1
1
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
V_{CE} = 0,5 à 10 V
f = 1kHz
B = 200Hz
T_j = 25°C
Valeurs typiques
F=10dB
6dB
3dB
1,75dB
10dB
A 2846
10^{-1}
1
10^1
10^2
10^3
10^4
10^5
R_S (kΩ)


I_C (mA)
10^1
1
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
V_{CE}=0,5 à 10V
f = 10 kHz
B = 200Hz
T_j = 25°C
Valeurs typiques
F=10 dB
6dB
3dB
1,75 dB
10dB
A 2845
10^{-1}
1
10^1
10^2
10^3
10^4
10^5
R_S (kΩ)

Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1744-12-1970

transistors au silicium planar épitaxial PNP

RTC

BC 177 BC 178 BC 179

Transistors PNP au silicium planar épitaxiaux, en boîtier JEDEC TO-18, le collecteur relié au boîtier.

Le BC 177 est plus spécialement destiné aux étages de commande en audiofréquence et aux circuits généraux des récepteurs de télévision.

Le BC 178 est utilisable dans une multitude d'applications comme, par exemple, les étages de commande ou préamplificateurs AF, ou d'autres circuits plus généraux.

Le BC 179 est plus particulièrement destiné aux étages d'entrée à faible bruit dans les magnétophones, les amplificateurs haute fidélité ou tout autre équipement audiofréquence.

Ces transistors sont les complémentaires des types BC 107-108-109.

caractéristiques principales

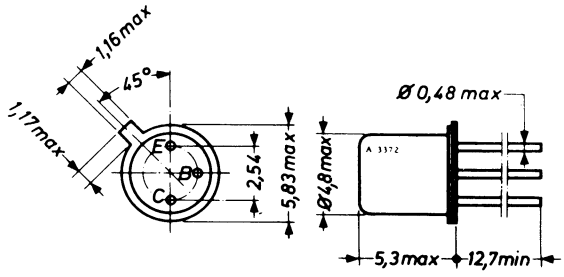
		BC 177	BC 178	BC 179	
Tension collecteur - base (émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$ max.	50	30	25	V
Tension collecteur - émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$ max.	45	25	20	V
Gain en courant à 1 kHz, $-V_{CE}$ = 5 V, $-I_C$ = 2 mA	h_{21e} min.	75	75	125	
	h_{21e} max.	260	500	500	
Chiffre de bruit à R_S = 2 kΩ, $-V_{CE}$ = 5 V, $-I_C$ = 200 µA, f = 30 Hz à 15 kHz	F typ.			1,2	dB
	F max.			4	dB
f = 1 kHz, B = 200 Hz	F max.	10	10	4	dB
Courant continu collecteur	$-I_C$ max.	100			mA
Courant crête collecteur	$-I_{CM}$ max.	200			mA
Puissance dissipée $T_{amb} \leqslant 25°C$	P max.	300			mW
Fréquence de transition ($-V_{CE}$ = 5 V, $-I_C \equiv$ 10 mA)	f_T typ.	150			MHz

brochage

(Dimensions en mm)

Boîtier JEDEC TO-18

Le collecteur est relié au boîtier



Accessoires :

56246 : disque d'isolement

56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

	BC	177	178	179	
– V_{CBO}	max	50	30	25	V
– V_{CEX} (+ V_{BE} = 1 V)	max	50	30	25	V
– V_{CEO}	max	45	25	20	V
– V_{EBO}	max	5	5	5	V

– I_C ..... max 100 mA
– I_{CM} ..... max 200 mA
– I_{EM} ..... max 200 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25^{\circ\circ}C$) ..... max 300 mW
T_{stg} ..... – 65 à + 175 °C
T_j ..... max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$ ..... 0,5 °C/mW
$R_{thj\text{-}c}$ ..... 0,2 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

	min	typ.	max	
– I_{CBO} (– V_{CB} = 20 V; I_E = 0)		1	100	nA
– I_{CBO} (– V_{CB} = 20 V; I_E = 0; T_j = 150 °C)			10	µA
– V_{BE} (– V_{CE} = 5 V; – I_C = 2 mA) (1)	600	650	750	mV
– V_{CEsat} (– I_C = 10 mA; – I_B = 0,5 mA)		75	300	mV
– V_{CEsat} (– I_C = 100 mA; – I_B = 5 mA)		250		mV
– V_{BEsat} (– I_C = 10 mA; – I_B = 0,5 mA)		700		mV
– V_{BEsat} (I_C = 100 mA; – I_B = 5 mA)		850		mV
– V_{CEK} (– I_C = 10 mA) (2)		250	600	mV
C_c (– V_{CB} = 10 V; I_E = I_e = 0; f = 1 MHz)		4		pF
f_T (– V_{CE} = 5 V; I_C = 10 mA; f = 35 MHz)		150		MHz

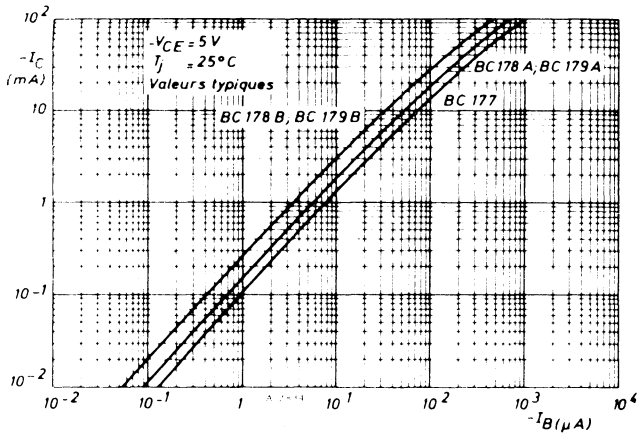
		BC 177	BC 178	BC 179	
h_{21e} (– V_{CE} = 5 V; – I_C = 2 mA; f = 1 kHz)	min	75	75	125	
	max	260	500	500	
F (– V_{CE} = 5 V; – I_C = 200 µA; R_s = 2 kΩ) :					
à f = 30 Hz à 15 kHz	typ.			1,2	dB
	max			4	dB
à f = 1 kHz; B = 200 Hz	max	10	10	4	dB
	typ.	2	2	1	dB

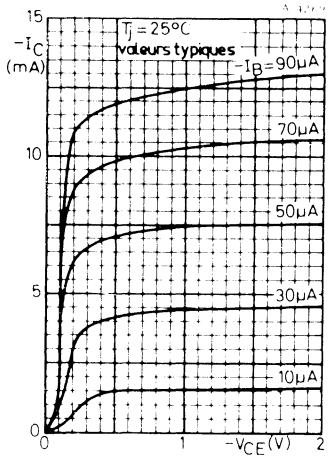
		BC 177	BC 178 A BC 179 A	BC 178 B BC 179 B
h_{21E} (– V_{CE} = 5 V; – I_C = 2 mA)	typ.	140	180	290
h_{21e} (– V_{CE} = 5 V; – I_C = 2 mA; f = 1 kHz)	min	75	125	240
	max	260	260	500

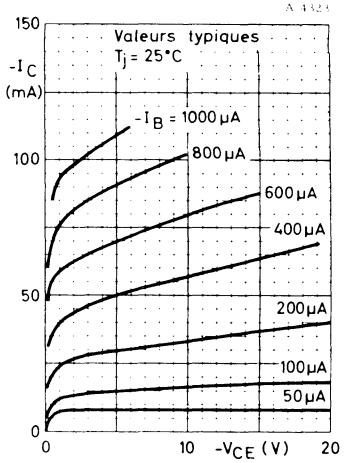
(1) – V_{BE} diminue d'environ 2 mV pour une élévation de température de 1 °C.

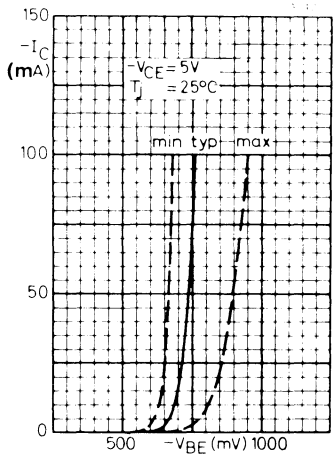
(2) – I_B = valeur pour laquelle – I_C = 11 mA à – V_{CE} = 1 V.

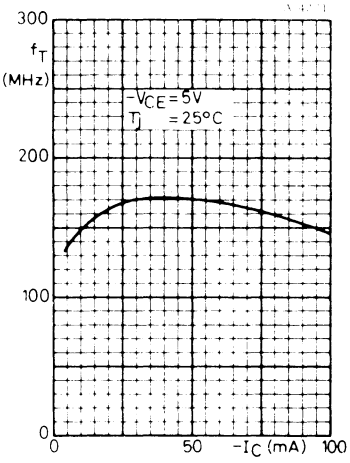
courbes caractéristiques

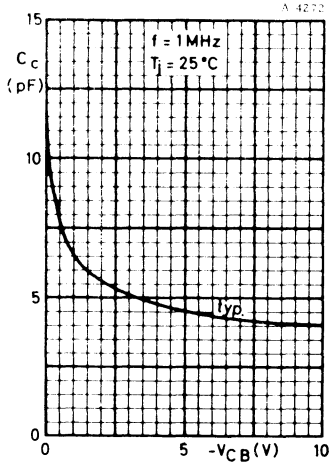


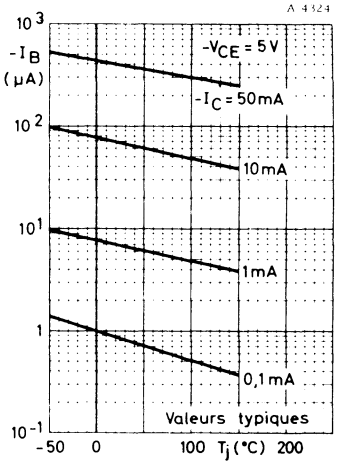


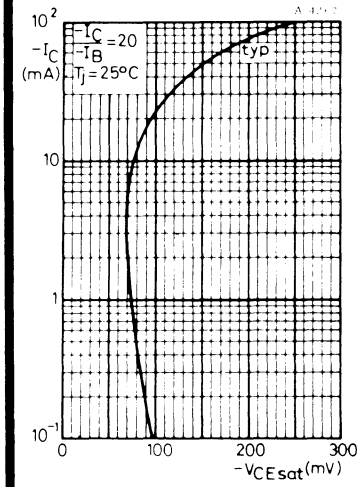


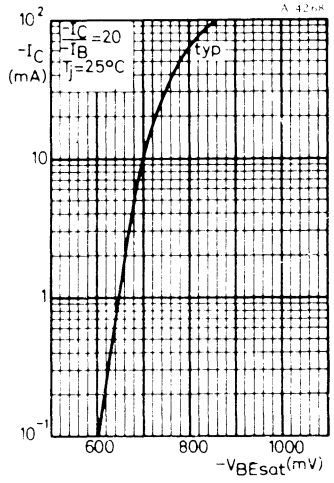


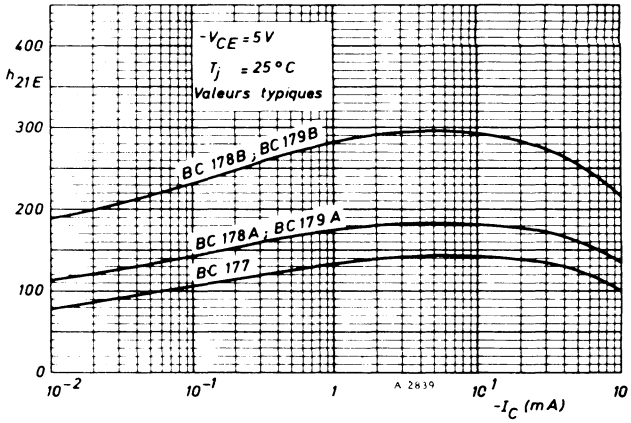


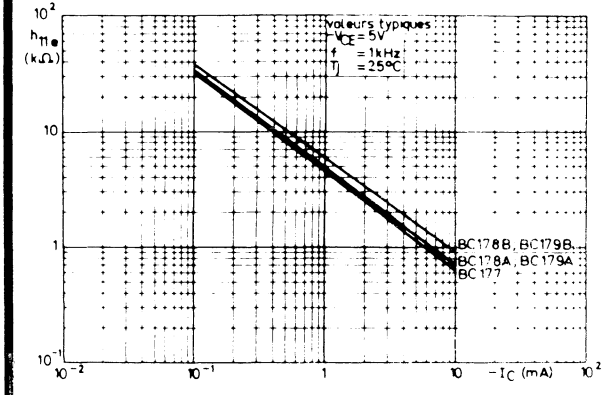


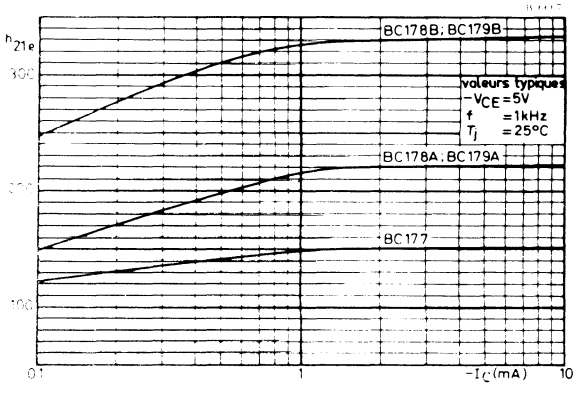


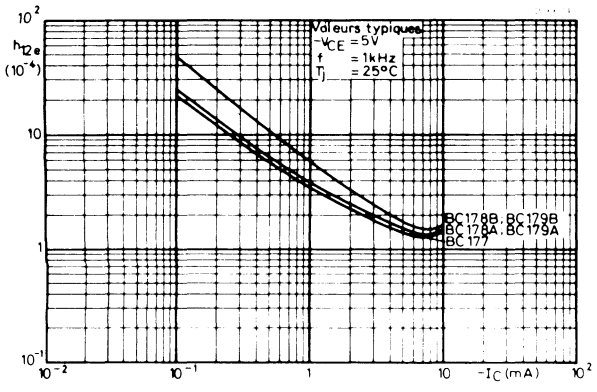


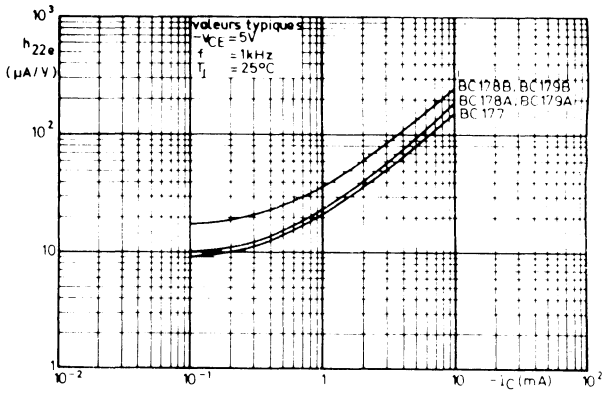




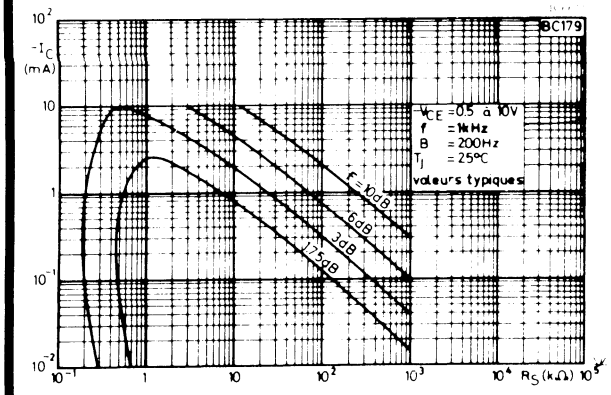


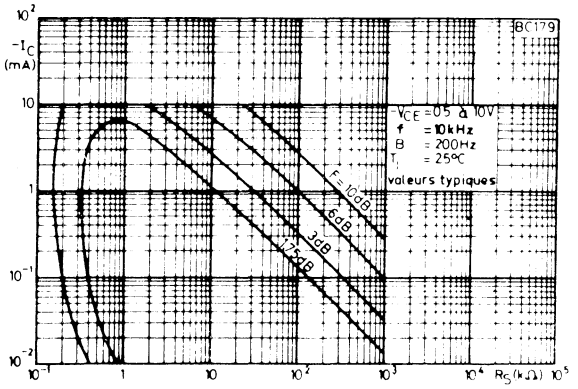


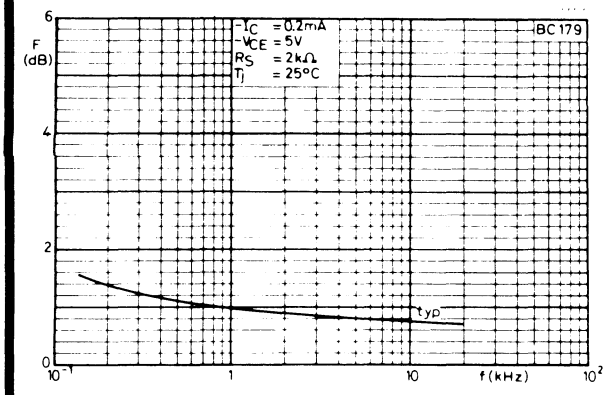


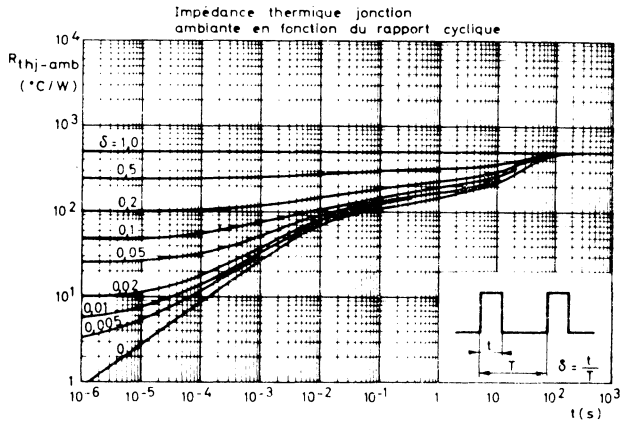


COURBES A CHIFFRE DE BRUIT CONSTANT









Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - EVREUX - JOUE-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

double transistor au silicium planar épitaxial NPN

BCY 55

Ensemble de 2 transistors au silicium planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-18, montés sur un dissipateur en aluminium, destinés aux applications à bas niveau, faible bruit, en amplification différentielle.

caractéristiques principales

Pour un transistor

V_{CBO} . . . . . max 45 V

V_{CEO} . . . . . max 45 V

P_{tot} (T_{amb} = 25 °C) . . . . . max 300 mW

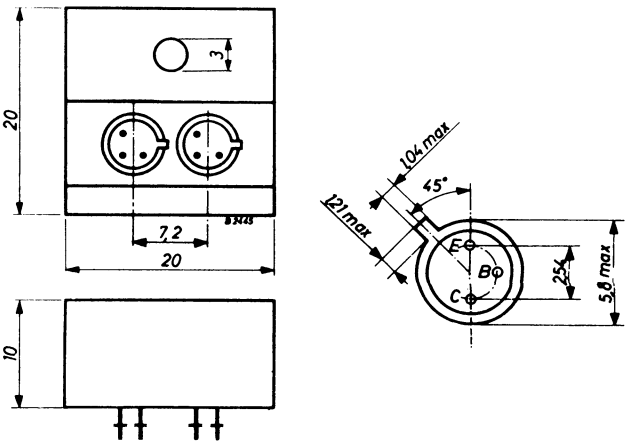
Pour l'ensemble

$\frac{\Delta V}{\Delta T}$ (T_{amb} = – 20 à + 90 °C) . . . . . max 3 μV/°C

$\frac{\Delta I}{\Delta T}$ (T_{amb} = – 20 à + 90 °C) . . . . . max 1,5 nA/°C

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-18.

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

V_{CBO} . . . . . max 45 V

V_{CEO} . . . . . max 45 V

V_{EBO} . . . . . max 5 V

I_C . . . . . max 30 mA

P_{tot} (T_{amb} = 25 °C) . . . . . max 300 mW

Température de jonction . . . . . max 125° C

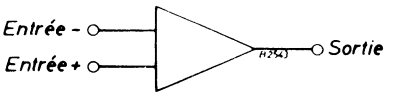
Température d'emmagasinage . . . . . – 50 à + 125° C

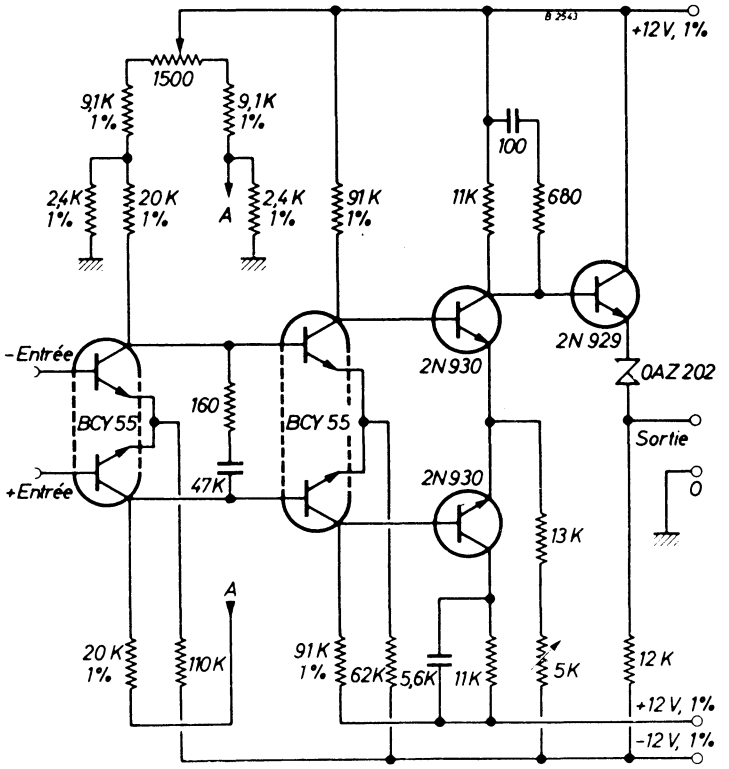
caractéristiques (T_j = 25 °C)

	min	typ.	max	
I_{CBO} (V_{CB} = 45 V ; I_E = 0)			10	nA
I_{EBO} (V_{EB} = 5 V ; I_C = 0)			10	nA
h_{21E} (V_{CE} = 5 V ; I_C = 10 μA)	100		300	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V ; I_C = 10 mA) (1)	200		600	
V_{CEsat} (I_C = 10 mA ; I_B = 0,5 mA) (1)			1	V
V_{BEsat} (I_C = 10 mA ; I_B = 0,5 mA) (1)	0,6		1	V
C_c (V_{CB} = 5 V ; I_E = 0 ; f = 1 MHz)			8	pF
F (V_{CE} = 5 V ; I_C = 10 μA ; R_s = 10 kΩ ; bande passante = 10 Hz à 15 kHz)		2	3	dB
$\frac{I_{C_1}}{I_{C_2}}$ (2)	0,85	0,93		
Conditions de mesure : $\frac{I_{C_1} + I_{C_2}}{2}$	10		100	μA
$V_{CB_1} = V_{CB_2}$ = 5 V ; $V_{BE_1} = V_{BE_2}$				
$\Delta (V_{BE_1} - V_{BE_2})/\Delta T$		1	3	μV/°C
$\Delta (I_{B_1} - I_{B_2})/\Delta T$ (T_{amb} = 25 à 55)		0,5	1,5	nA/°C

(1) Mesuré en impulsion $\leqslant$ 300 μs ; $\delta \leqslant$ 2 %.
(2) Le plus petit des deux courants est considéré comme I_{C_1}.

Amplificateur différentiel typique





Gain : 94 dB (50 000) en boucle ouverte.

Produit gain-bande passante : 8 MHz.

Composants : 5 %.

Capacités : en pF.

Résistances : en Ω.

Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - EVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1988-12-1970

transistors au silicium planar épitaxial NPN

BCY 56
BCY 57

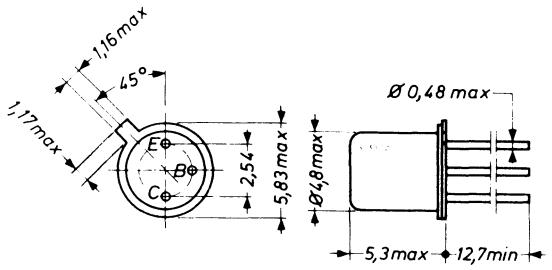
Transistors NPN au silicium planar épitaxiaux, en boîtier JEDEC TO-18 avec collecteur relié au boîtier, destinés à des applications AF à faible bruit et à la commutation basse vitesse.

caractéristiques principales

	BCY	56	57	
V_{CBO}	max	45	25	V
V_{CEO}	max	45	20	V
I_C	max	100	100	mA
f_T (V_{CE} = 5 V; I_C = 0,5 mA)	typ.	85	100	MHz
F (V_{CE} = 5 V; I_C = 200 µA; R_S = 2 kΩ; f = 30 Hz à 15,7 kHz)	typ.	1,5	1,5	dB
	max.	5	5	dB

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-18.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

	BCY	56	57	
V_{CBO}	max	45	25	V
V_{CEO}	max	45	20	V
V_{EBO}	max	5	5	V

I_C . . . . . max 100 mA
I_{CM} . . . . . max 100 mA

P_{tot} (T_{amb} = 25 °C) . . . . . max 300 mW
T_{stg} . . . . . – 65 à + 175 °C
T_j . . . . . max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$ . . . . . 0,5 °C/mW
$R_{thj\text{-}c}$ . . . . . 0,2 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

		min	typ.	max	
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V ; I_E = 0)				100	nA
I_{EBO} (V_{EB} = 5 V ; I_C = 0)				100	nA
h_{21E} (V_{CE} = 5 V ; I_C = 10 µA)	BCY 56	40			
	BCY 57	100			
h_{21E} (V_{CE} = 5 V ; I_C = 2 mA)	BCY 56	100	200	450	
	BCY 57	200	400	800	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V ; I_C = 10 mA)	BCY 56	100			
	BCY 57	200			
V_{BE} (V_{CE} = 5 V ; I_C = 2 mA) (1)		600	650	700	mV
V_{CEsat} (I_C = 10 mA ; I_B = 1 mA)			80		mV
V_{CEsat} (I_C = 100 mA ; I_B = 10 mA)			200		mV
V_{CEK} (I_C = 10 mA) (2)			300	600	mV
C_c (V_{CB} = 5 V ; I_E = I_e = 0 ; f = 1 MHz)			4,5		pF
f_T (V_{CE} = 5 V ; I_C = 0,5 mA)	BCY 56		85		MHz
	BCY 57		100		MHz
f_T (V_{CE} = 5 V ; I_C = 10 mA)	BCY 56		250		MHz
	BCY 57		350		MHz
F (V_{CE} = 5 V ; I_C = 200 µA ; R_s = 2 kΩ ; f = 30 Hz à 15,7 kHz)			1,5	5	dB

Paramètres petits signaux

Valeurs mesurées à V_{CE} = 5 V ; I_C = 2 mA ; f = 1 kHz		BCY 56	BCY 57	
h_{11e}	typ.	3,5	7,5	kΩ
h_{12e}	typ.	1,75	3,5	10^{-4}
h_{21e}	min	125	240	
	typ.	250	500	
	max	500	900	
h_{22e}	typ.	17,5	35	µA/V

(1) V_{BE} diminue d'environ 2 mV pour une élévation de température de 1 °C

(2) I_B = valeur pour laquelle I_C = 11 mA à V_{CE} = 1 V.

Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROELECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RESISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - EVREUX - JOUE-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300 000 000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial NPN

BCY 58
BCY 59

Les transistors BCY 58 et BCY 59 sont des transistors silicium NPN en boîtier métallique TO-18 avec collecteur relié au boîtier, destinés aux applications en amplification et en commutation.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

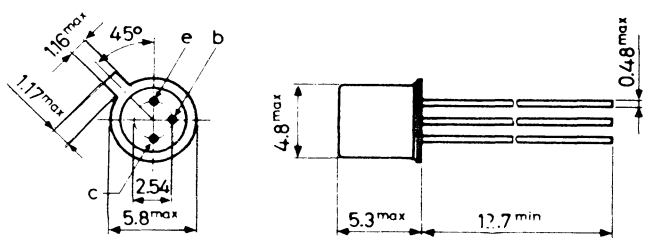
			BCY 58	BCY 59	
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	V_{CEO}	max	32	45	V
Courant collecteur	I_C	max	200	200	mA
Puissance dissipée jusqu'à T_{amb} = 45 °C	P_{tot}	max	330	330	mW
$T_{boîtier}$ = 45 °C	P_{tot}	max	1000	1000	mW
Température de jonction	T_j	max	200	200	°C

		BCY 58VII BCY 59VII	BCY 58VIII BCY 59VIII	BCY58IX BCY59IX	BCY 58X BCY 59X
Gain en alternatif à T_j = 25 °C I_C = 2 mA; V_{CE} = 5 V; f = 1 kHz	h_{fe}	> 125 < 250	175 350	250 500	350 700
Fréquence de transition à f = 100 MHz I_C = 10 mA; V_{CE} = 5 V	f_T typ		280		MHz
Facteur de bruit à R_S = 2 kΩ I_C = 200 µA; V_{CE} = 5 V f = 1 kHz; B = 200 Hz	F typ		2		dB

BROCHAGE

Boîtier TO-18
Collecteur relié au boîtier
Accessoires 56246 et 56263

Dimensions en mm



VALEURS A NE PAS DEPASSER
(Limites absolues)

			BCY 58	BCY 59	
TENSIONS					
Tension collecteur-émetteur (V_{BE}=0)	V_{CES}	max	32	45	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	V_{CEO}	max	32	45	V
Tension base-émetteur (collecteur ouvert)	V_{EBO}	max	7	7	V
COURANTS					
Courant collecteur	I_C	max	200		mA
Courant base	I_B	max	50		mA
PUISSANCE DISSIPEE					
Puissance totale dissipée jusqu'à $T_{boîtier}$ = 45°C	P_{tot}	max	1000		mW
TEMPERATURES					
Température de stockage	T_{stg}		- 65 à + 200		°C
Température de jonction	T_j	max	200		°C

RESISTANCES THERMIQUES

De la jonction à l'ambiante à l'air libre	$R_{th\ j-a}$		0,45	°C/mW
De la jonction au fond de boîtier	$R_{th\ j-c}$		0,15	°C/mW

CARACTERISTIQUES (T_j = 25°C sauf indication contraire)

COURANTS RESIDUELS COLLECTEUR-EMETTEUR			BCY 58	BCY 59	
V_{CE} = 32 V ; V_{BE} = 0	I_{CES}	typ	0,2		nA
		<	10		nA
V_{CE} = 45 V; V_{BE} = 0	I_{CES}	typ		0,2	nA
		<		10	nA
V_{CE} = 32 V ; V_{BE} = 0; T_j = 150°C	I_{CES}	typ	0,2		µA
		<	10		µA
V_{CE} = 45 V; V_{BE} = 0; T_j = 150°C	I_{CES}	typ		0,2	µA
		<		10	µA
COURANT RESIDUEL EMETTEUR-BASE					
I_C = 0 ; V_{EB} = 5 V	I_{EBO}	<	10	10	nA
TENSION DE CLAQUAGE COLLECTEUR-EMETTEUR					
I_B = 0; I_C = 2 mA	$V_{(BR)CEO}$	>	32	45	V
TENSION DE CLAQUAGE EMETTEUR-BASE					
I_B = 0 ; I_E = 1 µA	$V_{(BR)EBO}$	>	7	7	V

CARACTERISTIQUES (suite)

TENSION BASE-EMETTEUR

I_C = 10 µA; V_{CE} = 5 V	V_{BE}	typ	0,5	V
I_C = 20 µA; V_{CE} = V_{CEO} max; T_j = 100°C	V_{BE}	>	0,2	V
I_C = 2 mA; V_{CE} = 5 V	V_{BE}	typ	0,62	V
			0,55 à 0,70	V
I_C = 10 mA; V_{CE} = 1 V	V_{BE}	typ	0,70	V
I_C = 100 mA; V_{CE} = 1 V	V_{BE}	typ	0,76	V

TENSIONS DE SATURATION

I_C = 10 mA; I_B = 0,25 mA	V_{CEsat}	typ	100	mV
			50 à 350	mV
	V_{BEsat}	typ	700	mV
			600 à 850	mV
I_C = 100 mA; I_B = 2,5 mA	V_{CEsat}	typ	250	mV
			150 à 700	mV
	V_{BEsat}	typ	875	mV
			750 à 1200	mV

CAPACITE COLLECTEUR à f = 1 MHz

$I_E = I_e = 0$; V_{CB} = 10 V	C_c	typ	3	pF
		<	5	pF

CAPACITE EMETTEUR à f = 1 MHz

$I_C = I_c = 0$; V_{EB} = 0,5 V	C_e	typ	10	pF
		<	15	pF

FREQUENCE DE TRANSITION à f = 100 MHz

I_C = 10 mA; V_{CE} = 5 V	f_T	>	150	MHz
		typ	280	MHz

FACTEUR DE BRUIT à R_S = 2 kΩ

I_C = 200 µA; V_{CE} = 5 V f = 1 kHz; B = 200 Hz	F	typ	2	dB
		<	6	dB

GAIN EN COURANT CONTINU

			BCY58VII BCY59VII	BCY58VIII BCY59VIII	BCY58IX BCY59IX	BCY58X BCY59X
I_C = 10 µA; V_{CE} = 5 V	h_{FE}	>		20	40	100
		typ	20	95	190	300
I_C = 2 mA; V_{CE} = 5 V	h_{FE}	>	120	180	250	380
		typ	170	250	350	500
		<	220	310	460	630
I_C = 10 mA; V_{CE} = 1 V	h_{FE}	>	80	120	160	240
		typ	250	300	390	550
		<	-	400	630	1000
I_C = 100 mA; V_{CE} = 1 V	h_{FE}	>	40	45	60	60

PARAMETRES h à f = 1 kHz
I_C = 2 mA; V_{CE} = 5 V

			BCY58VII BCY59VII	BCY58VIII BCY59VIII	BCY58IX BCY59IX	BCY58X BCY59X	
Impédance d'entrée	h_{ie}	>	1,6	2,5	3,2	4,5	kΩ
		typ	2,7	3,6	4,5	7,5	kΩ
		<	4,5	6,0	8,5	12	kΩ
Rapport de transfert inverse	h_{re}	typ	1,5	2	3	$3.\ 10^{-4}$	
Gain en courant alternatif	h_{fe}	>	125	175	250	350	
		typ	200	260	330	520	
		<	250	350	500	700	
Admittance de sortie	h_{oe}	typ	18	24	30	50	µA/V
		<	30	50	60	100	µA/V

TEMPS DE COMMUTATION

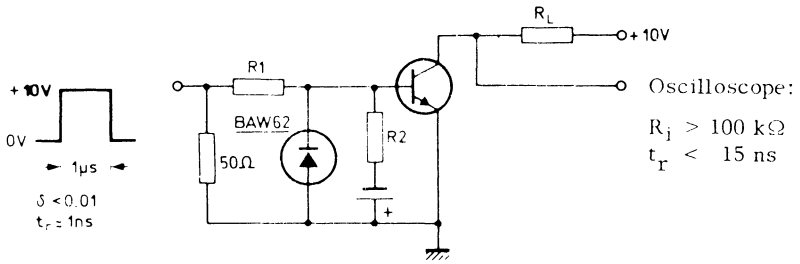
I_C = 10 mA; I_B = 1 mA;
$-I_{BM}$ = 1 mA;
R_1 = 5 kΩ ; R_2 = 5 kΩ ; R_L = 990 Ω
V_{BB} = 3,6 V

Retard à la croissance	t_d	typ	35	ns
Temps de croissance	t_r	typ	50	ns
Temps d'établissement	t_{on}	typ	85	ns
		<	150	ns
Retard à la décroissance	t_s	typ	400	ns
Temps de décroissance	t_f	typ	80	ns
Temps total de coupure	t_{off}	typ	480	ns
		<	800	ns

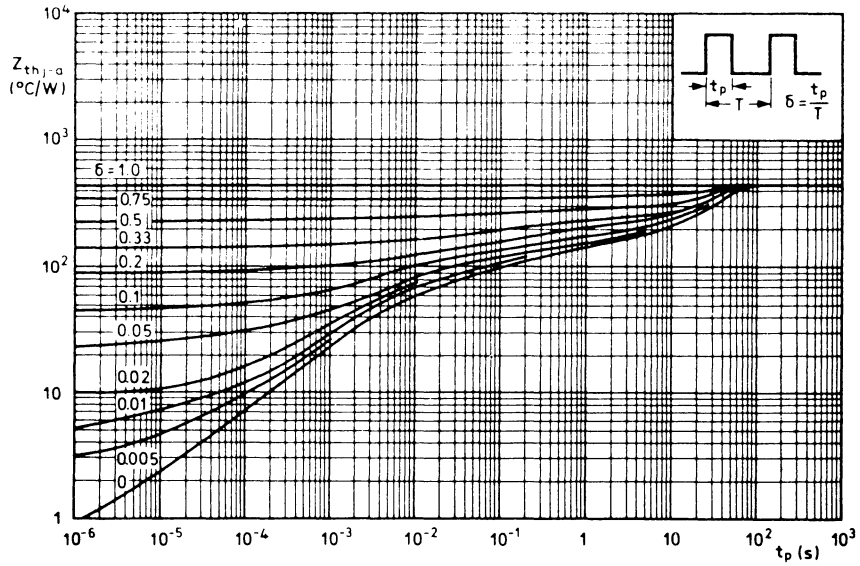
I_C = 100 mA; I_B = 10 mA;
$-I_{BM}$ = 10 mA;
R_1 = 500 Ω; R_2 = 700Ω ; R_L = 98 Ω
V_{BB} = 5 V

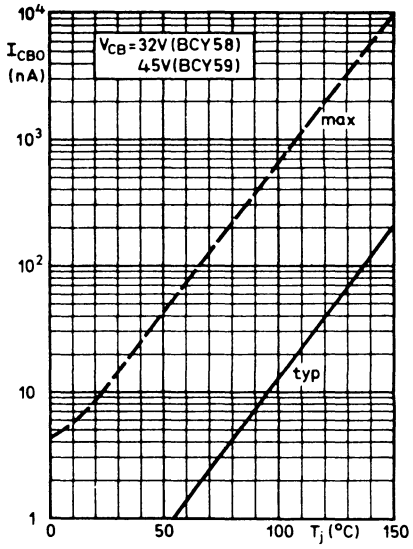
Retard à la croissance	t_d	typ	5	ns
Temps de croissance	t_r	typ	50	ns
Temps d'établissement	t_{on}	typ	55	ns
		<	150	ns
Retard à la décroissance	t_s	typ	250	ns
Temps de décroissance	t_f	typ	200	ns
Temps total de coupure	t_{off}	typ	450	ns
		<	800	ns

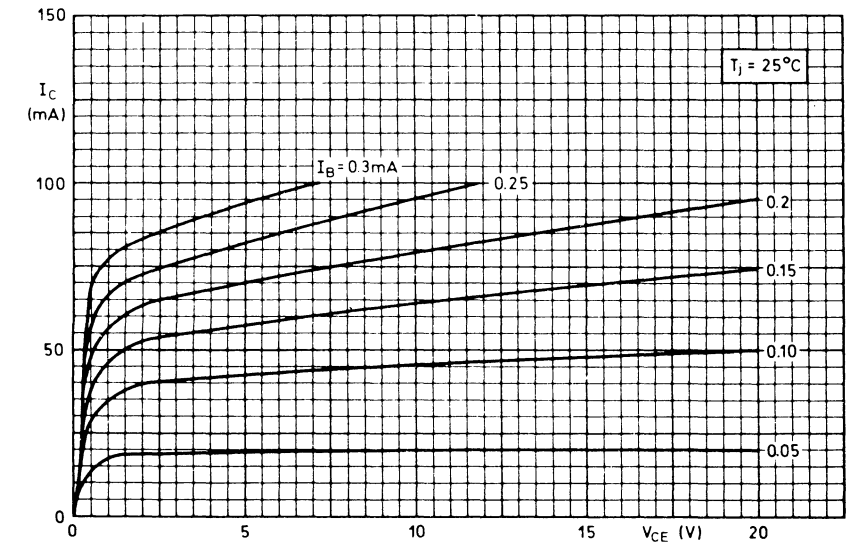
CIRCUIT D'ESSAI

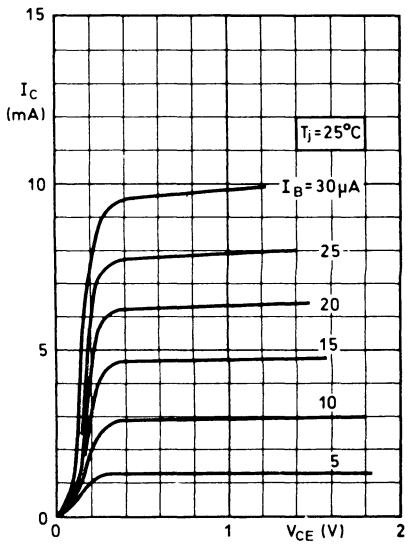


COURBES CARACTERISTIQUES

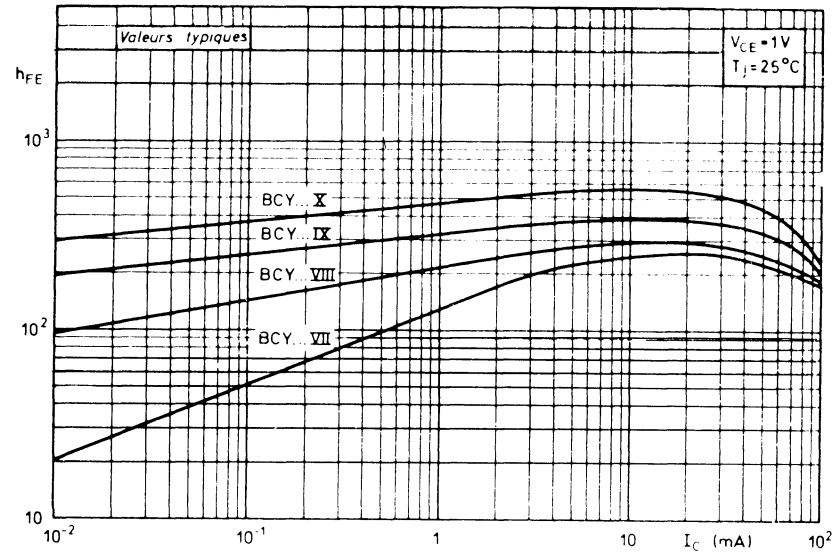


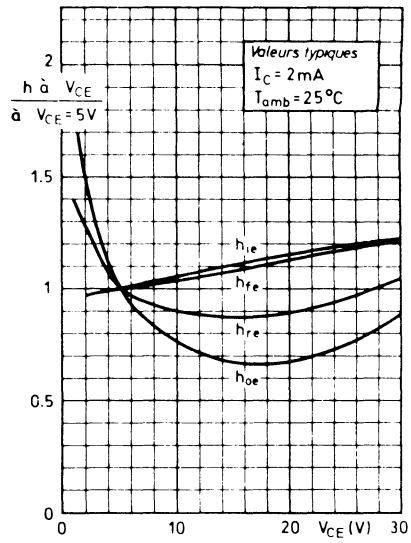


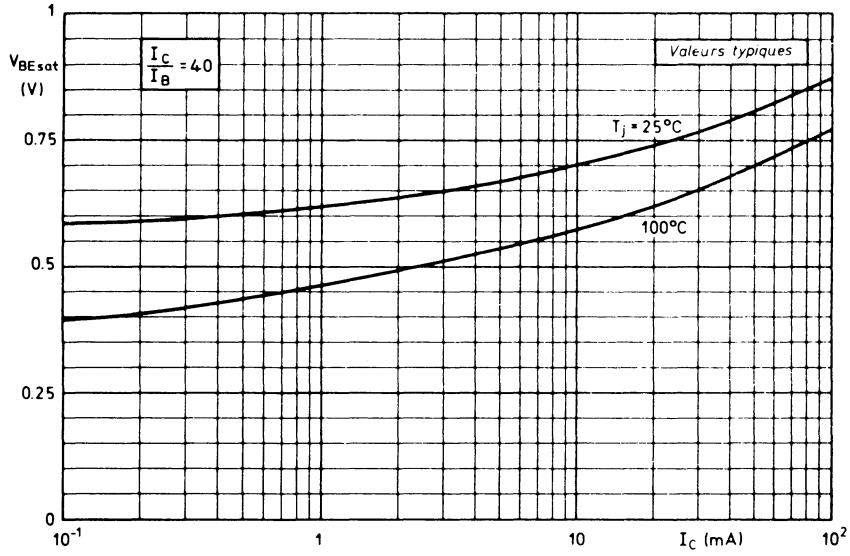


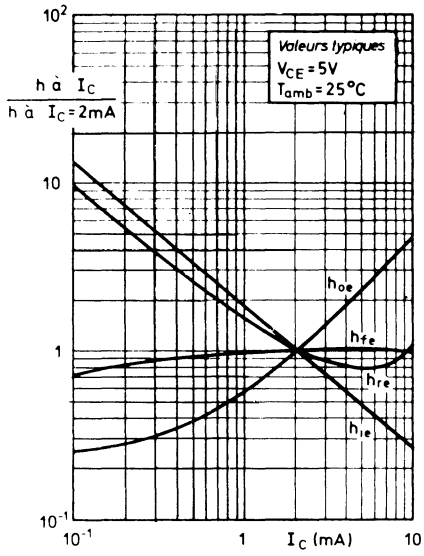


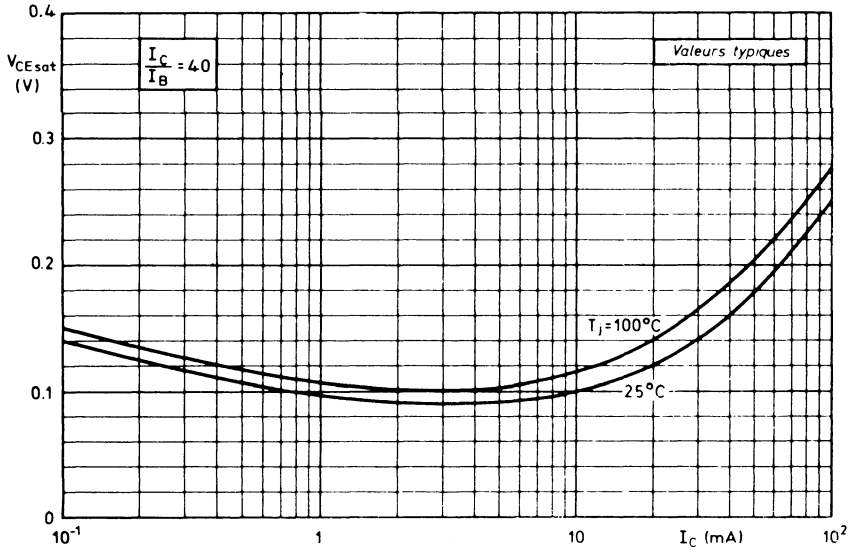
COURBES CARACTERISTIQUES (suite)

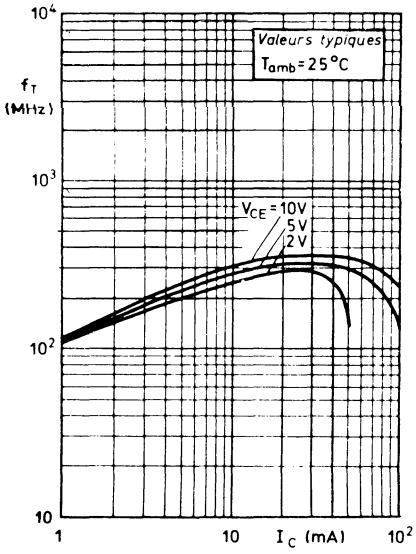












R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RESISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - EVREUX - JOUE-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 3948-05-75

transistors au silicium planar épitaxial PNP

BCY 70 à 72

Transistors PNP en boîtier métallique TO-18 destinés aux usages industriels. Le BCY 71 est une version faible bruit.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

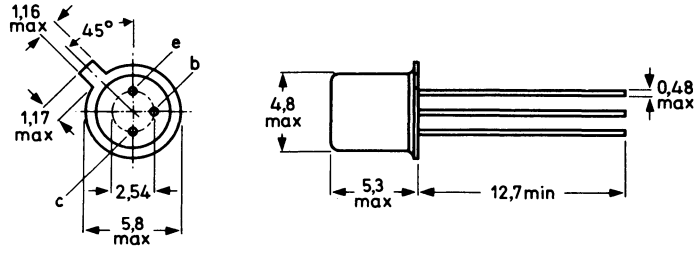
		BCY 70	BCY 71	BCY 72	
Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$ max	50	45	30	V
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	$-V_{CEO}$ max	40	45	25	V
Courant collecteur crête	$-I_{CM}$ max		200		mA
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb}=25°C	P_{tot} max		350		mW
Température de jonction	T_j max		200		°C
Gain en courant continu $-I_C$ = 10 mA; $-V_{CE}$ = 1 V	h_{FE} >		100		
Fréquence de transition à f = 100 MHz $-I_C$ = 10 mA; $-V_{CE}$ = 20 V	f_T >		250		MHz

BROCHAGE

Boîtier TO-18
Collecteur relié au boîtier

Dimensions en mm

Accessoires : 56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur



VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

Tensions

			BCY70	BCY71	BCY72	
Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	50	45	30	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	40	45	25	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	$-V_{EBO}$	max	5,0	5,0	5,0	V

Courants

Courant collecteur continu	$-I_C$	max	200	mA
Courant collecteur crête	$-I_{CM}$	max	200	mA
Courant émetteur crête	$-I_{EM}$	max	200	mA

Puissance

Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb}=25°C	P_{tot}	max	350	mW

Températures

Température de stockage	T_{stg}		-65 à + 200	°C
Température de jonction	T_j	max	200	°C

RESISTANCE THERMIQUE

De la jonction à l'ambiance en air calme	$R_{th(j-a)}$ =	0,5	°C/mW
De la jonction au fond de boîtier	$R_{th(j-c)}$ =	0,15	°C/mW

CARACTERISTIQUES (T_j = 25°C sauf indication contraire)

Courants résiduels collecteur

			BCY70	BCY71	BCY72	
I_E= 0; $-V_{CB}$= $-V_{CBO}$max	$-I_{CBO}$	typ	10	10	10	nA
		<	500	500	500	nA
I_E= 0; $-V_{CB}$= 40 V	$-I_{CBO}$	typ	0,5	0,5		nA
		<	10	50		nA
I_E= 0; $-V_{CB}$= 40 V; T_j = 100°C	$-I_{CBO}$	typ	0,1	0,1		µA
		<	0,5	2,0		µA
I_E = 0; $-V_{CB}$= 25 V	$-I_{CBO}$	typ			0,5	nA
		<			50	nA
I_E = 0; $-V_{CB}$= 25 V; T_j= 100 °C	$-I_{CBO}$	typ			0,1	µA
		<			2,0	µA
$-V_{CE}$= 50 V; $-V_{EB}$ = 3,0 V	$-I_{CEX}$	typ	1,0			nA
		<	20			nA

Courants résiduels émetteur-base

I_C = 0; $-V_{EB}$ = 4,0 V	$-I_{EBO}$	typ	0,3 nA
		<	10 nA
I_C = 0; $-V_{EB}$ = 4,0 V; T_j = 100°C	$-I_{EBO}$	typ	20 nA
		<	2,0 µA
I_C = 0; $-V_{EB}$ = 5,0 V	$-I_{EBO}$	typ	5,0 nA
		<	500 nA

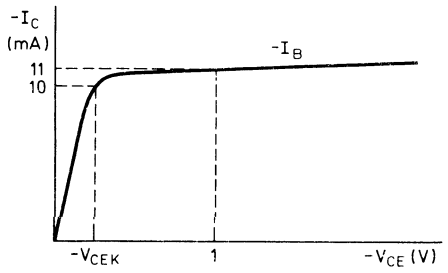
Tensions de saturation

$-I_C$ = 10 mA; $-I_B$ = 1,0 mA	$-V_{CEsat}$	typ	95 mV
		<	250 mV
	$-V_{BEsat}$	typ	750 mV
		600 à	900 mV
$-I_C$ = 50 mA; $-I_B$ = 5,0 mA	$-V_{CEsat}$	typ	190 mV
		<	500 mV
	$-V_{BEsat}$	typ	860 mV
		<	1200 mV

Tension de coude collecteur-émetteur

$-I_C$ = 10 mA; $-I_B$ = valeur pour laquelle
$-I_C$ = 11 mA à $-V_{CE}$ = 1 V

$-V_{CEK}$ typ 270 mV
< 600 mV



Gain en courant continu

$-I_C$ = 10 µA ; $-V_{CE}$ = 1,0 V	h_{FE}	>	60
		typ	245
$-I_C$ = 0,1 mA ; $-V_{CE}$ = 1,0 V	h_{FE}	>	80
		typ	270
$-I_C$ = 1,0 mA; $-V_{CE}$ = 1,0 V	h_{FE}	>	100
		typ	300
$-I_C$ = 10 mA; $-V_{CE}$ = 1,0 V	h_{FE}	>	100
		typ	290
$-I_C$ = 10 mA; $-V_{CE}$ = 1,0 V BCY 71	h_{FE}	<	400
$-I_C$ = 50 mA; $-V_{CE}$ = 1,0 V	h_{FE}	>	45
		typ	175

Capacité collecteur à f = 1 MHz

$I_E = I_e = 0$; $-V_{CB} = 10$ V	C_c	typ	4,5	pF
		<	6,0	pF

Capacité émetteur à f = 1 MHz

$I_C = I_c = 0$; $-V_{EB} = 1{,}0$ V	C_e	typ	6,0	pF
		<	8,0	pF

Fréquence de transition à T_{amb} = 25°C

			BCY 70	BCY 71	BCY 72	
$-I_C = 10$ mA; $-V_{CE} = 20$ V; f = 100 MHz	f_T	>	250	250	250	MHz
		typ	450	450	450	MHz
$-I_C = 100$ µA; $-V_{CE} = 20$ V; f = 10,7MHz	f_T	>		15		MHz
		typ		30		MHz

Facteur de bruit

$-I_C = 100$ µA; $-V_{CE} = 5{,}0$ V
f = 10 Hz à 10 kHz; $R_S = 2{,}0$ kΩ

F	typ		2,0	0,8	2,0	dB
	<		6,0	2,0	6,0	dB

Paramètres h à f = 1 kHz (émetteur commun)

$-I_C = 1{,}0$ mA; $-V_{CE} = 10$ V; $T_{amb} = 25$°C

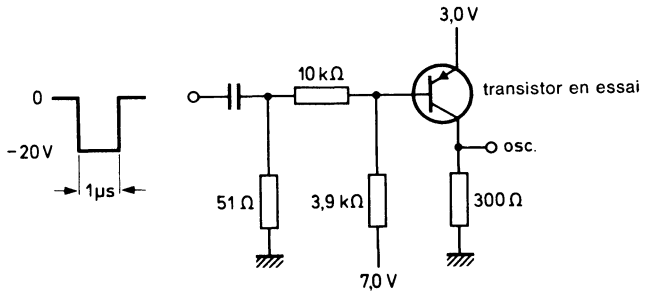
. Impédance d'entrée	h_{ie}	>	2,0	kΩ
		typ	4,0	kΩ
		<	12,0	kΩ
. Rapport de transfert inverse en tension	h_{re}	typ	2,1	10^{-4}
		<	20,0	10^{-4}
. Gain en courant alternatif	h_{fe}	>	150	
		typ	325	
		<	400	
. Admittance de sortie	h_{oe}	>	10	µA/V
		typ	20	µA/V
		<	60	µA/V

Temps de commutation des BCY 70 et BCY 72

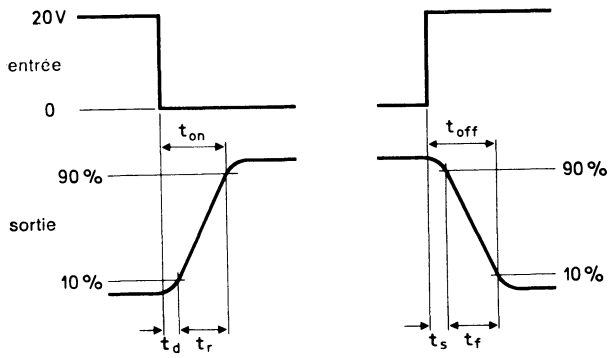
$-I_C$ = 10 mA; $-I_{Bon} = +I_{Boff}$ = 1 mA

Retard à la croissance	t_d	typ	23 ns
		<	35 ns
Temps de croissance	t_r	typ	25 ns
		<	35 ns
Temps d'établissement	t_{on}	typ	48 ns
		<	65 ns
Retard à la décroissance	t_s	typ	270 ns
		<	350 ns
Temps de décroissance	t_f	typ	50 ns
		<	80 ns
Temps total de coupure	t_{off}	typ	320 ns
		<	420 ns

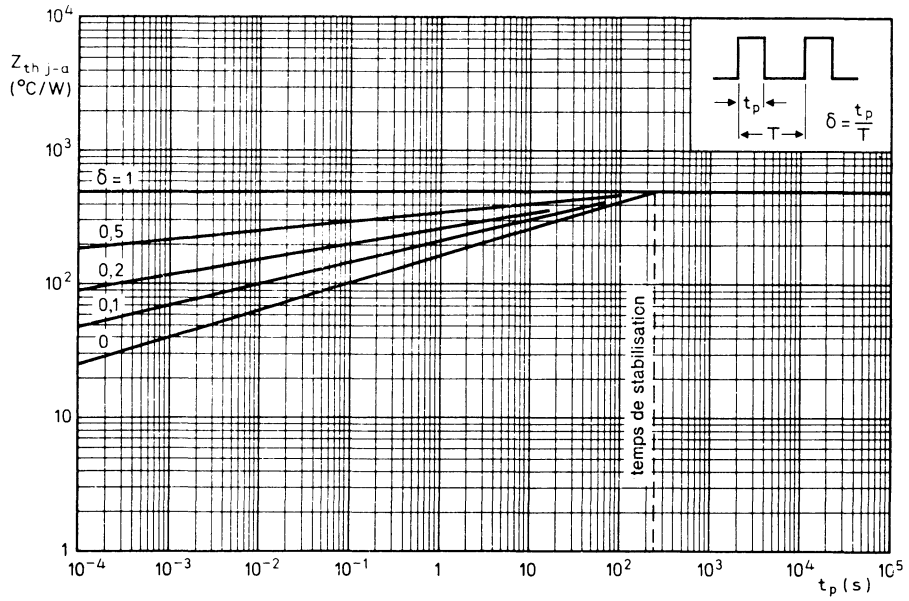
Circuit de mesure

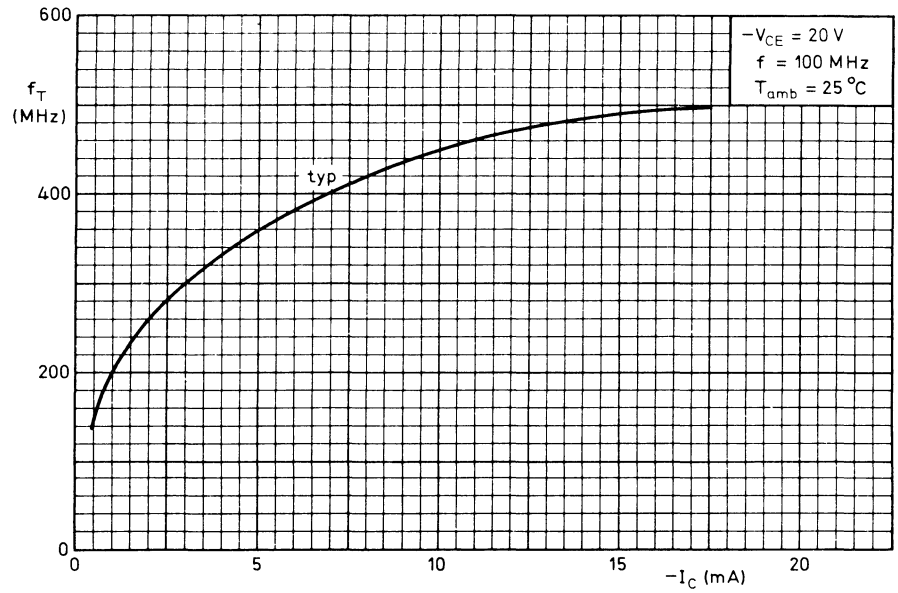


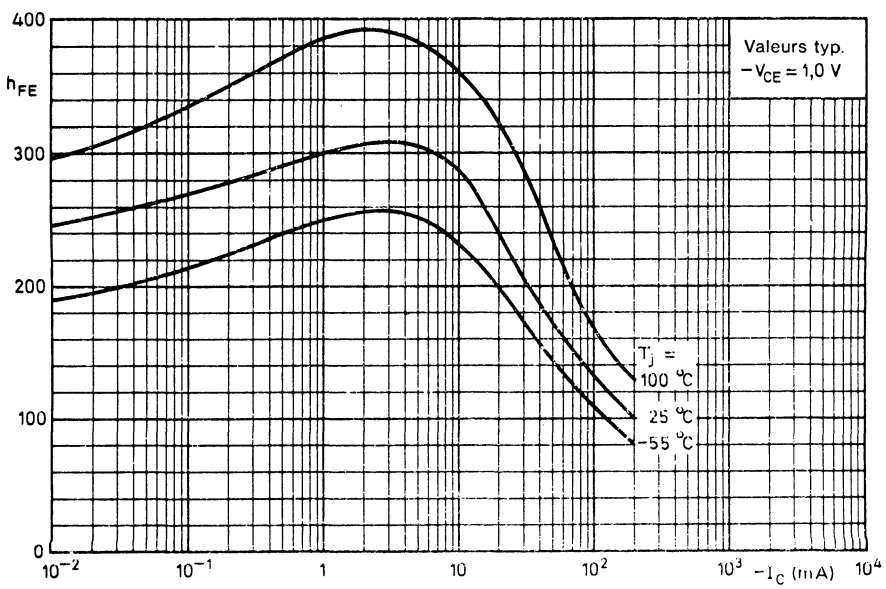
Forme des tensions d'entrée et de sortie

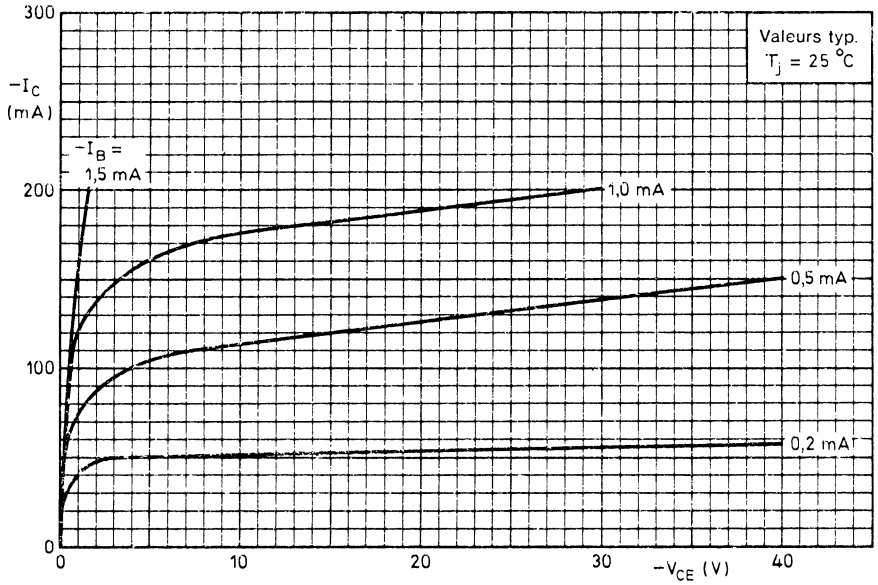


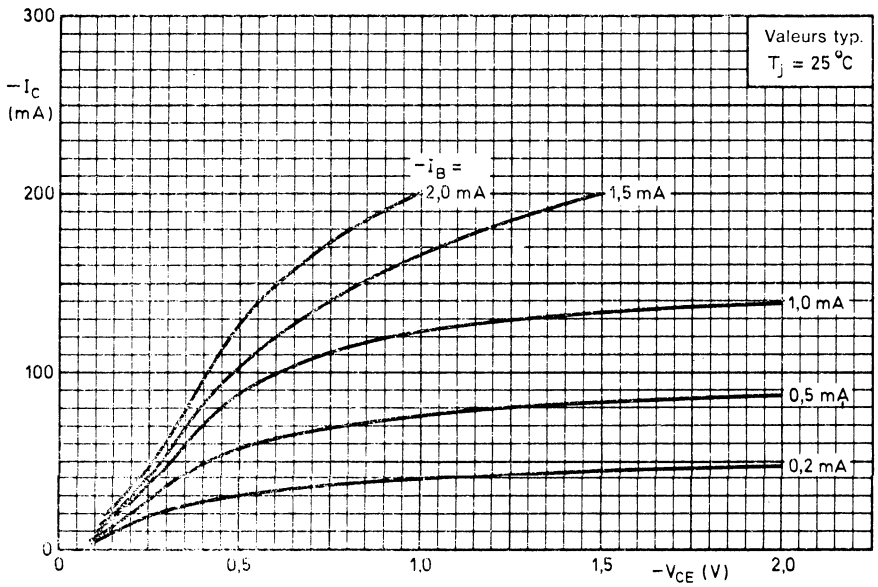
COURBES CARACTERISTIQUES

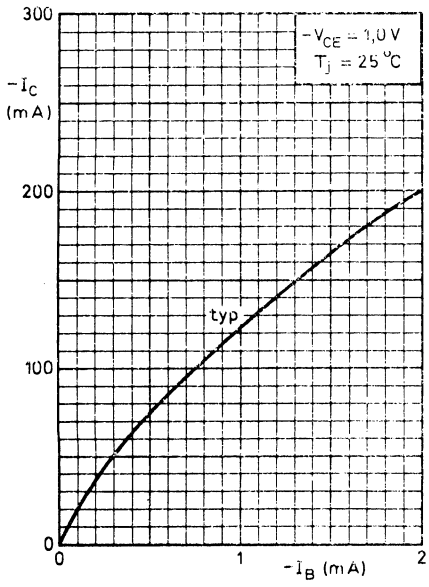


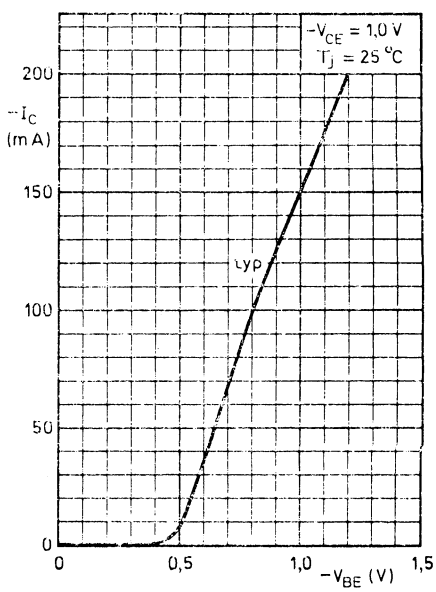


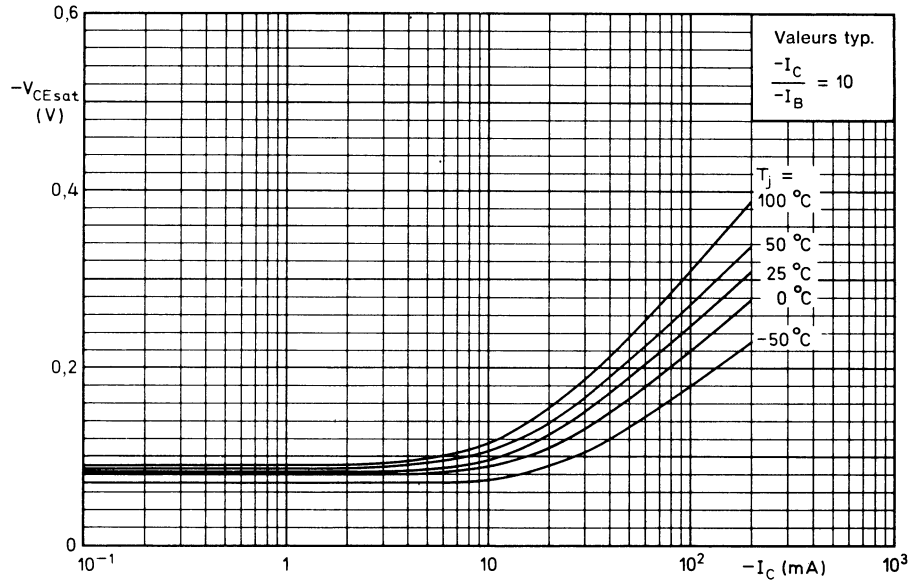


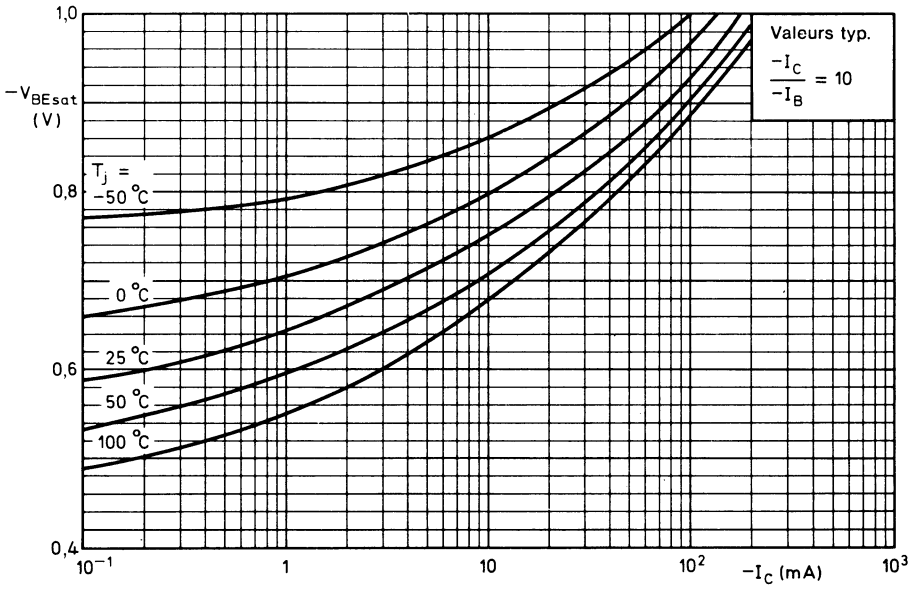

Valeurs typ.
T_j = 25 °C
$-I_C$ (mA)
$-I_B$ = 1,5 mA
1,0 mA
0,5 mA
0,2 mA
300
200
100
0
0
10
20
30
40
$-V_{CE}$ (V)

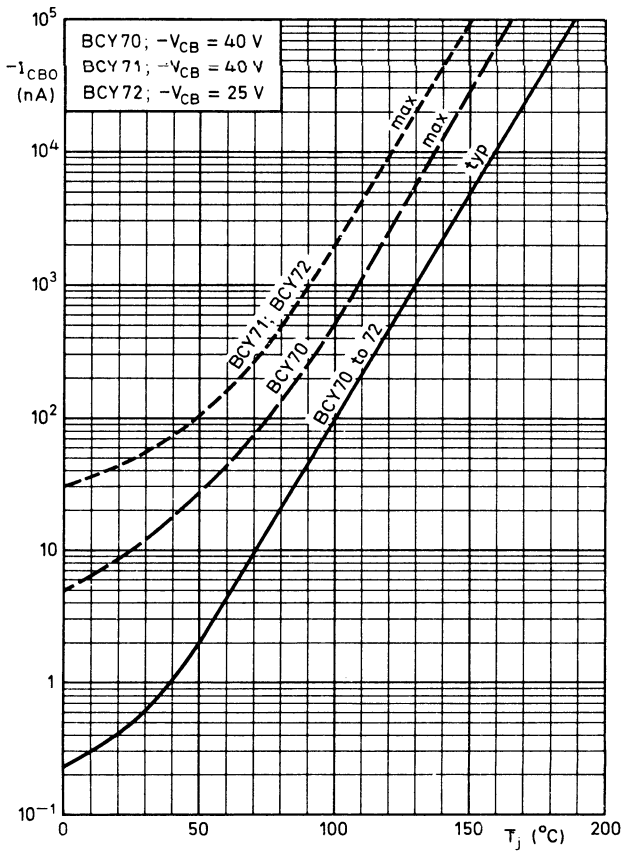

Valeurs typ.
T_j = 25 °C
$-I_C$ (mA)
$-i_B$ = 2,0 mA
1,5 mA
1,0 mA
0,5 mA
0,2 mA
300
200
100
0
0
0,5
1,0
1,5
2,0
$-V_{CE}$ (V)

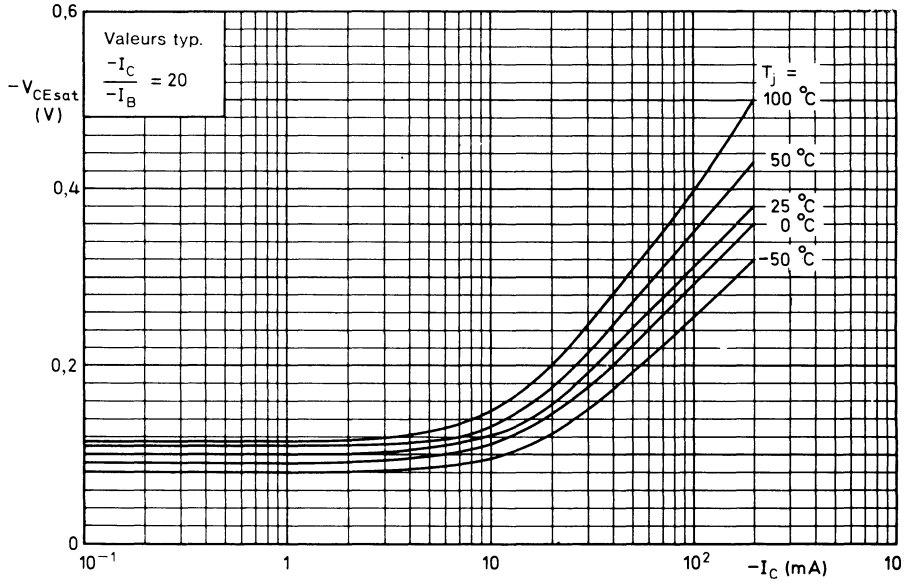

$-V_{CE}$ = 1,0 V
T_j = 25 °C
$-I_C$ (mA)
typ
300
200
100
0
0
1
2
$-I_B$ (mA)

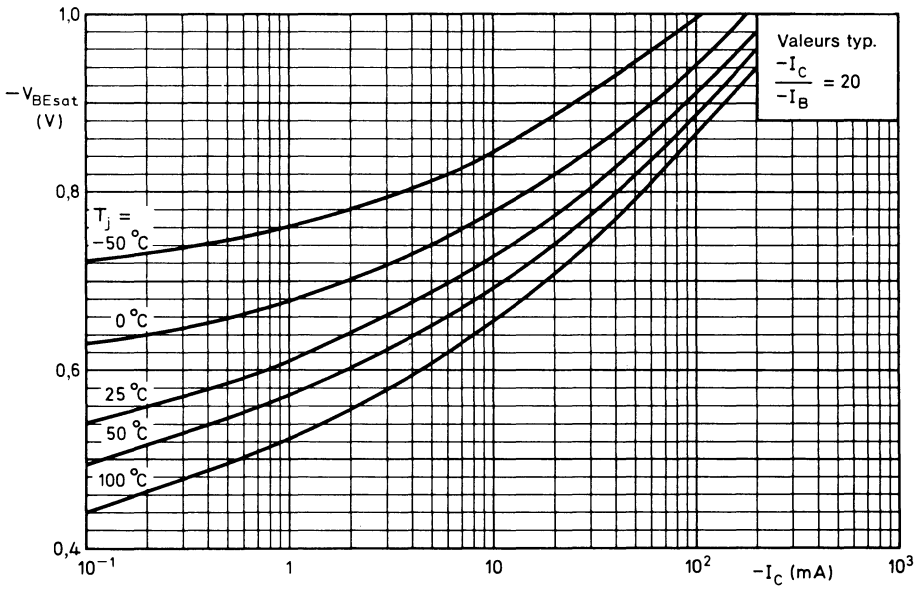

$-V_{CE}$ = 1,0 V
T_j = 25 °C
$-I_C$ (mA)
typ
200
150
100
50
0
0
0,5
1,0
1,5
$-V_{BE}$ (V)

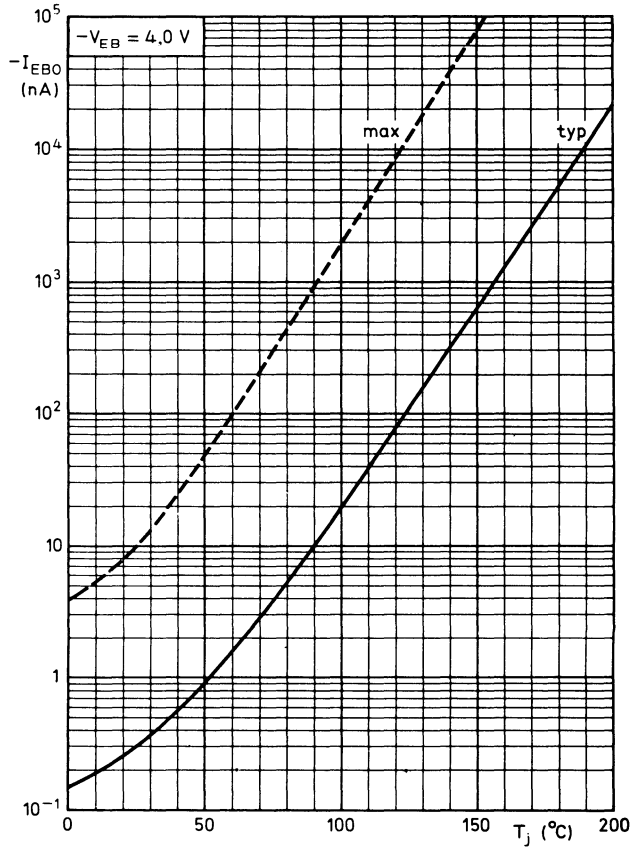

Valeurs typ.
$\frac{-I_C}{-I_B}$ = 10
T_j =
100 °C
50 °C
25 °C
0 °C
-50 °C
$-V_{CEsat}$ (V)
0,6
0,4
0,2
0
10^{-1}
1
10
10^2
10^3
$-I_C$ (mA)

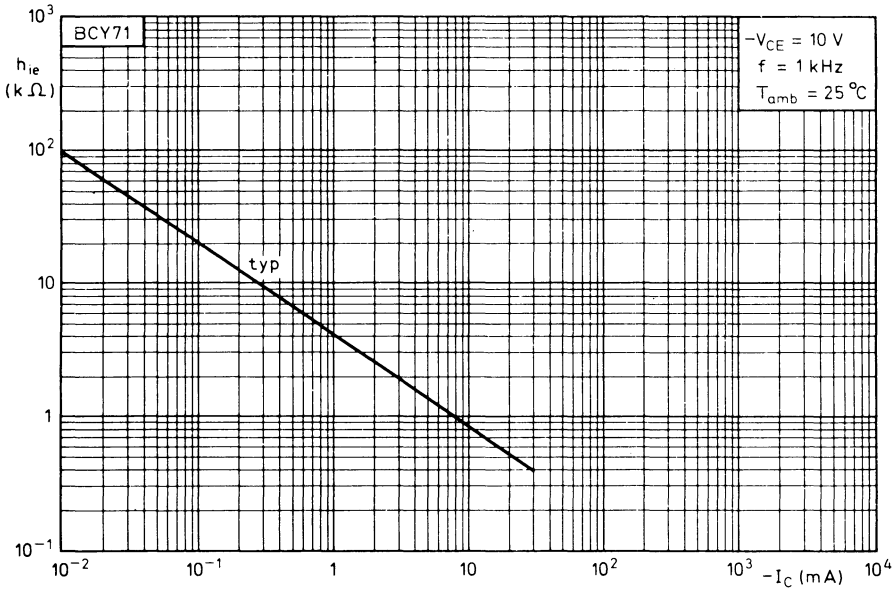

Valeurs typ.
$\frac{-I_C}{-I_B}$ = 10
T_j =
-50 °C
0 °C
25 °C
50 °C
100 °C
$-V_{BEsat}$ (V)
1,0
0,8
0,6
0,4
10^{-1}
1
10
10^2
10^3
$-I_C$ (mA)

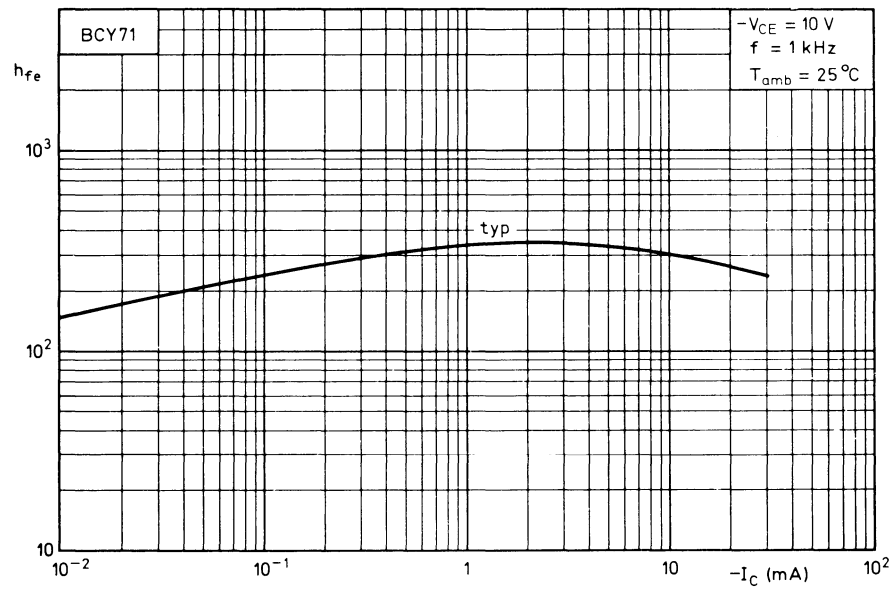

BCY70; $-V_{CB}$ = 40 V
BCY71; $-V_{CB}$ = 40 V
BCY72; $-V_{CB}$ = 25 V
$-I_{CBO}$ (nA)
10^5
10^4
10^3
10^2
10
1
10^{-1}
max
max
typ
BCY71; BCY72
BCY70
BCY70 to 72
0
50
100
150
200
T_j (°C)

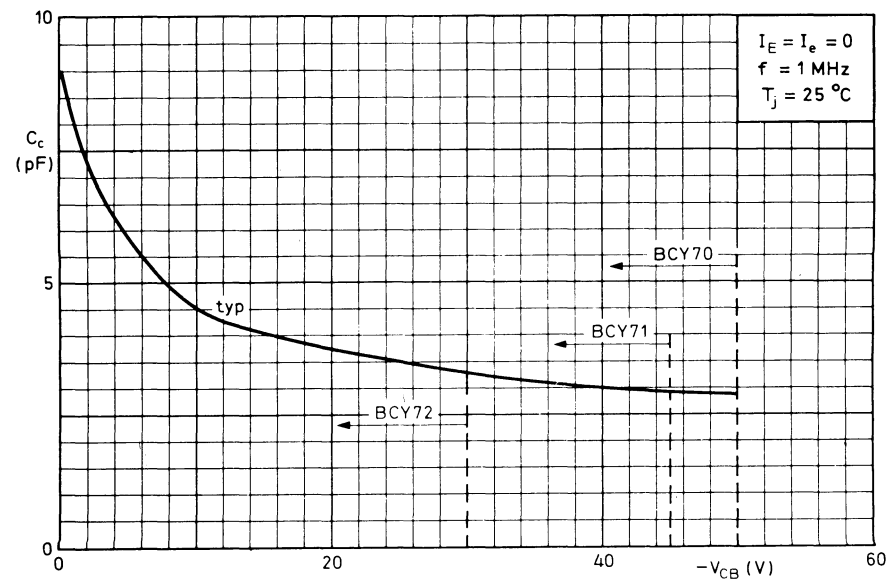

Valeurs typ.
$\frac{-I_C}{-I_B}$ = 20
$-V_{CEsat}$ (V)
T_j =
100 °C
50 °C
25 °C
0 °C
-50 °C
0,6
0,4
0,2
0
10^{-1}
1
10
10^2
$-I_C$ (mA)
10^3

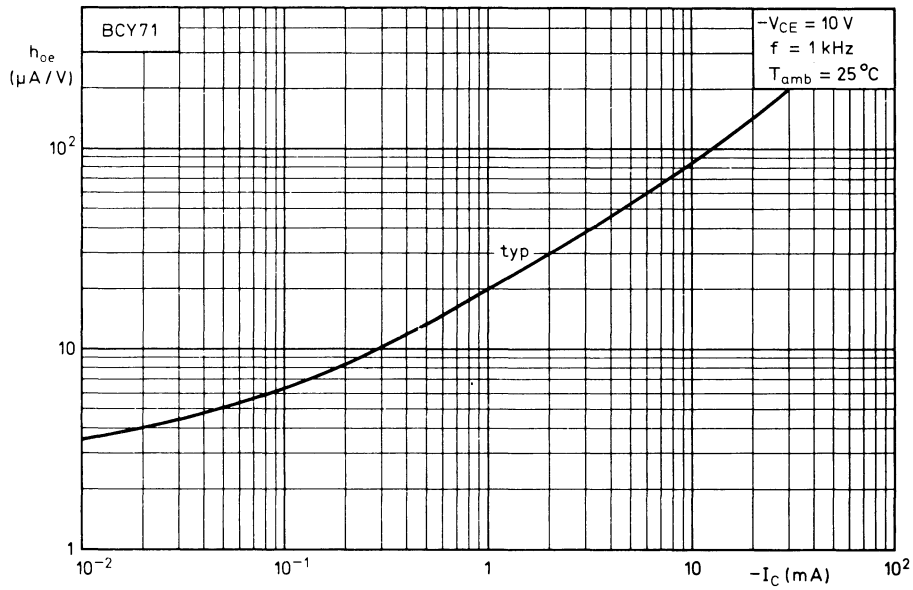

Valeurs typ.
$\frac{-I_C}{-I_B}$ = 20
$-V_{BEsat}$ (V)
T_j =
-50 °C
0 °C
25 °C
50 °C
100 °C
1,0
0,8
0,6
0,4
10^{-1}
1
10
10^2
$-I_C$ (mA)
10^3

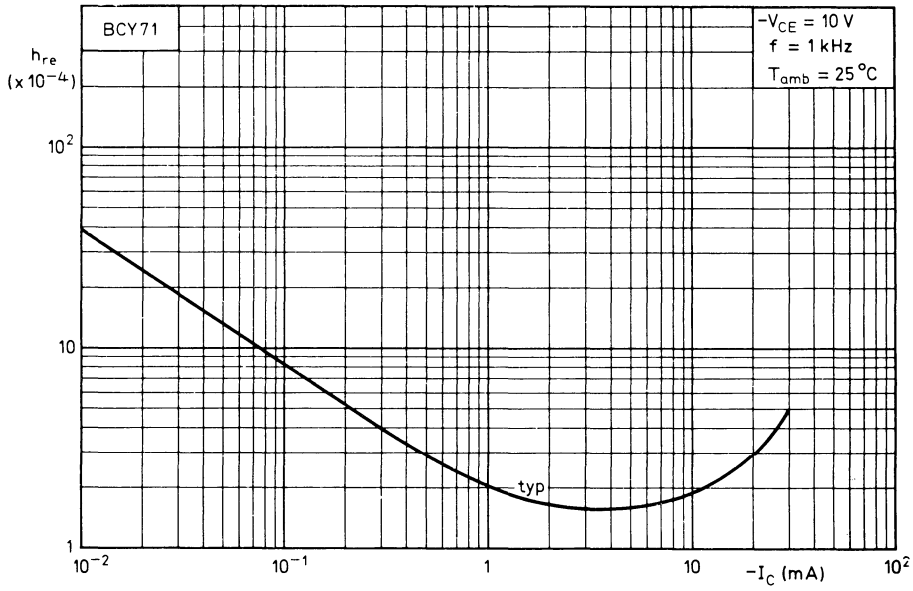

$-V_{EB}$ = 4,0 V
$-I_{EBO}$ (nA)
max
typ
10^5
10^4
10^3
10^2
10
1
10^{-1}
0
50
100
150
T_j (°C)
200


BCY71
h_{ie} (kΩ)
10^3
10^2
10
1
10^{-1}
typ
$-V_{CE}$ = 10 V
f = 1 kHz
T_{amb} = 25 °C
10^{-2}
10^{-1}
1
10
10^2
10^3
$-I_C$ (mA)
10^4


BCY71
h_{fe}
10^3
10^2
10
typ
$-V_{CE}$ = 10 V
f = 1 kHz
T_{amb} = 25 °C
10^{-2}
10^{-1}
1
10
$-I_C$ (mA)
10^2


10
C_c (pF)
5
0
typ
BCY70
BCY71
BCY72
$I_E = I_e = 0$
f = 1 MHz
T_j = 25 °C
0
20
40
60
$-V_{CB}$ (V)


BCY71
h_{oe} (µA / V)
$-V_{CE}$ = 10 V
f = 1 kHz
T_{amb} = 25 °C
typ
10^2
10
1
10^{-2}
10^{-1}
1
10
10^2
$-I_C$ (mA)


BCY71
h_{re} ($\times 10^{-4}$)
$-V_{CE}$ = 10 V
f = 1 kHz
T_{amb} = 25 °C
typ
10^2
10
1
10^{-2}
10^{-1}
1
10
10^2
$-I_C$ (mA)


$I_C = I_c = 0$
f = 1 MHz
T_j = 25 °C
C_e (pF)
typ
10
5
0
0
2
4
6
$-V_{EB}$ (V)

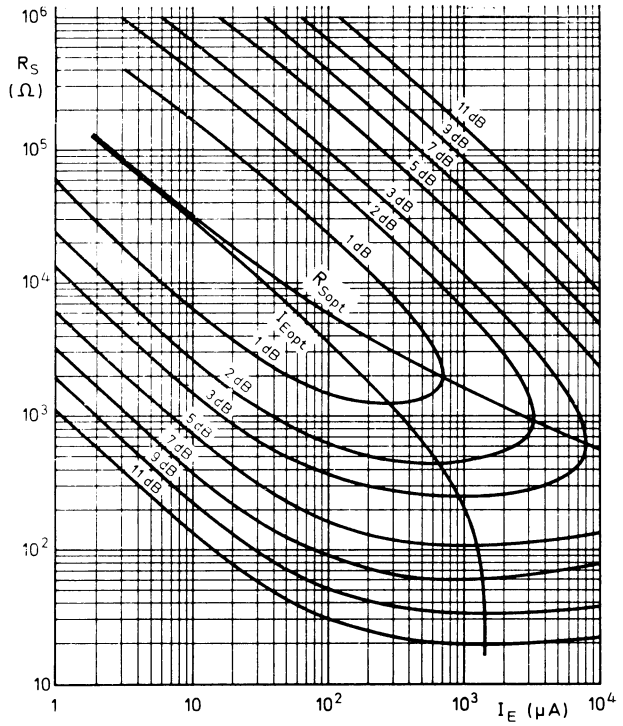
BCY 71

COURBES A FACTEUR CONSTANT DU BRUIT BLANC

Valeurs typiques

- V_{CE} = 5 V

f < 15 kHz



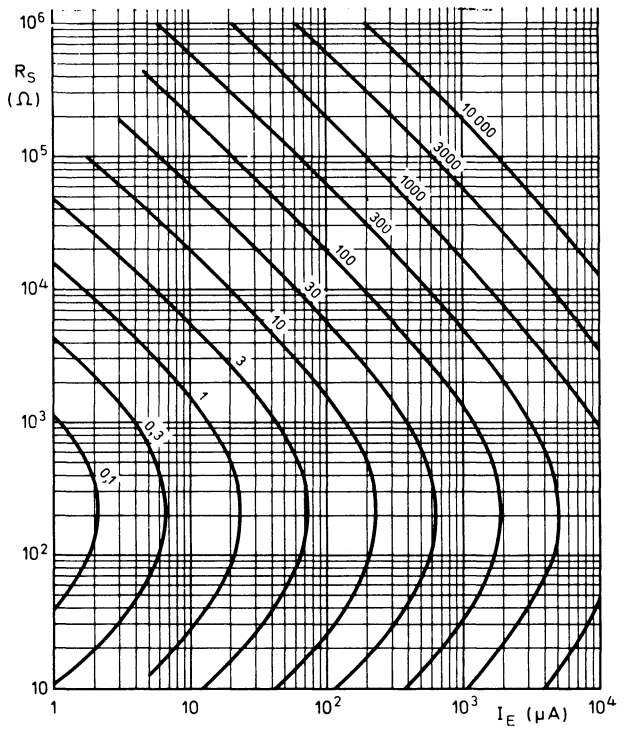
Détermination du bruit total

Le bruit total à f < 15 kHz comprend le bruit de scintillement et le bruit blanc suivant la relation :
facteur de bruit = 1 + facteur de bruit de scintillement + facteur de bruit blanc
Le facteur de bruit de scintillement peut être lu sur les courbes page 13/14, le facteur de bruit blanc sur les courbes page 12/14

BCY 71

COURBES DU PRODUIT CONSTANT : FACTEUR DU BRUIT DE SCINTILLEMENT X FREQUENCE

Valeurs typiques;- V_{CE} = 5 V



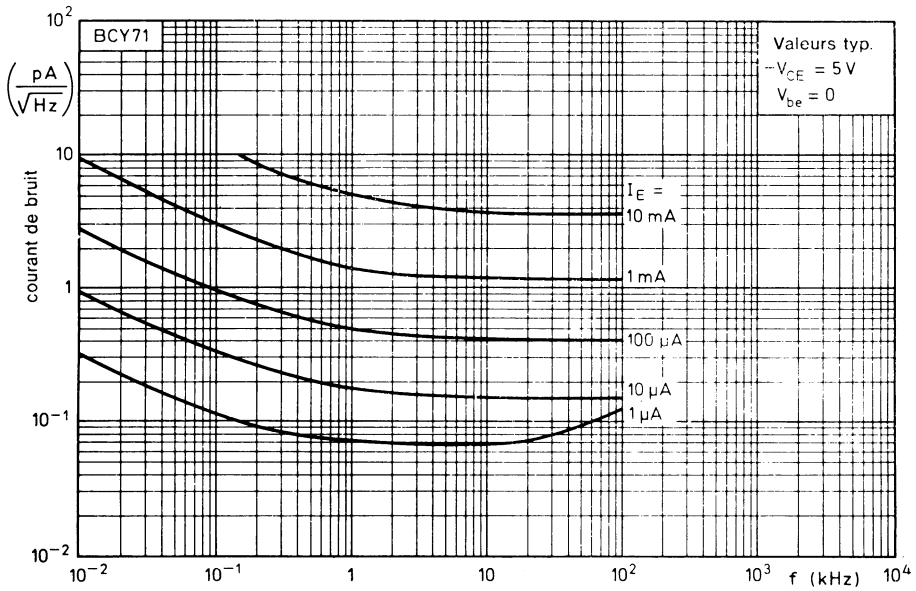
Exemple :

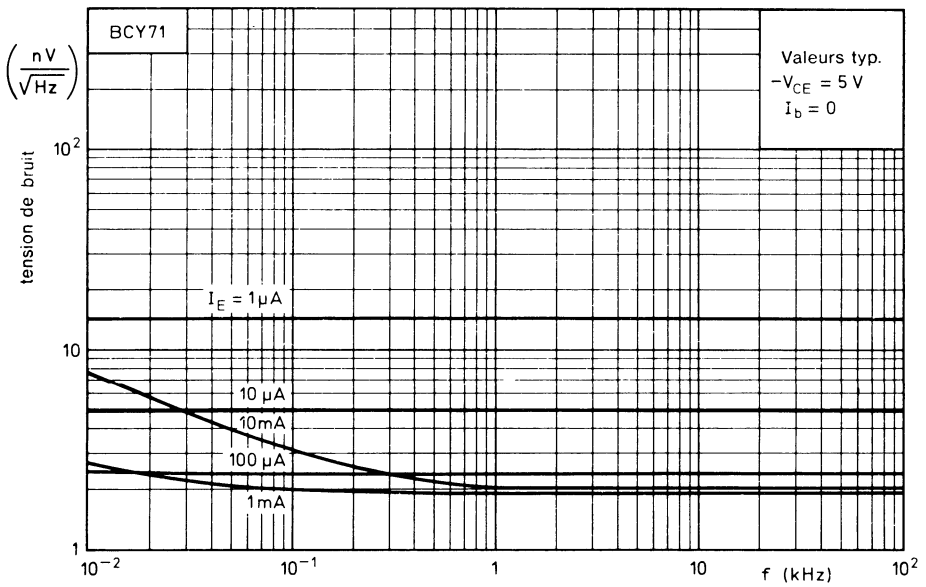
Supposons un BCY 71 fonctionnant à f = 200 Hz et I_E = 200 μA avec une résistance de source R_S = 10 kΩ.
Pour ces valeurs, le produit de la fréquence et du facteur de bruit de scintillement est 110. Le facteur de bruit de scintillement est donc égal à 110/200 = 0,55.

Sur la page précédente, pour I_E = 200 μA et R_S = 10k Ω , le facteur de bruit blanc est de 0,9 dB correspondant à un rapport de puissance de 1,23.
Le facteur de bruit total est donc :

0,55 + 1,23 = 1,78

soit 2,5 dB.





R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistors silicium planar épitaxial PNP

RTC

BCY 78
BCY 79

INTRODUCTION

Les transistors BCY 78 et BCY 79 sont des transistors silicium PNP en boîtier métallique TO-18 avec collecteur relié au boîtier, destinés aux applications en amplification et en commutation.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

			BCY 78	BCY 79	
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	32	45	V
Courant collecteur	$-I_C$	max	200		mA
Puissance dissipée jusqu'à T_{amb}=45 °C	P_{tot}	max	345		mW
$T_{boitier}$=45 °C	P_{tot}	max	1000		mW
Température de jonction	T_j	max	200		°C

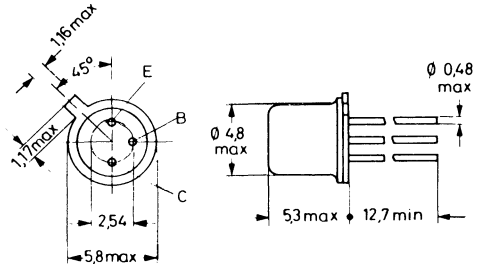
			BCY78VII BCY79VII	BCY78VIII BCY79VIII	BCY78IX BCY79IX	BCY78X
Gain en continu $-I_C$ = 2 mA; $-V_{CE}$ = 5 V	h_{FE}		170	250	350	500
Gain en alternatif $-I_C$=2 mA; $-V_{CE}$=5 V; f=1 kHz	h_{fe}	>	125	175	250	350
		<	250	350	500	700

Fréquence de transition à f= 100 MHz $-I_C$=10 mA; $-V_{CE}$=5 V	f_T	typ	180	MHz
Facteur de bruit à R_S = 2 kΩ $-I_C$= 200 µA; $-V_{CE}$= 5 V f = 1 kHz; B= 200 Hz	F	typ	2	dB

DONNEES MECANIQUES

Boîtier TO-18
Collecteur relié au boîtier
Accessoires : 56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

Dimensions en mm



RESISTANCES THERMIQUES

Jonction-air ambiant	$R_{th\ j\text{-}a}$	=	0,45	°C/mW
Jonction-boîtier	$R_{th\ j\text{-}c}$	=	0,15	°C/mW

VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

			BCY 78	BCY 79	
Tensions					
Tension collecteur-émetteur (V_{BE}=0)	$-V_{CES}$	max	32	45	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	32	45	V
Tension base-émetteur (collecteur ouvert)	$-V_{EBO}$	max	5	5	V
Courants					
Courant collecteur	$-I_C$	max	200		mA
Courant base	$-I_B$	max	20		mA
Puissance dissipée					
Puissance totale dissipée jusqu'à $T_{boîtier}$ = 45 °C	P_{tot}	max	1000		mW
Températures					
Température de stockage	T_{stg}		-65 à +200		°C
Température de jonction	T_j	max	200		°C

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire)

			BCY 78	BCY 79	
Courants résiduels collecteur-émetteur					
$-V_{CE}$ = 25 V; V_{BE} = 0	$-I_{CES}$	typ	2		nA
		≤	20		nA
$-V_{CE}$ = 35 V; V_{BE} = 0	$-I_{CES}$	typ		2	nA
		≤		20	nA
$-V_{CE}$ = 25 V; V_{BE} = 0; T_{amb}=150 °C	$-I_{CES}$	≤	10		µA
$-V_{CE}$ = 35 V; V_{BE} = 0; T_{amb}=150 °C	$-I_{CES}$	≤		10	µA

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire) (suite)

			BCY 78	BCY 79	
Courants résiduels collecteur-émetteur					
$-V_{CE}$ = 32 V; V_{BE} = 0	$-I_{CES}$	⩽	100		nA
$-V_{CE}$ = 45 V; V_{BE} = 0	$-I_{CES}$	⩽		100	nA
Courant résiduel émetteur-base					
I_C = 0; $-V_{EB}$ = 4 V	$-I_{EBO}$	⩽	20	20	nA
Tension de claquage collecteur-émetteur					
$-I_C$ = 2 mA; I_B = 0	$-V_{(BR)CEO}$	⩾	32	45	V
$-I_C$ = 10 µA; V_{BE} = 0	$-V_{(BR)CES}$	⩾	32	45	V
Tension de claquage émetteur-base					
I_C = 0; $-I_E$ = 1 µA	$-V_{(BR)EBO}$	⩾	5	5	V
Tensions base-émetteur					
$-I_C$ = 10 µA; $-V_{CE}$ = 5 V	$-V_{BE}$	typ		0,55	V
$-I_C$ = 2 mA; $-V_{CE}$ = 5 V	$-V_{BE}$	typ		0,65	V
$-I_C$ = 10 mA; $-V_{CE}$ = 1 V	$-V_{BE}$	typ		0,68	V
$-I_C$ =100 mA; $-V_{CE}$ = 1 V	$-V_{BE}$	typ		0,75	V
Tensions de saturation					
$-I_C$ = 10 mA; $-I_B$ = 0,25 mA	$-V_{CEsat}$	typ		120	mV
		⩽		250	mV
	$-V_{BEsat}$	typ		700	mV
				600 à 850	mV
$-I_C$ =100 mA; $-I_B$ = 2,5 mA	$-V_{CEsat}$	typ		400	mV
		⩽		800	mV
	$-V_{BEsat}$	typ		850	mV
				700 à 1200	mV
Capacité collecteur à f = 1 MHz					
$I_E = I_e$ = 0; $-V_{CB}$ = 10 V	C_c	typ		4,5	pF
		⩽		7	pF
Capacité émetteur à f = 1 MHz					
$I_C = I_c$ = 0; $-V_{EB}$ = 0,5 V	C_e			11	pF
		⩽		15	pF

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire) (suite)

Fréquence de transition à f = 100 MHz

$-I_C$ = 10 mA; $-V_{CE}$ = 5 V	f_T	typ	180	MHz

Facteur de bruit à R_S = 2 kΩ

$-I_C$ = 200 µA; $-V_{CE}$ = 5 V				
f = 1 kHz; B = 200 Hz	F	typ	2	dB
		⩽	6	dB

			BCY78VII BCY79VII	BCY78VIII BCY79VIII	BCY78IX BCY79IX	BCY78X
Gains en courant continu						
$-I_C$ = 10 µA; $-V_{CE}$ = 5 V	h_{FE}	⩾		30	40	100
		typ	140	200	270	340
$-I_C$ = 2 mA; $-V_{CE}$ = 5 V	h_{FE}	>	120	180	250	380
		typ	170	250	350	500
		<	220	310	460	630
$-I_C$ = 10 mA; $-V_{CE}$ = 1 V	h_{FE}	⩾	80	120	160	240
		typ	180	260	360	500
		<		400	630	1000
$-I_C$ =100 mA; $-V_{CE}$ = 1 V	h_{FE}	⩾	40	45	60	60
Paramètres h à f = 1 kHz						
$-I_C$ = 2 mA; $-V_{CE}$ = 5 V						
Impédance d'entrée	h_{ie}	typ	2,7	3,6	4,5	7,5 kΩ
Rapport de transfert inverse	h_{re}	typ	1,5	2	2	3.10^{-4}
Gain en courant alternatif	h_{fe}	>	125	175	250	350
		typ	200	260	330	520
		<	250	350	500	700
Admittance de sortie	h_{oe}	typ	18	24	30	50 µS
		⩽	30	50	60	100 µS

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire) (suite et fin)

Temps de commutation

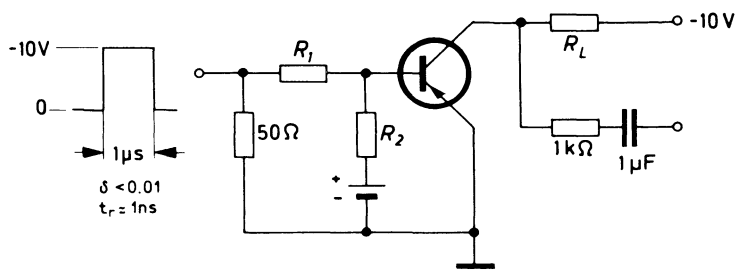
$-I_C$ = 10 mA; $-I_B$ = 1 mA
I_{BM} = 1 mA;
R_1 = 5 kΩ; R_2 = 5 kΩ; R_L = 990 Ω
$-V_{BB}$ = 3,6 V

Retard à la croissance	t_d	typ	35	ns
Temps de croissance	t_r	typ	50	ns
Temps d'établissement	t_{on}	typ	85	ns
			150	ns
Retard à la décroissance	t_s	typ	400	ns
Temps de décroissance	t_f	typ	80	ns
Temps total de coupure	t_{off}	typ	480	ns
		⩽	800	ns

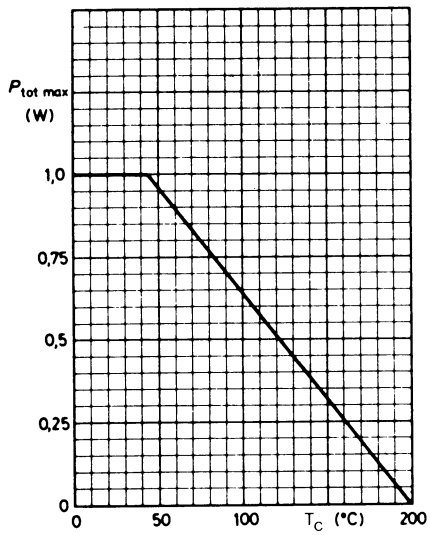
$-I_C$ = 100 mA; $-I_B$ = 10 mA;
I_{BM} = 10 mA;
R_1 = 500 Ω; R_2 = 700 Ω; R_L = 98 Ω
$-V_{BB}$ = 5 V

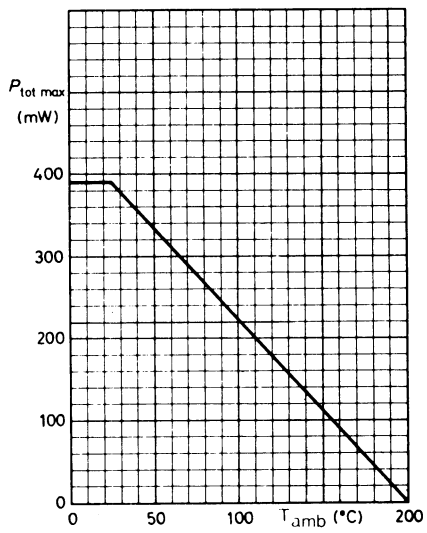
Retard à la croissance	t_d	typ	5	ns
Temps de croissance	t_r	typ	50	ns
Temps d'établissement	t_{on}	typ	55	ns
		⩽	150	ns
Retard à la décroissance	t_s	typ	250	ns
Temps de décroissance	t_f	typ	200	ns
Temps total de coupure	t_{off}	typ	450	ns
		⩽	800	ns

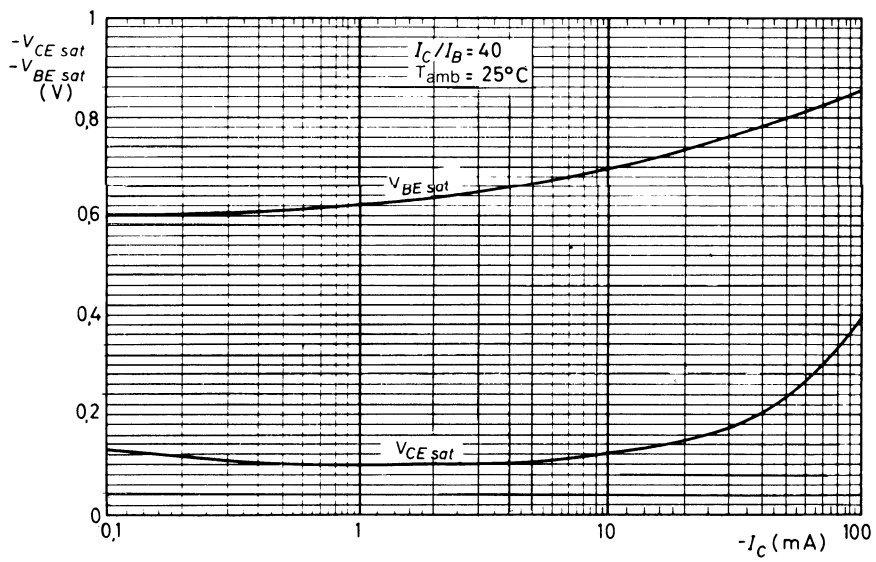
. Circuit d'essai



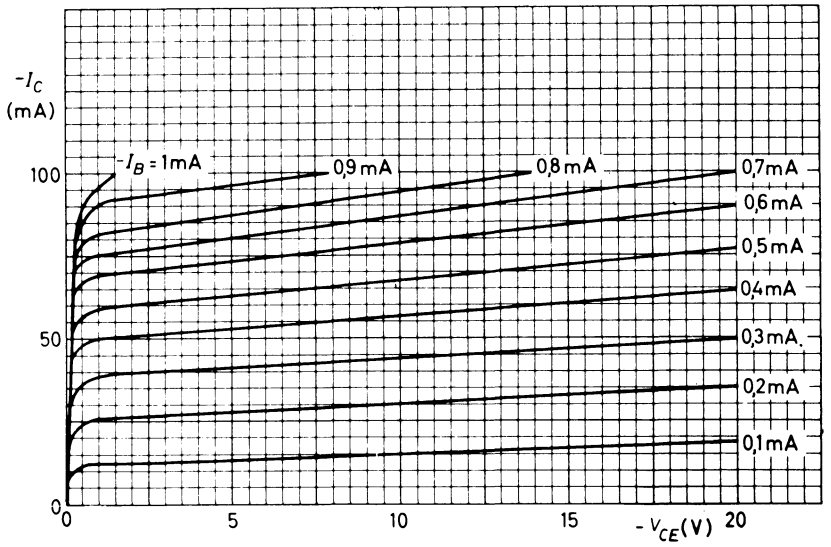
COURBES CARACTERISTIQUES

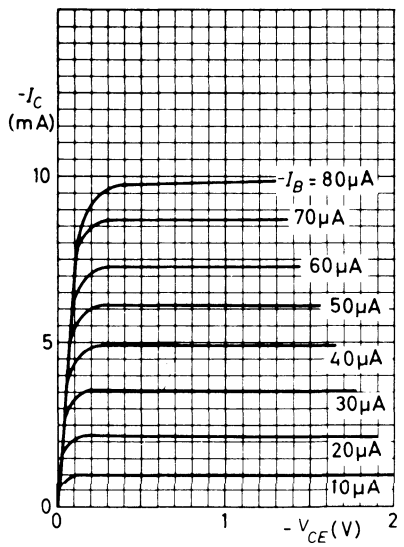


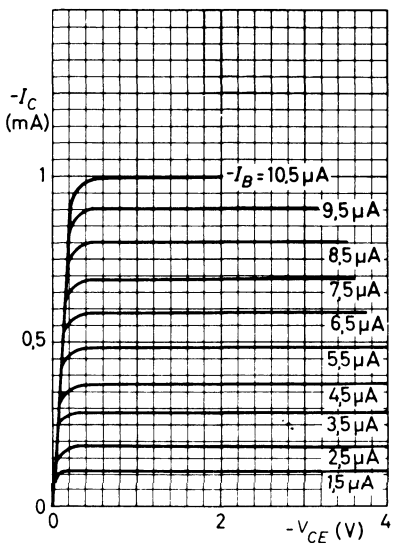


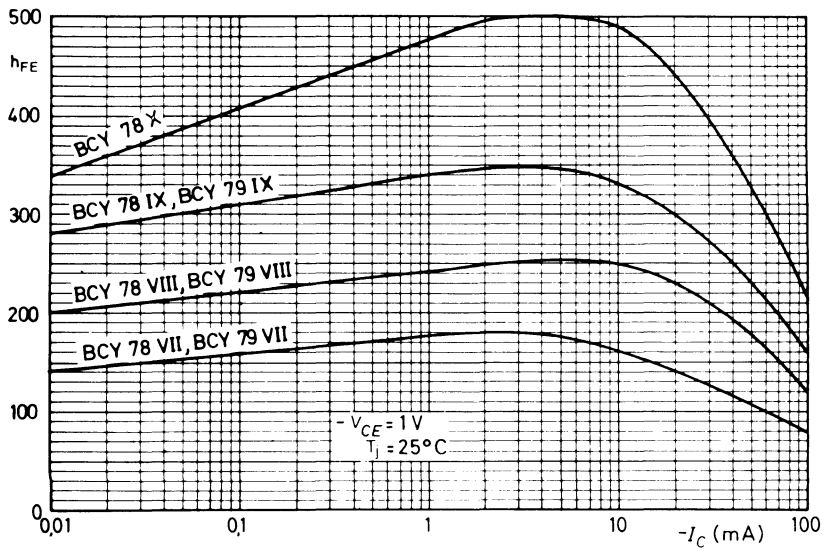


COURBES CARACTERISTIQUES (suite)

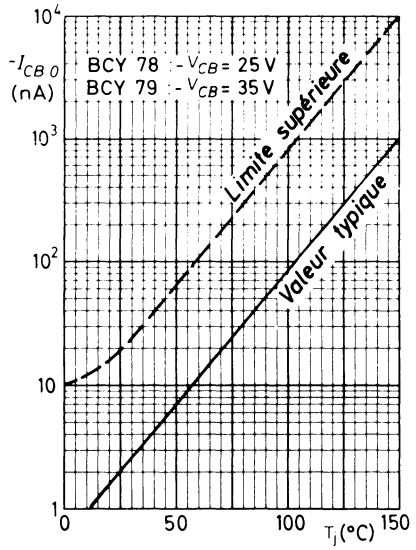


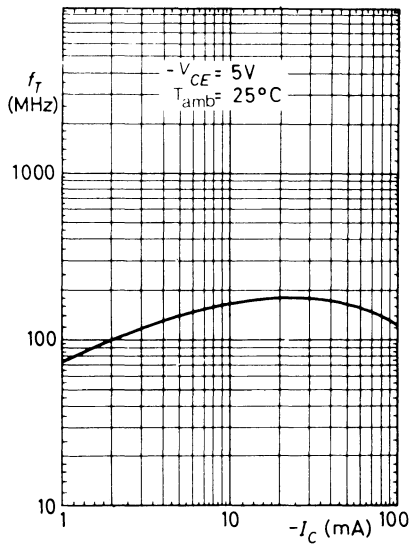


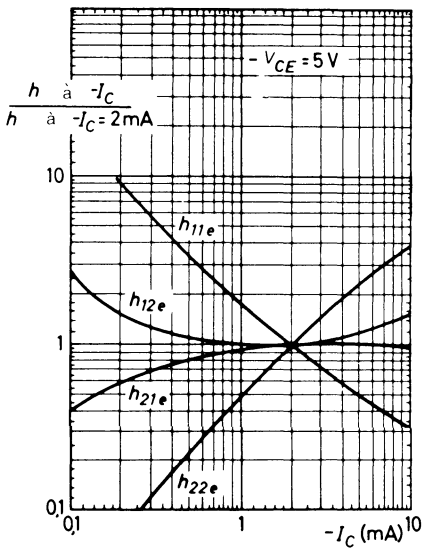


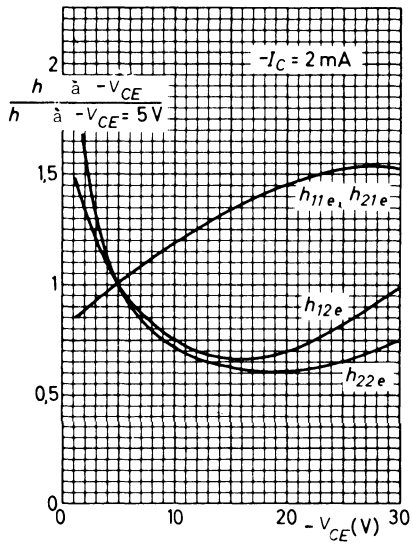


COURBES CARACTERISTIQUES (suite et fin)









Les centrages des valeurs typiques ne peuvent être donnés qu'à titre indicatif et sont susceptibles de variation.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

doubles transistors au silicium planar NPN

BCY 87 BCY 88 BCY 89

Les transistors BCY 87-88-89 sont des doubles transistors appairés montés dans un boîtier JEDEC TO-71 avec toutes les sorties isolées du boîtier.

Les BCY 87-88 sont plus spécialement destinés aux étages d'entrée pour lesquels les faibles tensions de décalage, de dérive et de bruit sont de première importance. Le BCY 89 est utilisé dans les étages suivants ou les emplois plus généraux, à plus fort courant.

caractéristiques principales

V_{CBO} . . . . . max 45 V

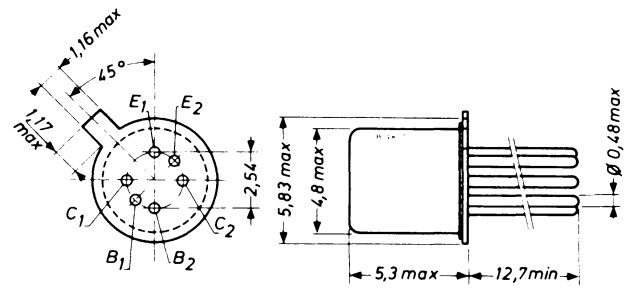
V_{CEO} . . . . . max 40 V

P_{tot} . . . . . max 150 mW

	BCY	87	88	89	
$\frac{\Delta V}{\Delta T}$ ($T_{amb} = -20$ à $+90\,^{0}C$) . max		3	6	10	$\mu V/^{0}C$
$\frac{\Delta I}{\Delta T}$ ($T_{amb} = -20$ à $+90\,^{0}C$) . max		0,5	2	10	$nA/^{0}C$

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-71.

Accessoire :

56263 : clip redroidisseur

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

V_{CBO} . . . . . max 45 V

V_{CEO} . . . . . max 40 V

V_{EBO} . . . . . max 5 V

I_C . . . . . max 30 mA

P_{tot} (composant complet $T_{amb} \leqslant 25\,^{0}C$) . . . . . max 150 mW

T_{stg} . . . . . max 175 ^{0}C

T_j . . . . . max 175 ^{0}C

$R_{thj\text{-}amb}$ . . . . . 1 $^{0}C/mW$

caractéristiques (T_{amb} = 25 °C)

Caractéristique des transistors pris séparément		BCY 87	BCY 88	BCY 89	
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V; I_E = 0; T_{amb} = 90 °C)	max	5	20		nA
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V; I_E = 0)	max			10	nA
h_{21E} (V_{CB} = 10 V; I_C = 5 μA)	min	80			
h_{21E} (V_{CB} = 10 V; I_C = 50 μA)	min	100	100	100	
	max	450	450	450	
h_{21E} (V_{CB} = 10 V; I_C = 500 μA)	min		120		
	max		600		
h_{21E} (V_{CB} = 10 V; I_C = 10 mA)	min			100	
	max			600	
f_T (V_{CB} = 10 V; – I_E = 50 μA)	min	10	10	10	MHz
f_T (V_{CB} = 10 V; – I_E = 500 μA)	min	50	50	50	MHz
C_c (V_{CB} = 10 V; I_E = I_e = 0; f = 1 MHz)	max	3,5	3,5	3,5	pF
F (V_{CE} = 5 V; I_C = 50 μA; R_S = 10 kΩ; B = 10 Hz à 15 kHz)	max	3	4	4	dB
F (V_{CE} = 5 V; I_C = 50 μA; R_S = opt.; f = 1 kHz; B = 200 Hz)	max	4	5	5	dB

Caractéristiques de l'ensemble

Les caractéristiques suivantes sont valables dans les conditions suivantes :

a) $V_{C_1-B_1} = V_{C_2-B_2} \leqslant 10$ V ;

b) $-(I_{E_1} + I_{E_2}) = 10$ à 100 μA.

$\frac{I_{C_1}}{I_{C_2}}$ ($V_{B_1-E_1} = V_{B_2-E_2}$)	min	0,9	0,8	0,67	
	max	1,11	1,25	1,5	
$\lvert V_{B_1-E_1} - V_{B_2-E_2} \rvert$ ($I_{C_1} = I_{C_2}$) (fig. 1)	max	3	6	10	mV
$\lvert I_{B_1} - I_{B_2} \rvert$ ($V_{B_1-E_1} = V_{B_2-E_2}$) (fig. 2)	max	25	80	300	nA
$\frac{\Delta V}{\Delta T}$ (T_{amb} = –20 à + 90°C) (fig. 3) (1)	typ.	1	2	4	μV/°C
	max	3	6	10	μV/°C
$\frac{\Delta I}{\Delta T}$ (T_{amb} = – 20 à + 90 °C) (fig. 4) (1)	max	0,5	2	10	nA/°C

(1) Il faut noter que la variation du courant différentiel n'est valable que si les résistances de sources sont à peu près égales. De même pour les variations de tension différentielle, les tensions Base Émetteur doivent être à peu près semblables.

montages de mesure

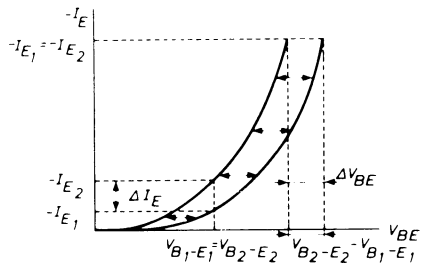


Fig. 1. Mesure de $\frac{\Delta V}{\Delta T}$ (R_{V_1} de la figure 5).

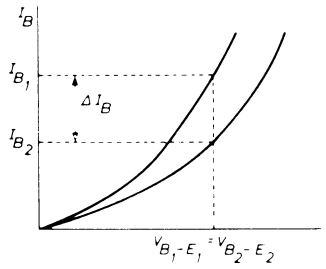


Fig. 2. Mesure de $\frac{\Delta I}{\Delta T}$

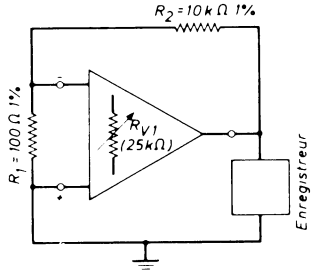


Fig. 3.

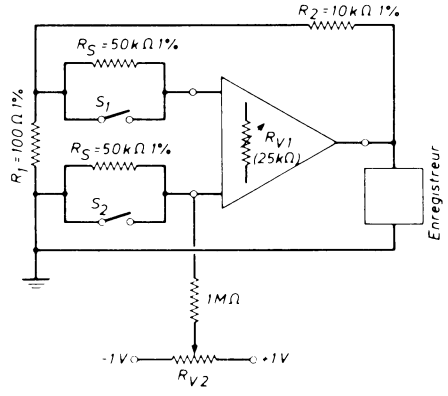


Fig. 4.

schéma d'utilisation

Amplificateur différentiel

G_v (en boucle ouverte)	typ. 10^5
f_1	typ. 10 MHz
V_i	max ± 10 V
I_o	max ± 2,5 mA
V_o	max ± 10 V
R_i	min 100 kΩ
R_o	typ. 20 kΩ
Taux de rejection (mode commun)	10^5

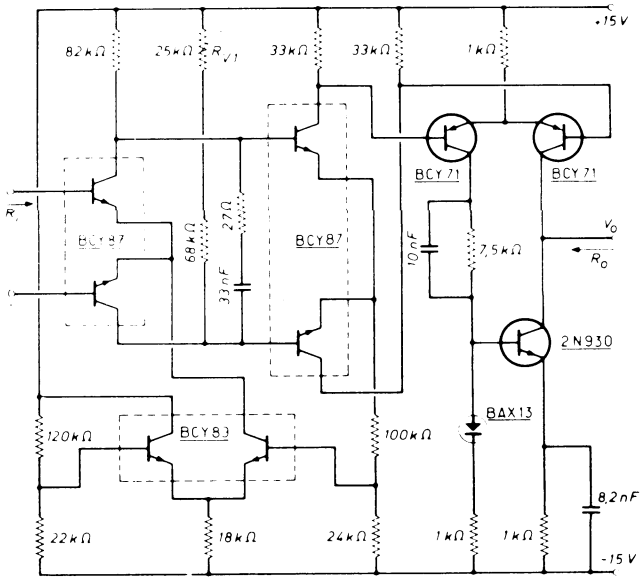
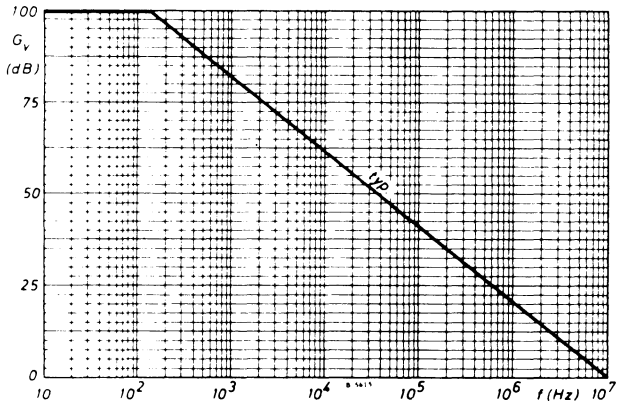


Fig. 5.

courbe caractéristique



R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistor au silicium planar NPN

RTC

BD 115

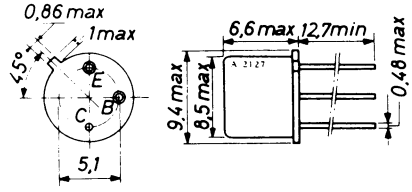
Transistor au silicium planar, en boîtier JEDEC TO-39, destiné plus particulièrement à l'amplification de puissance AF classe A ; avec 100 V d'alimentation, le BD 115 peut donner 2 watts à d < 10 %.

caractéristiques principales

V_{CBO} (1)	max 245 V
V_{CEO}	max 180 V
h_{21E} (V_{CE} = 100 V ; I_C = 50 mA)	min 22 / typ. 60
I_C	max 150 mA
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 50\ ^{\circ}C$)	max 6 W
f_T (V_{CE} = 100 V ; I_C = 30 mA)	typ. 145 MHz

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-39.
Le collecteur est relié au boîtier.

Accessoires :

56218 : matériel de fixation
56245 : disque d'isolement

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

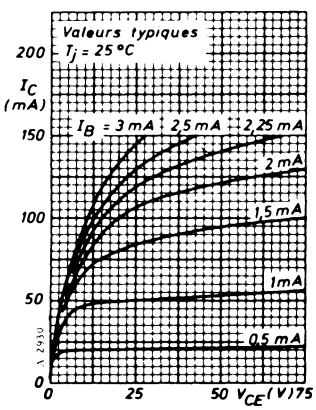
V_{CBO} (1)	max 245 V
V_{CER} ($R_{BE} \leqslant 1\ k\Omega$) (1)	max 245 V
V_{CEO}	max 180 V
V_{EBO}	max 5 V
I_C	max 150 mA
I_{CM}	max 200 mA
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 50\ ^{\circ}C$)	max 6 W
T_{stg}	– 65 à + 200 °C
T_j	max 200 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	200 °C/W
$R_{thj\text{-}fb}$	12,5 °C/W

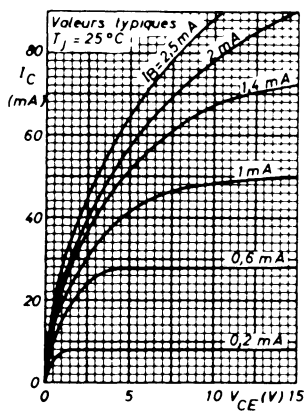
(1) Une surcharge de 1,2 pour ces tensions est admise pendant la mise sous tension, à condition que les valeurs maximales de I_C, P_{tot} et T_j ne soient pas dépassées.

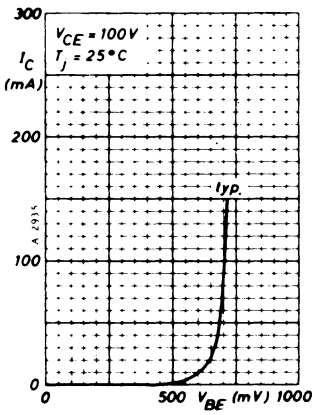
caractéristiques (T_j = 25 °C)

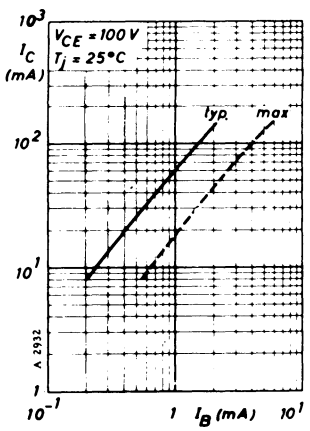
	min	typ.	max	
I_{CBO} (V_{CB} = 200 V ; I_E = 0 ; T_j = 200 °C)		550		µA
I_{EBO} (V_{EB} = 5 V ; I_C = 0)			100	µA
h_{21E} (V_{CE} = 100 V ; I_C = 50 mA)	22	60		
V_{BE} (V_{CE} = 100 V ; I_C = 50 mA)			1	V
V_{CEsat} (I_C = 100 mA ; I_B = 10 mA)		6,5	9	V
$V_{CEK\ (HF)}$ (I_C = 60 mA ; T_j = 150 °C) (1)		20		V
f_T (V_{CE} = 100 V ; I_C = 30 mA)		145		MHz
– C_{12e} (V_{CE} = 20 V ; I_C = 10 mA ; f = 1 MHz)		3,5		pF
$r_{bb'}\,C_{b'c}$ (V_{CB} = 10 V ; – I_E = 10 mA ; f = 10 MHz)		30	100	ps

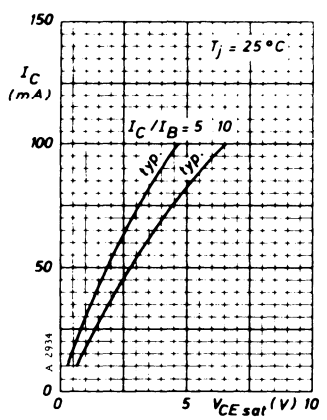
courbes caractéristiques

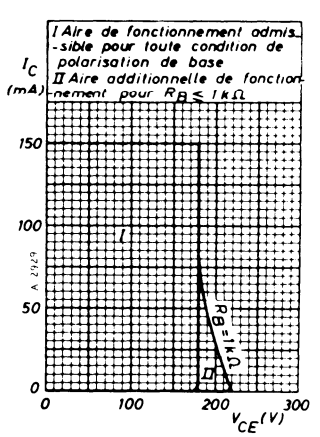




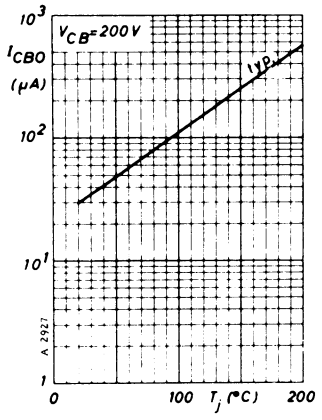


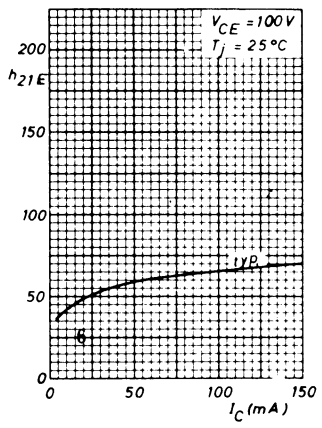


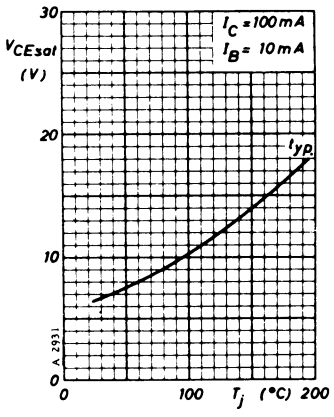


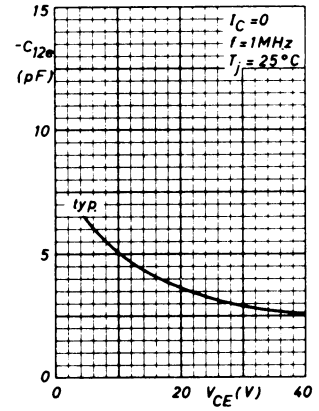


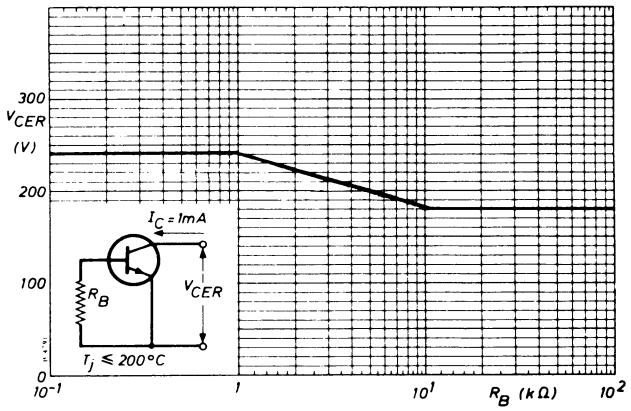
(1) $V_{CEK\ (HF)}$ = valeur de V_{CE} pour laquelle le gain en haute fréquence est à 80 % de sa valeur pour V_{CE} = 50 V.

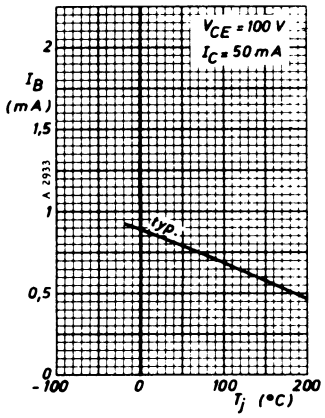

10^3
V_{CB}=200 V
I_{CBO} (μA)
typ.
10^2
10^1
1
A 2927
0
100 T_j (°C)
200

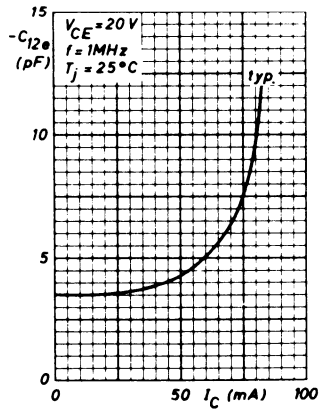

V_{CE} = 100 V
T_j = 25 °C
h_{21E}
200
150
100
50
0
typ.
0
50
100
150
I_C (mA)

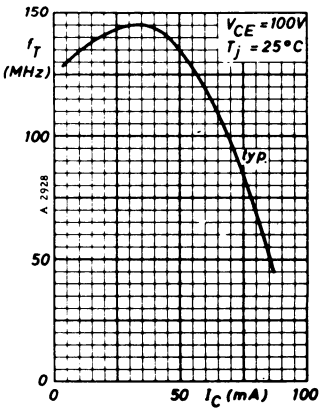

I_C = 100 mA
I_B = 10 mA
V_{CEsat} (V)
30
20
10
typ.
A 2931
0
100 T_j (°C) 200

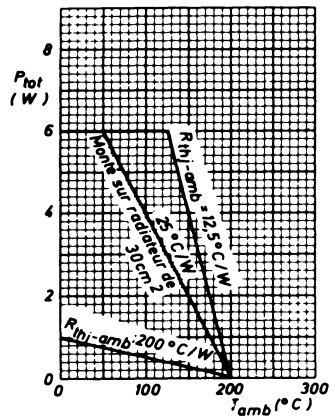

I_C = 0
f = 1 MHz
T_j = 25 °C
$-C_{12e}$ (pF)
15
10
5
0
typ.
0
20 V_{CE} (V)
40

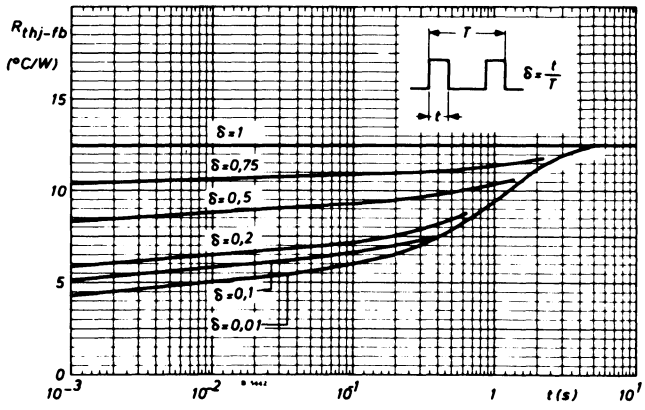

V_{CER} (V)
300
200
100
0
I_C = 1 mA
R_B
V_{CER}
$T_j \leq 200$ °C
10^{-1}
1
10^1
R_B (kΩ)
10^2


V_{CE} = 100 V
I_C = 50 mA
I_B (mA)
2
1,5
1
0,5
0
A 2933
typ.
-100
0
100
200
T_j (°C)


V_{CE} = 20 V
f = 1 MHz
T_j = 25 °C
$-C_{12e}$ (pF)
15
10
5
0
typ.
0
50 I_C (mA)
100


V_{CE} = 100 V
T_j = 25 °C
f_T (MHz)
150
100
50
0
A 2928
typ.
0
50 I_C (mA)
100





Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistor au silicium planar épitaxial NPN

RTC

BF 115

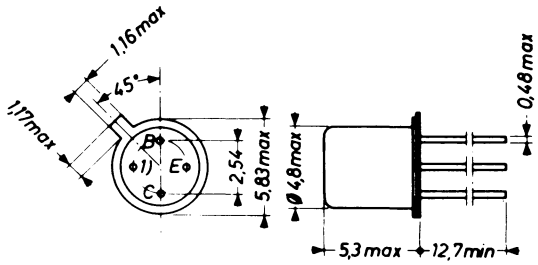
Transistor NPN au silicium planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-72, d'usage général en réception radio et télévision.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 50 V
V_{CEO}	max 30 V
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)	min 45 / max 165
F (f = 1 MHz; G_s = 3,3 mA/V)	typ. 1,2 dB
(f = 100 MHz; G_s = 10 mA/V)	typ. 4 dB
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)	typ. 230 MHz

brochage

Dimensions en mm



Boîtier JEDEC TO-72.
(1) Électrode de blindage reliée au boîtier.

Accessoires :
56246 : disque d'isolement
26263 : clip refroidisseur

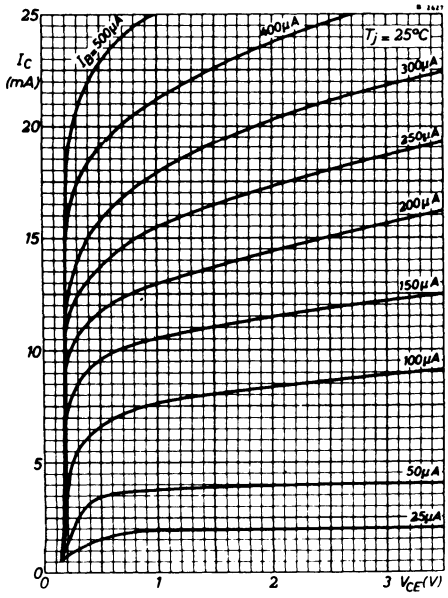
valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

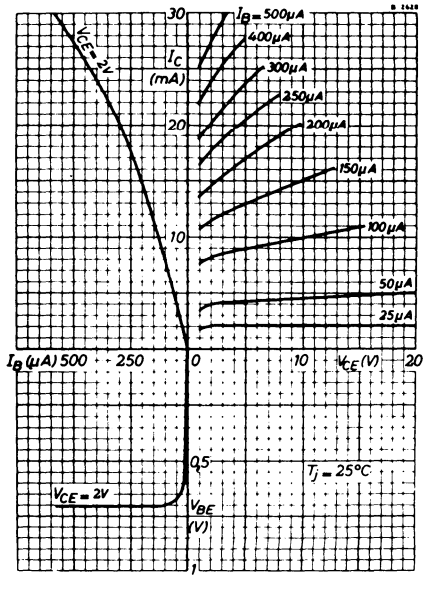
V_{CBO}	max 50 V
V_{CEO}	max 30 V
V_{CER} ($R_{BE} \leqslant 1$ kΩ)	max 50 V
V_{EBO}	max 5 V
I_C	max 30 mA
I_{CM}	max 30 mA
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 45$ °C)	max 145 mW
T_{stg}	– 65 à + 175 °C
T_j	max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,9 °C/mW

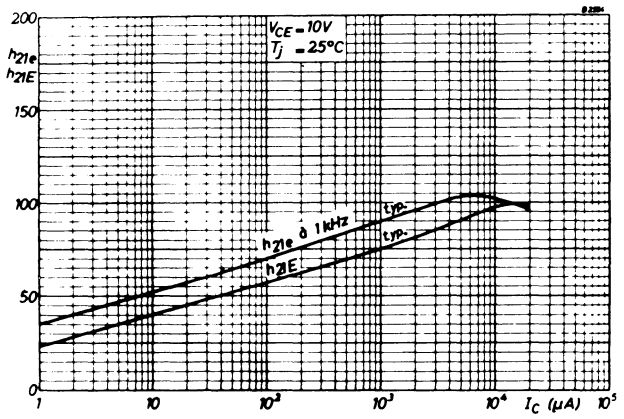
caractéristiques (T_j = 25 °C)

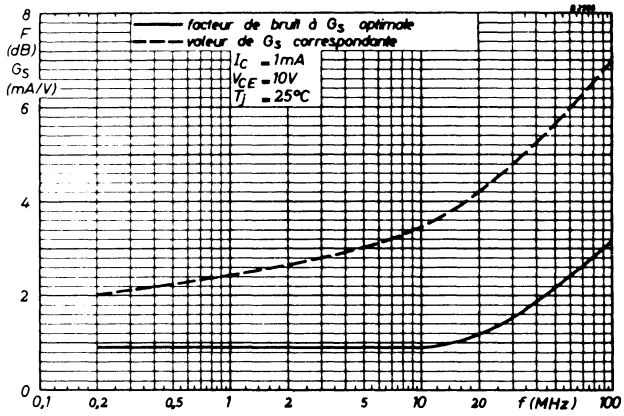
	min	typ.	max	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)	45		165	
h_{21E} (V_{CE} = 2 V; I_C = 20 mA)	40			
V_{BE} (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 1 mA)	0,65		0,74	V
V_{BE} (V_{CB} = 2 V; $-I_E$ = 20 mA; T_{amb} = 25 °C)			1	V
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 0,45 MHz)		0,65		pF
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)		230		MHz
F (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)				
à f = 0,2 MHz; G_s = 3,3 mA/V		1,5		dB
à f = 1 MHz; G_s = 20 mA/V		3,5		dB
à f = 1 MHz; G_s = 3,3 mA/V		1,2		dB
à f = 100 MHz; G_s = 10 mA/V		4		dB
F_c (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)				
à f = 0,2 MHz; G_s = 1 mA/V		3,5		dB
à f = 1 MHz; G_s = 2 mA/V		2,5		dB

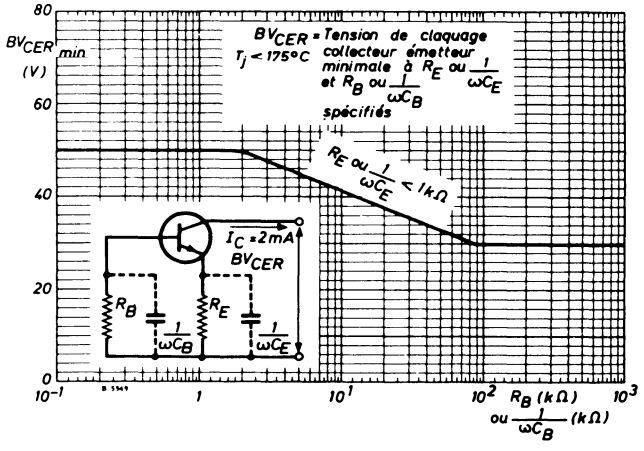
courbes caractéristiques

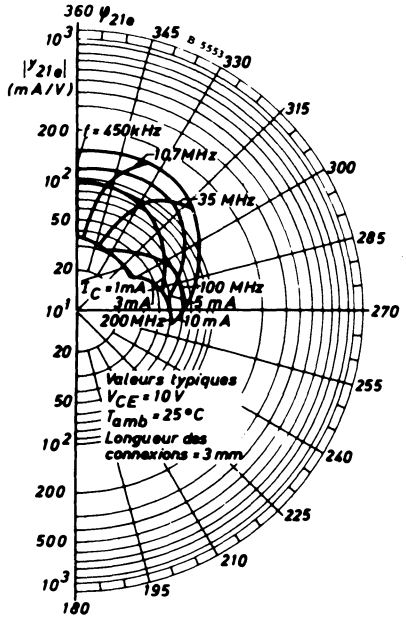


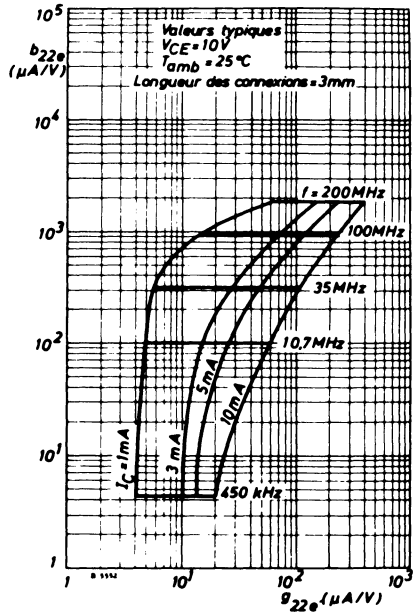


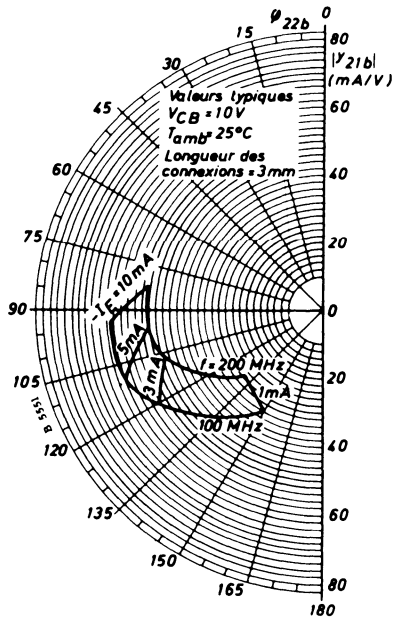

200
h_{21e}
h_{21E}
150
100
50
0
V_{CE} = 10V
T_j = 25°C
h_{21e} à 1kHz
typ.
h_{21E}
typ.
1
10
10^2
10^3
10^4
I_C (µA)
10^5

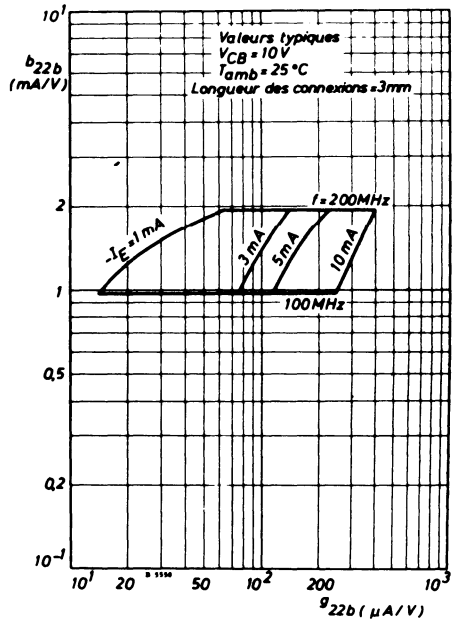

8
F
(dB)
G_S
(mA/V)
6
4
2
0
facteur de bruit à G_S optimale
valeur de G_S correspondante
I_C = 1mA
V_{CE} = 10V
T_j = 25°C
0,1
0,2
0,5
1
2
5
10
20
f (MHz)
100

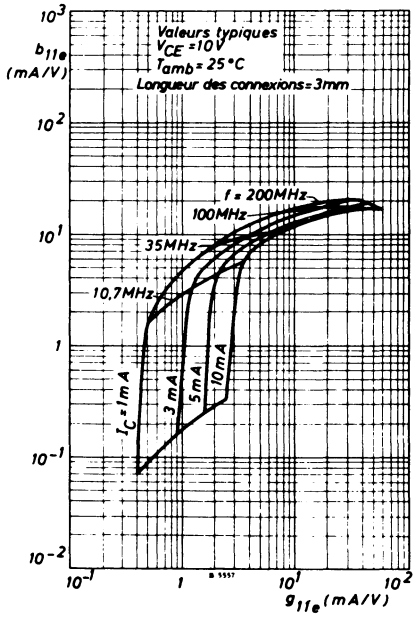

80
BV_{CER} min
(V)
60
40
20
0
BV_{CER} = Tension de claquage collecteur émetteur minimale à R_E ou $\frac{1}{\omega C_E}$ et R_B ou $\frac{1}{\omega C_B}$ spécifiés
T_j < 175°C
R_E ou $\frac{1}{\omega C_E}$ < 1kΩ
I_C = 2mA
BV_{CER}
R_B
$\frac{1}{\omega C_B}$
R_E
$\frac{1}{\omega C_E}$
10^{-1}
1
10^1
10^2
R_B (kΩ)
ou $\frac{1}{\omega C_B}$ (kΩ)
10^3

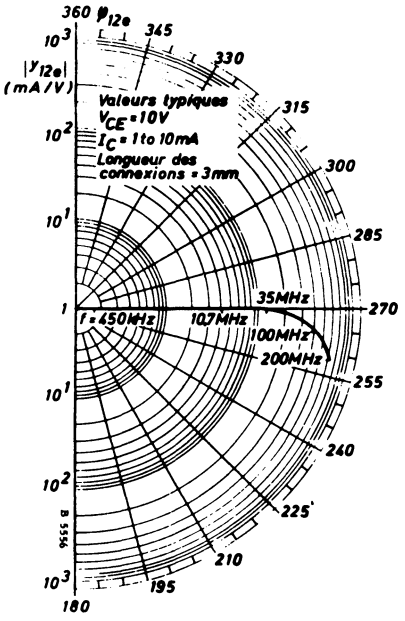

360 φ21e
345
330
315
300
285
270
255
240
225
210
195
180
|y21e| (mA/V)
f = 450kHz
10,7MHz
35 MHz
100 MHz
200MHz
IC = 1mA
3mA
5 mA
10 mA
Valeurs typiques
VCE = 10V
Tamb = 25°C
Longueur des connexions = 3mm

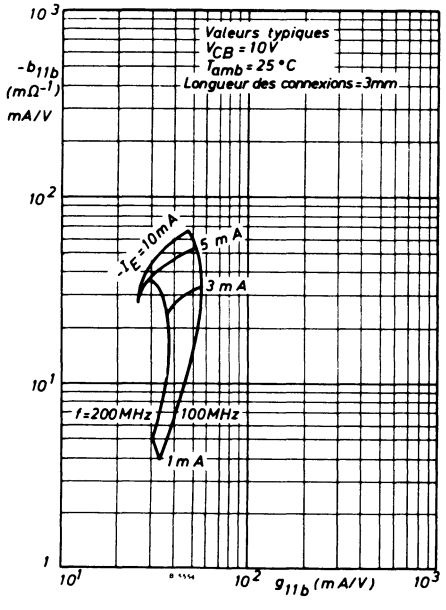

b22e (µA/V)
Valeurs typiques
VCE = 10V
Tamb = 25°C
Longueur des connexions = 3mm
f = 200MHz
100MHz
35MHz
10,7MHz
5mA
10mA
IC = 1mA
3mA
450 kHz
g22e (µA/V)

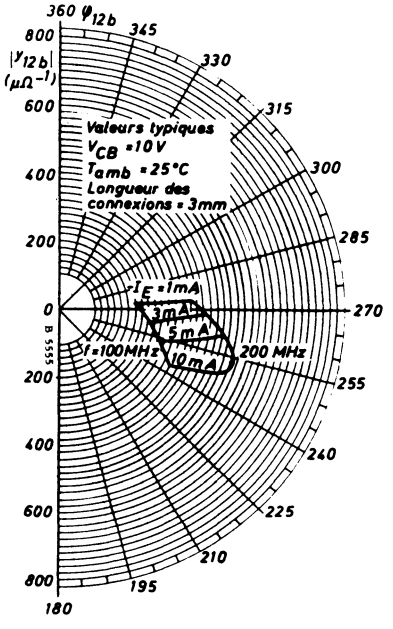

φ22b
|y21b| (mA/V)
Valeurs typiques
VCB = 10V
Tamb = 25°C
Longueur des connexions = 3mm
-IE = 10mA
5mA
3mA
1mA
f = 200 MHz
100 MHz


b22b (mA/V)
Valeurs typiques
VCB = 10V
Tamb = 25°C
Longueur des connexions = 3mm
f = 200MHz
-IE = 1mA
3mA
5mA
10mA
100MHz
g22b (µA/V)


Valeurs typiques
V_{CE} = 10 V
T_{amb} = 25 °C
Longueur des connexions = 3mm
b_{11e} (mA/V)
f = 200MHz
100MHz
35MHz
10,7MHz
I_C = 1mA
3 mA
5 mA
10mA
g_{11e} (mA/V)


φ_{12e}
$|y_{12e}|$ (mA/V)
Valeurs typiques
V_{CE} = 10V
I_C = 1 to 10mA
Longueur des connexions = 3mm
f = 450MHz
10,7MHz
35MHz
100MHz
200MHz


Valeurs typiques
V_{CB} = 10V
T_{amb} = 25 °C
Longueur des connexions = 3mm
$-b_{11b}$ ($m\Omega^{-1}$)
mA/V
$-I_E$ = 10mA
5 mA
3 mA
f = 200MHz
100MHz
1 mA
g_{11b} (mA/V)


φ_{12b}
$|y_{12b}|$ ($\mu\Omega^{-1}$)
Valeurs typiques
V_{CB} = 10V
T_{amb} = 25°C
Longueur des connexions = 3mm
$-I_E$ = 1mA
3mA
5mA
10mA
f = 100MHz
200 MHz

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1834-5-1971

transistor au silicium planar NPN

BF 167

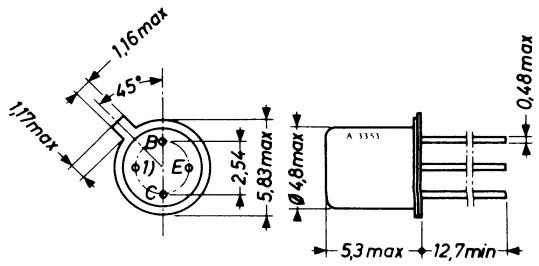
Transistor NPN au silicium planar, en boîtier JEDEC TO-72, le BF 167 est destiné principalement, du fait de sa très faible capacité de réaction, aux étages FI vision à commande de gain en Télévision.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 40 V
V_{CEO}	max 30 V
I_C	max 25 mA
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 10,7 MHz)	typ. 0,15 pF
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 45^0$ C)	max 130 mW
f_T (I_C 4 mA; V_{CE} = 10 V)	typ. 350 MHz

brochage

(Dimensions en mm)



(1) Connexion reliée au boîtier.

Boîtier JEDEC TO-72.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

V_{CBO}	max 40 V
V_{CEO}	max 30 V
V_{EBO}	max 4 V
I_C	max 25 mA
I_{CM}	max 25 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 45^0$C)	max 130 mW
T_{stg}	– 65 à + 175 °C
T_j	max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	typ. 1 °C/W

caractéristiques (T_{amb} = 25 °C)

I_B (V_{CE} = 10 V; I_C = 4 mA) ..... { typ. 70 µA / max 150 µA

V_{BE} (V_{CE} = 10 V; I_C = 4 mA) (1) ..... typ. 700 mV

C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 10,7 MHz) ..... typ. 0,15 pF

f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 4 mA) ..... typ. 350 MHz

F (V_{CE} = 10 V; I_C = 4 mA; B_S = 0; G_S = 10 mA/V; f = 35 MHz) ..... typ. 3 dB

PG_u (V_{CE} = 10 V; I_C = 4 mA; f = 35 MHz) (2) ..... typ. 42 dB

Paramètres petits signaux

V_{CE} = 10 V; I_C = 4 mA; f = 35 MHz

g_{11e} ..... 4,8 mA/V

C_{11e} ..... 45 pF

$|y_{12e}|$ ..... 37 µA/V

φ_{12e} ..... 268 °

$|y_{21e}|$ ..... 95 mA/V

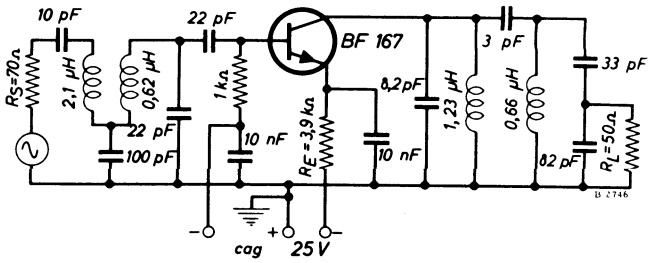
φ_{21e} ..... 337 °

g_{22e} ..... 30 µA/V

C_{22e} ..... 1,2 pF

montage de mesure

Mesure de gain en puissance



G_{tr} (I_C = 4 mA; f = 35 MHz) (3) ..... typ. 26 dB

ΔG_{tr} (I_C = 4 mA; f = 35 MHz) (4) .... typ. 60 dB

---

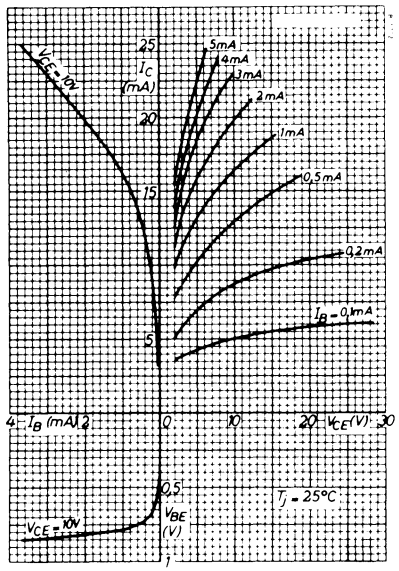
(1) V_{BE} diminue d'environ 1,7 mV pour une élévation de température de 1 °C.

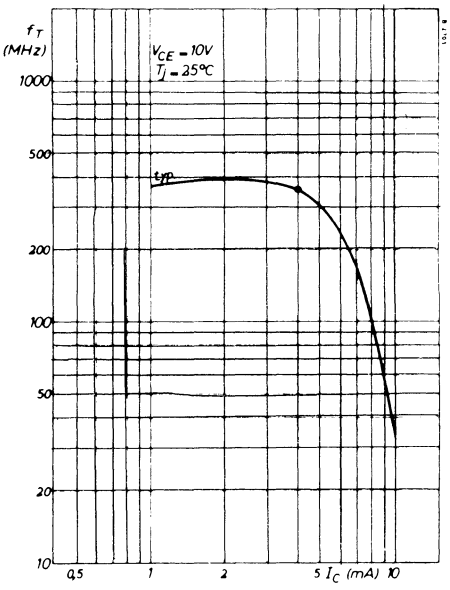
(2) $PG_u = 10 \log \frac{|y_{21e}|^2}{4 g_{11e} \cdot g_{22e}}$ gain maximal en puissance de l'étage unilatéralisé.

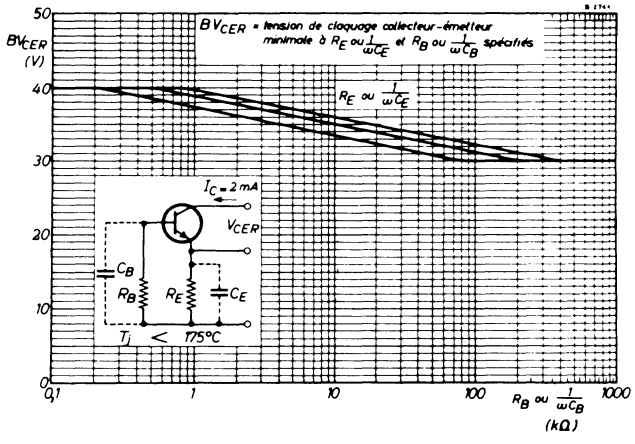
(3) G_{tr} = gain de transfert.

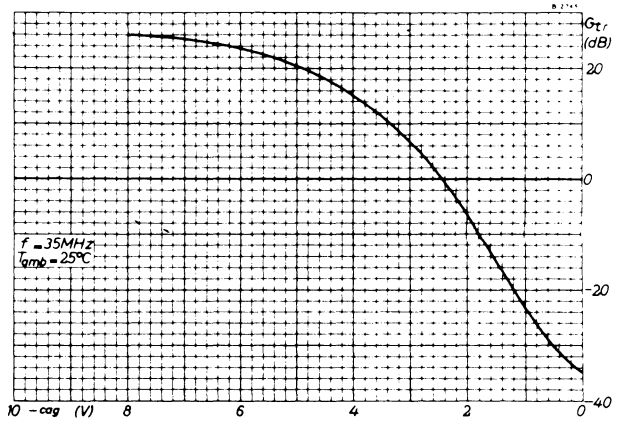
(4) ΔG_{tr} = gamme de commande de gain.

courbes caractéristiques









Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1748-12-1970

transistor au silicium planar NPN

BF 173

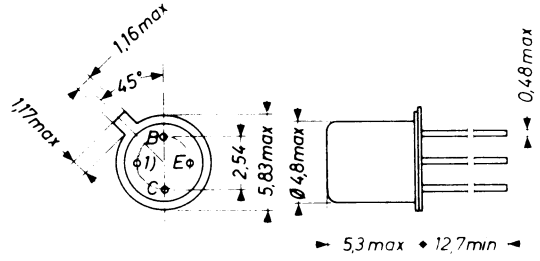
Transistor NPN au silicium planar, en boîtier TO-72, le BF 173 est destiné principalement, du fait de sa très faible capacité de réaction, aux étages FI vision en Télévision.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 40 V
V_{CEO}	max 25 V
I_C	max 25 mA
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 10,7 MHz)	typ. 0,23 pF
P_{tot} (T_{amb} = 45°C)	max 260 mW
f_T (V_{CE} = 10 V; – I_C = 5 mA)	typ. 550 MHz

brochage

Dimensions en mm



Boîtier JEDEC TO-72.

1) Electrode de blindage reliée au boîtier.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO}	max 40 V
V_{CEO}	max 25 V
V_{EBO}	max 4 V
I_C	max 25 mA
I_{CM}	max 25 mA
P_{tot} (T_{amb} = 45°) (avec clip 56263)	max 260 mW
T_{stg}	– 65 à + 175 °C
T_j	max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,65 °C/mW
$R_{thj\text{-}amb}$ (avec clip 56263)	0,5 °C/mW

caractéristiques (T_{amb} = 25 °C)

	typ.	max	
I_B (V_{CE} = 10 V; I_C = 7 mA)	80	185	µA
V_{BE} (V_{CE} = 10 V; I_C = 7 mA) (1)	740	900	mV
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)	0,23		pF
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 5 mA)	550		MHz
PG_u (V_{CE} = 10 V; I_C = 7 mA; f = 35 MHz) (2)	42,5		dB

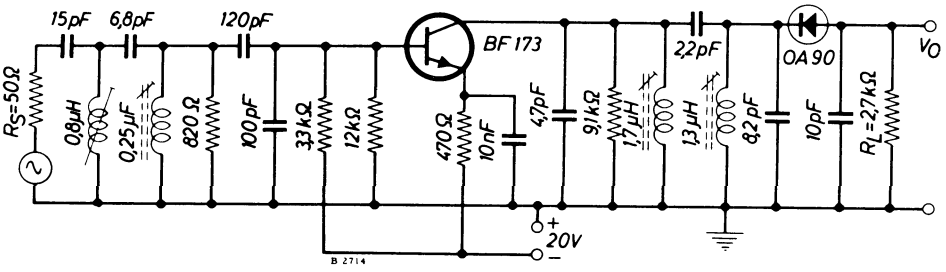
Paramètres petits signaux

à V_{CE} = 10 V; I_C = 7 mA; f = 35 MHz

g_{11e} ..... 4,5 mA/V
C_{11e} ..... 45 pF
$|y_{12e}|$ ..... 55 µA/V
φ_{12e} ..... 266 °
$|y_{21e}|$ ..... 145 mA/V
φ_{21e} ..... 338 °
g_{22e} ..... 65 µA/V
C_{22e} ..... 2,1 pF

montage de mesure

Mesure du gain en puissance



V_{CE} = 16,6 V; f = 36,4 MHz; I_C = 7,2 mA.

Fréquence d'accord des circuits ..... 37 MHz

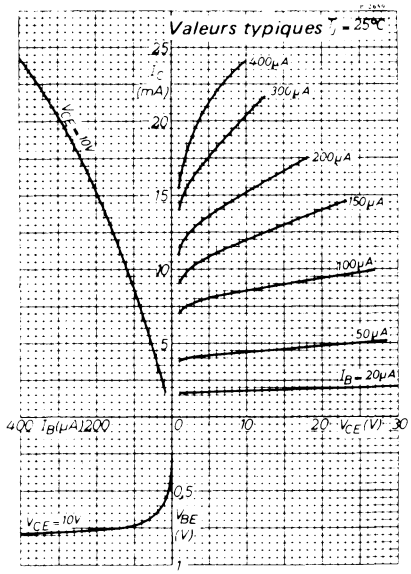
PG ..... typ. 26 dB

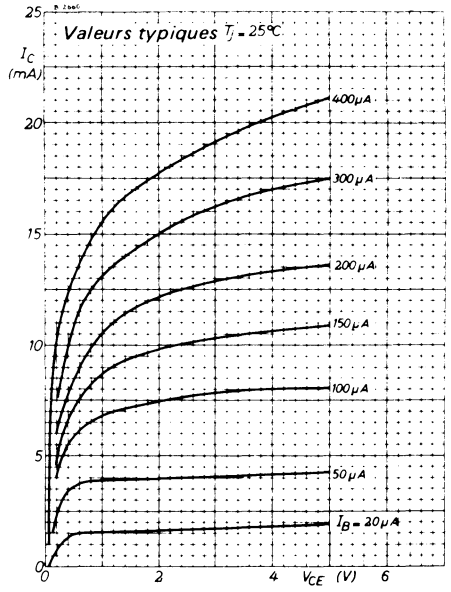
---

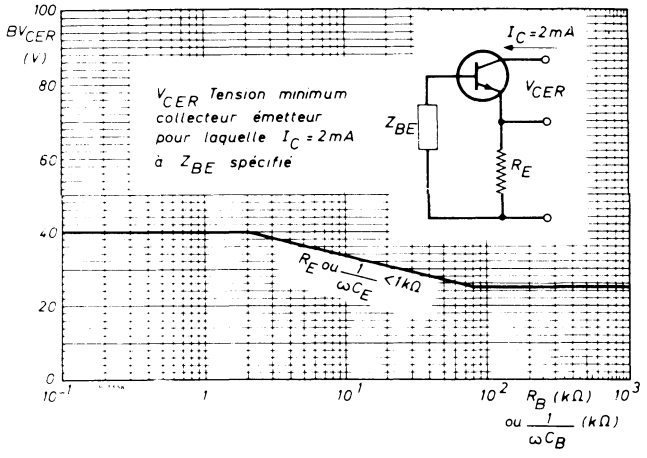
(1) V_{BE} diminue d'environ 1,7 mV pour une élévation de température de 1 °C.

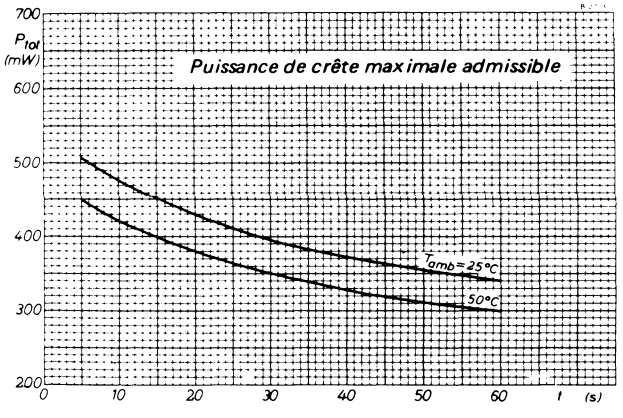
(2) $PG_u = \frac{|y_{21e}|^2}{4\, g_{11e} \circ g_{22e}}$ ∘ gain maximum en puissance de l'étage unilatéralisé.

courbes caractéristiques









Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROELECTRONIQUE - TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RESISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUE-LES-TOURS SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300 000 000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

SC1790-12-1970

transistors au silicium planar NPN

RTC

BF 177 BF 178 BF 179

Transistors NPN au silicium planar, en enveloppe JEDEC TO-39, le BF 177 est plus spécialement destiné en télévision aux récepteurs noir et blanc portables et les BF 178 et BF 179 aux récepteurs grand écran.

caractéristiques principales

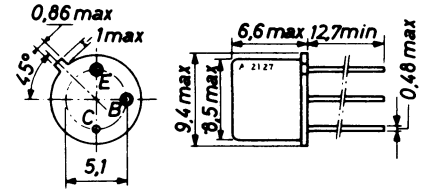
	BF 177	BF 178	BF 179	
V_{CBO} . . . . . max	100	185	250	V
V_{CEO} . . . . . max	60	115	115	V

C_{12e} (V_{CE} = 20 V; I_C = 10 mA) . . . typ. 1,8 pF

f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA) . . . . . typ. 120 MHz

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-39.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56218 : matériel de fixation
56245 : disque d'isolement

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

	BF 177	BF 178	BF 179	
V_{CBO} (1) . . . . . max	100	185	250	V
V_{CEO} (I_C = 4 mA) . max	60	115	115	V
V_{CER} ($R_{BE} \leqslant 1 k\Omega$) (1) max	100	185	250	V
V_{EBO} . . . . . max	5	5	5	V

I_C . . . . . max 50 mA

I_{CM} . . . . . max 50 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 65\ ^{\circ}C$) . . . . . max 0,6 W

P_{tot} ($T_{fb} \leqslant 130\ ^{\circ}C$) . . . . . BF 178, BF 179 max 1,7 W

T_{stg} . . . . . − 55 à + 175 °C

T_j . . . . . max 200 °C

$R_{thj\text{-}amb}$ . . . . . 220 °C/W

$R_{thj\text{-}fb}$ . . . . . 40 °C/W

(1) Pendant la commutation, la tension d'alimentation peut être portée jusqu'à 1,2 fois la valeur maximale de V_{CER}. Le courant doit cependant être limité afin de ne pas dépasser ni la puissance totale dissipée, ni la température de jonction maximale (voir courbes de $P_M = f(t)$.

caractéristiques (T_j = 25 °C)

		typ.	max	
I_{CER} (T_j = 200 °C) (1)	BF 177	0,03	4	mA
	BF 178	0,05	4	mA
	BF 179	0,1	4	mA
I_B (V_{CE} = 10 V; I_C = 15 mA)	BF 177	0,36	0,75	mA
I_B (V_{CE} = 20 V; I_C = 30 mA)	BF 178	0,72	1,5	mA
I_B (V_{CE} = 15 V; I_C = 20 mA)	BF 179	0,45	1	mA
V_{BE} (V_{CE} = 10 V; I_C = 15 mA) (2)	BF 177	0,75	1,2	
V_{BE} (V_{CE} = 20 V; I_C = 30 mA) (2)	BF 178	0,75	1,2	V
V_{BE} (V_{CE} = 15 V; I_C = 20 mA) (2)	BF 179	0,75	1,2	
$V_{CEK\ (HF)}$ (I_C = 15 mA; T_j = 150 °C) (3)	BF 177	10		V
$V_{CEK\ (HF)}$ (I_C = 30 mA; T_j = 150 °C) (3)	BF 178	20		V
$V_{CEK\ (HF)}$ (I_C = 20 mA; T_j = 150 °C) (3)	BF 179	15		V
$-C_{12e}$ (V_{CE} = 20 V; I_C = 10 mA; f = 0,5 MHz)		1,8	3,5	pF
$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$ (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 10 mA; f = 10 MHz)		25	100	ps
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA)		120		MHz

montages de mesure

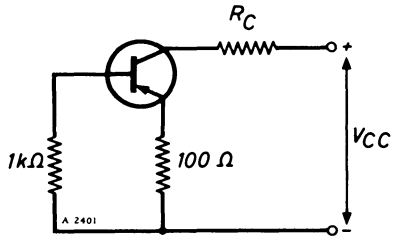


Fig. 1.

	V_{CC} (V)	R_C (kΩ)
BF 177	100	3,9
BF 178	165	3,9
BF 179*	260	10

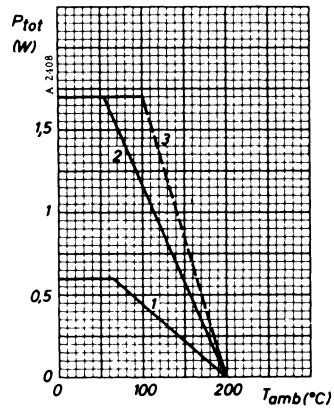
* Si la tension d'alimentation dépasse la valeur maximale de V_{CEO}, le transistor doit être attaqué en courant par son émetteur.

(1) Mesuré dans le circuit de la figure 1.

(2) V_{BE} diminue d'environ 1,6 mV pour une élévation de température de 1 °C.

(3) $V_{CEK\ (HF)}$ = valeur de V_{CE} pour laquelle le gain en haute fréquence est à 80 % de sa valeur pour V_{CE} = 50 V.

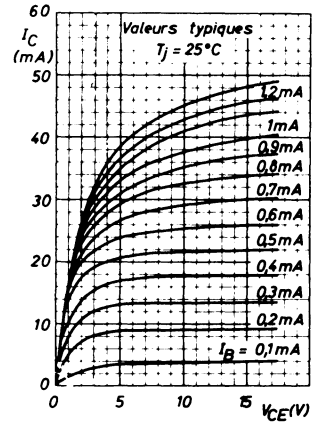
courbes caractéristiques

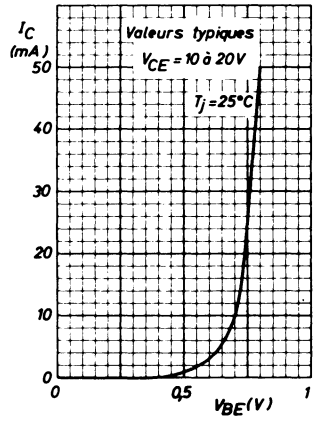


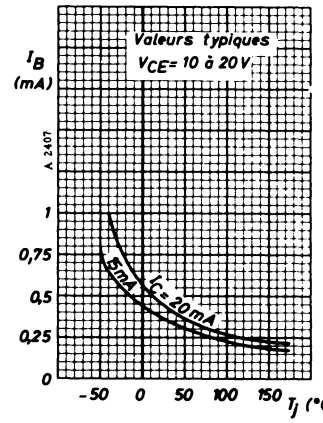
Courbe 1 - $R_{thj\text{-}amb}$ = 220 °C/W le transistor monté sans radiateur.

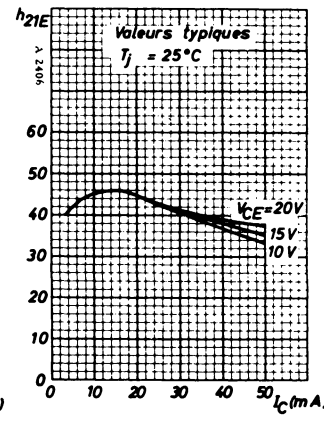
Courbe 2 - **BF 178** et **BF 179** montés sur radiateur pour obtenir $R_{thj\text{-}amb}$ = 85 °C/W.

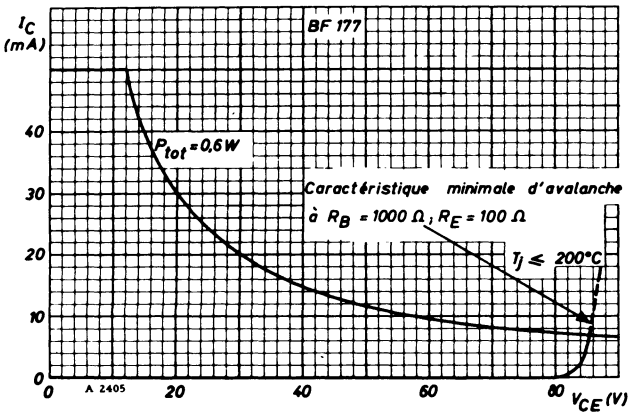
Courbe 3 - **BF 178** et **BF 179** sur radiateur infini ($R_{thfb\text{-}amb}$ = 0).

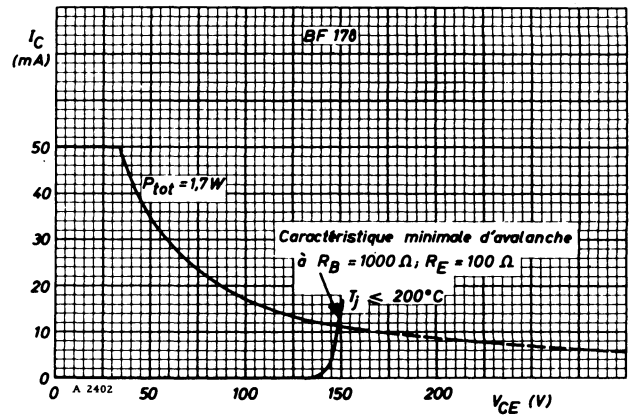


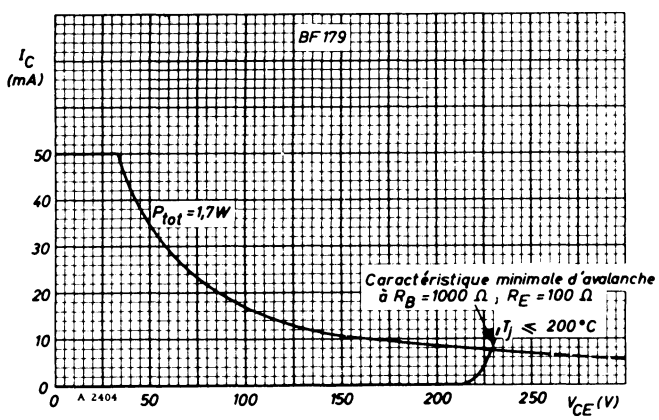


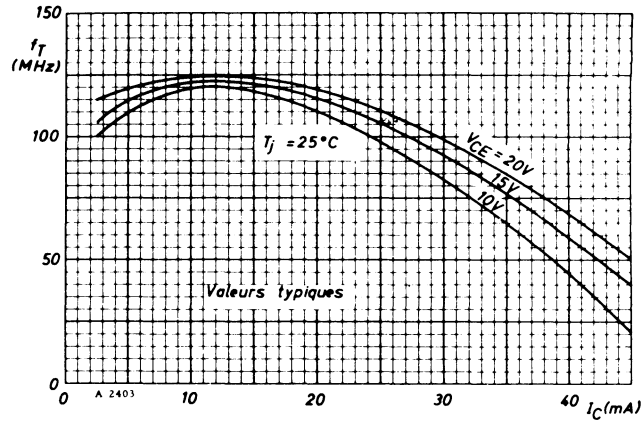


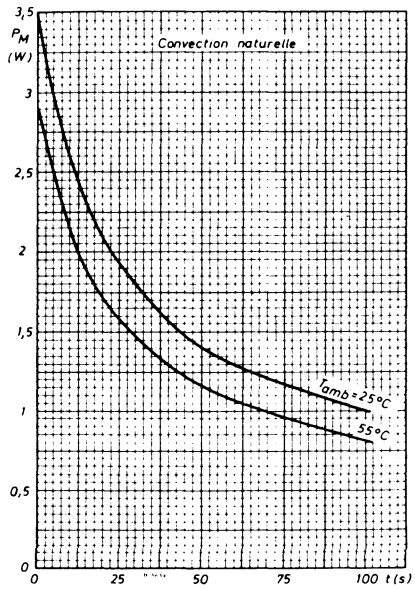


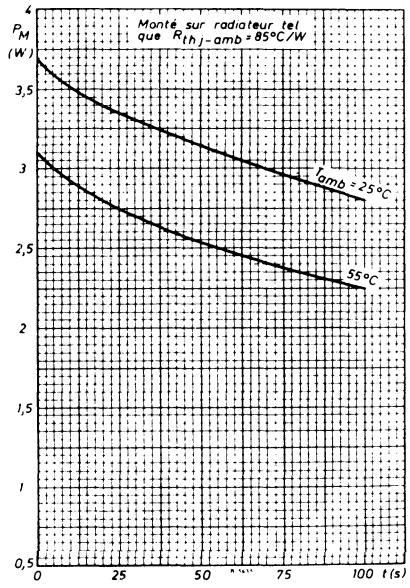












Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300 000 000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistor au silicium planar NPN

BF 180

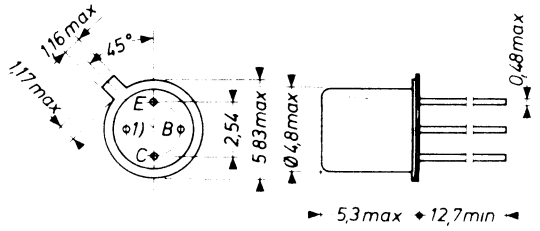
Transistor NPN au silicium planar, en boîtier JEDEC TO-72, destiné principalement aux étages préamplificateurs à commande de gain en UHF.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 30 V
V_{CEO}	max 20 V
I_C	max 20 mA
f_T (V_{CE} = 10 V ; I_C = 2 mA)	typ. 675 MHz
C_{12e} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA ; f = 10,7 MHz)	typ. 0,28 pF
F (admittance de source optimale ; V_{CB} = 10 V ; $-I_E$ = 2 mA)	
à f = 200 MHz	typ. 2,5 dB
à f = 800 MHz	typ. 5,7 dB
PG_u (V_{CB} = 10 V ; $-I_E$ = 2 mA)	
à f = 200 MHz	typ. 24 dB
à f = 900 MHz	typ. 12 dB

brochage

(Dimensions en mm)



(1) Électrode de blindage reliée au boîtier.

Boîtier JEDEC TO-72.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

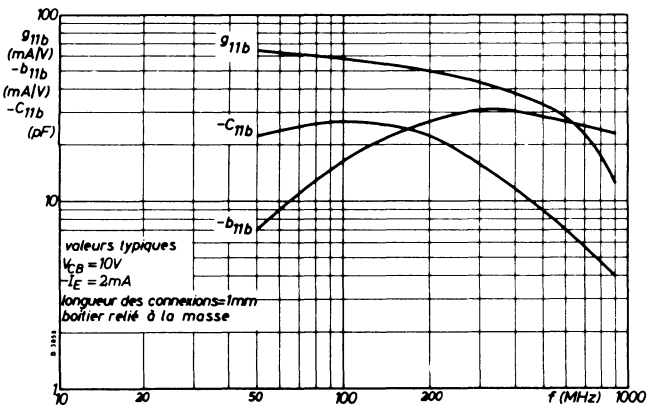
V_{CBO}	max 30 V
V_{CEO}	max 20 V
V_{BEO}	max 3 V
I_C	max 20 mA
I_{CM}	max 20 mA

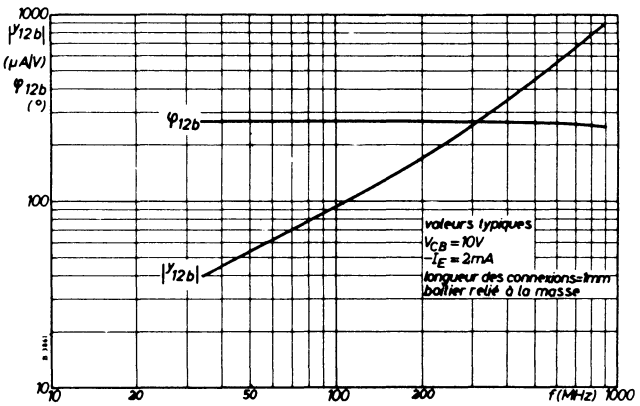
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{\circ}C$)	max 150 mW
T_{stg}	– 65 à + 175 °C
T_j	max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	1 °C/mW

caractéristiques (T_{amb} = 25 °C)

	min	typ.	max	
I_B (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 2 mA)		45	150	µA
I_B (V_{CB} = 7 V; $-I_E$ = 12 mA)			2,2	mA
V_{BE} (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 2 mA)		0,75		V
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 10,7 MHz)		0,28		pF
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 2 mA)		675		MHz
F (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 2 mA; B_s = 0)				
à f = 200 MHz; G_s = 40 mA/V		4,5		dB
à f = 800 MHz; G_s = 10 mA/V		7	9,5	dB
PG_u (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 2 mA) (1)				
à f = 50 MHz	32			dB
à f = 200 MHz		24		dB
à f = 500 MHz		14		dB
à f = 900 MHz		12		dB
G_{tr} (V_{CB} = 10 V ; $-I_E$ = 2 mA ; B_s = 0 ; B_L accordé) (2)				
à f = 200 MHz ; G_s = 40 mA/V ; G_L = 1 mA/V		16,5		dB
à f = 900 MHz ; G_s = 20 mA/V ; G_L = 2 mA/V	7,5	9		dB

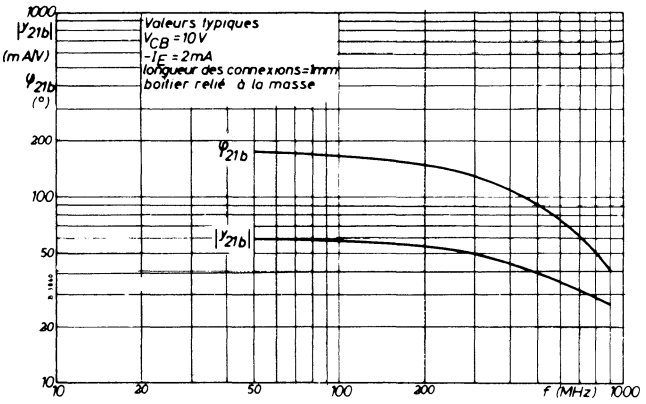
courbes caractéristiques

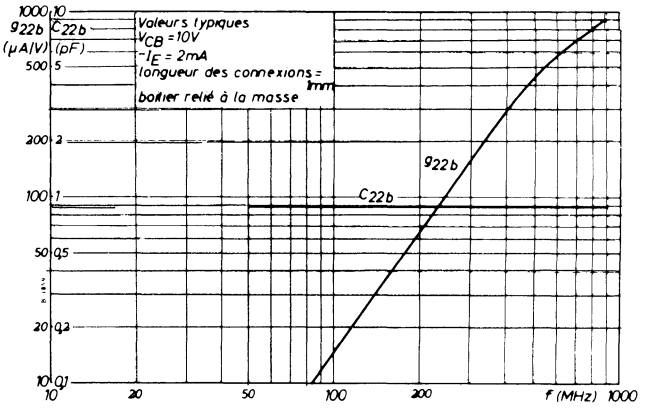


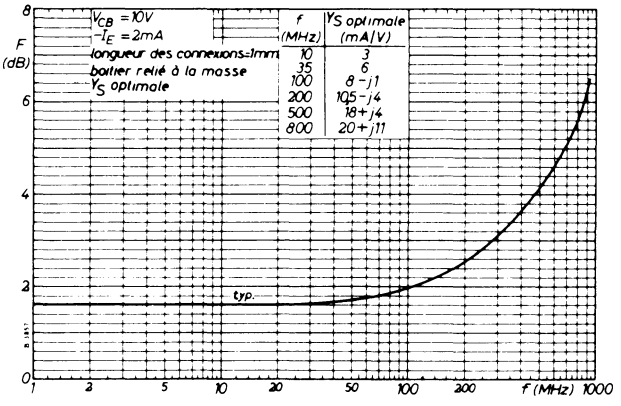


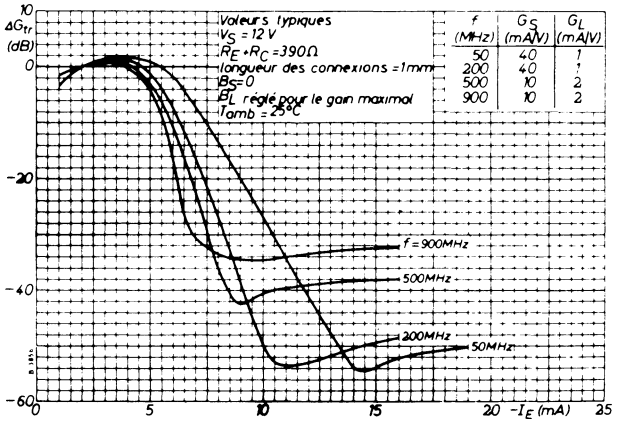
(1) Gain en puissance de l'étage unilatéralisé : $PG_u = \dfrac{|y_{21b}|^2}{4\, g_{11b} \cdot g_{22b}}$

(2) Longueur des connexions = 1 mm; boîtier relié directement à la masse (voir courbes).


Valeurs typiques
V_{CB} = 10V
$-I_E$ = 2mA
longueur des connexions = 1mm
boîtier relié à la masse
$|y_{21b}|$ (mA/V)
φ_{21b} (°)
φ_{21b}
$|y_{21b}|$
f (MHz)


Valeurs typiques
V_{CB} = 10V
$-I_E$ = 2mA
longueur des connexions = 1mm
boîtier relié à la masse
g_{22b} (µA/V)
C_{22b} (pF)
g_{22b}
C_{22b}
f (MHz)


V_{CB} = 10V
$-I_E$ = 2mA
longueur des connexions = 1mm
boîtier relié à la masse
Y_S optimale
F (dB)
typ.
f (MHz)
f (MHz) | Y_S optimale (mA/V)
10 | 3
35 | 6
100 | 8 − j1
200 | 10,5 − j4
500 | 18 + j4
800 | 20 + j11


Valeurs typiques
V_S = 12 V
$R_E + R_C$ = 390Ω
longueur des connexions = 1mm
B_S = 0
B_L réglé pour le gain maximal
T_{amb} = 25°C
ΔG_{tr} (dB)
f = 900MHz
500MHz
200MHz
50MHz
$-I_E$ (mA)
f (MHz) | G_S (mA/V) | G_L (mA/V)
50 | 40 | 1
200 | 40 | 1
500 | 10 | 2
900 | 10 | 2

Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

SC1870-12-1970

transistor au silicium planar NPN

BF 181

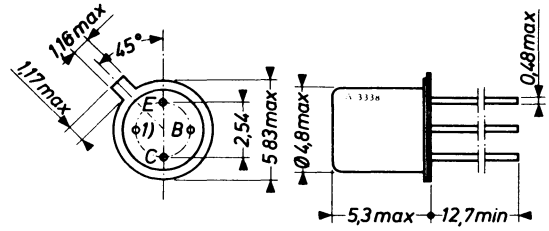
Transistor NPN au silicium planar, en boîtier JEDEC TO-72, destiné principalement aux étages oscillateurs-mélangeurs dans la bande des UHF.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 30 V
V_{CEO}	max 20 V
I_C	max 20 mA
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 2 mA)	typ. 600 MHz
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 10,7 MHz)	typ. 0,28 pF
F (admittance de source optimale; V_{CB} = 10 V; – I_E = 2 mA) f = 900 MHz	typ. 6,8 dB
PG_u (V_{CB} = 10 V; – I_E = 2 mA; f = 900 MHz)	typ. 11 dB

brochage

(Dimensions en mm)



(1) Électrode de blindage reliée au boîtier.

Boîtier JEDEC TO-72.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

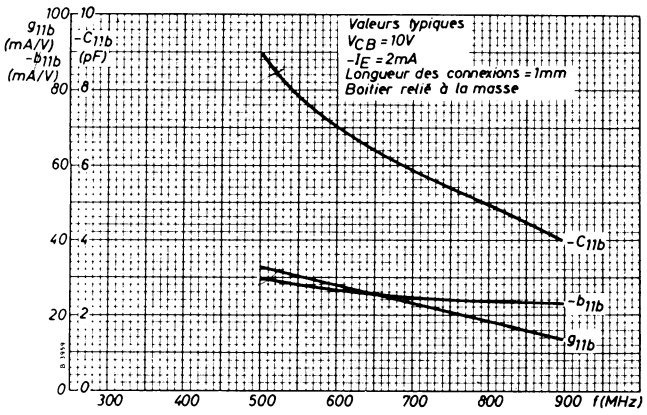
V_{CBO}	max 30 V
V_{CEO}	max 20 V
V_{EBO}	max 3 V
I_C	max 20 mA
I_{CM}	max 20 mA

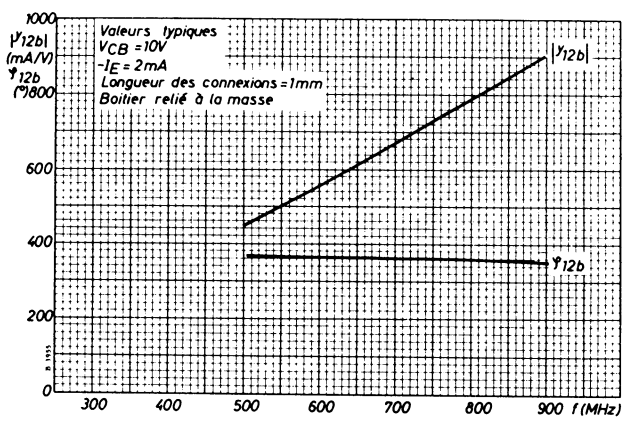
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{\circ}C$)	max 150 mW
T_{stg}	– 65 à + 175 °C
T_j	max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	1 °C/mW

caractéristiques (T_{amb} = 25 °C)

	typ.	max	
I_B (V_{CB} = 10 V; – I_E = 2 mA)	70	150	µA
V_{BE} (V_{CB} = 10 V; – I_E = 2 mA)	0,75		V
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 10,7 MHz)	0,28		pF
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 2 mA)	600		MHz
PG_u (V_{CB} = 10 V; – I_E = 2 mA) (1)			
à f = 500 MHz	13,5		dB
à f = 900 MHz	11		dB
G_{tr} (V_{CB} = 10 V; – I_E = 2 mA; f = 900 MHz; G_s = 20 mA/V; B_s = 0; G_L = 2 mA/V; B_L accordé) (2)	8		dB
g_{22b} (V_{CB} = 10 V; – I_E = 2 mA; f = 35 MHz) (2)		10	µA/V
C_{22b} (V_{CB} = 10 V; – I_E = 2 mA; f = 35 MHz) (2)	0,9		pF

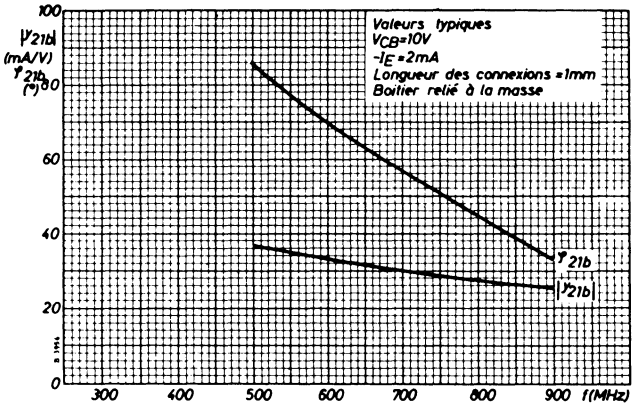
courbes caractéristiques

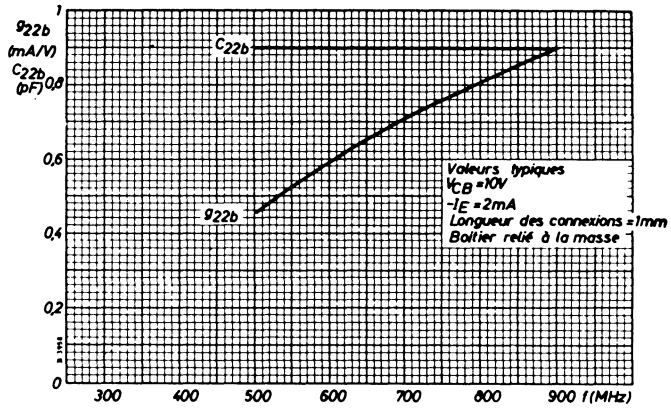


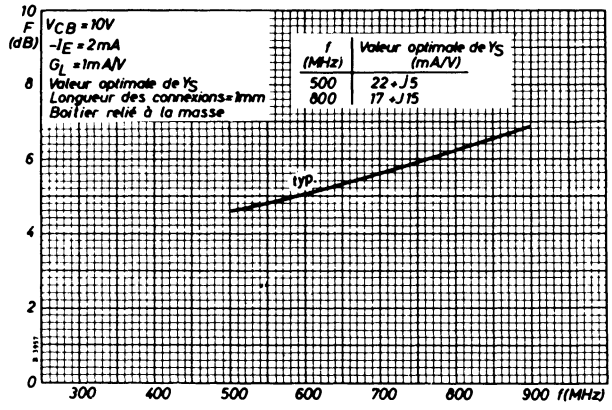


(1) Gain en puissance de l'étage unilatéralisé : $\dfrac{|y_{21b}|^2}{4\, g_{11b} \cdot g_{22b}}$

(2) Longueur des connexions = 1 mm; boîtier relié directement à la masse.


Valeurs typiques
V_{CB}=10V
$-I_E$=2mA
Longueur des connexions =1mm
Boitier relié à la masse
$|Y_{21b}|$ (mA/V)
ΦY_{21b} (°)
100
80
60
40
20
0
Y_{21b}
$|Y_{21b}|$
300 400 500 600 700 800 900 f(MHz)


g_{22b} (mA/V)
C_{22b} (pF)
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
C_{22b}
g_{22b}
Valeurs typiques
V_{CB}=10V
$-I_E$=2mA
Longueur des connexions =1mm
Boitier relié à la masse
300 400 500 600 700 800 900 f(MHz)


F (dB)
10
8
6
4
2
0
V_{CB} = 10V
$-I_E$ = 2mA
G_L = 1mA/V
Valeur optimale de Y_S
Longueur des connexions= 1mm
Boitier relié à la masse
f (MHz) | Valeur optimale de Y_S (mA/V)
500 | 22 + j5
800 | 17 + j15
typ.
300 400 500 600 700 800 900 f(MHz)

Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

SC1869-2-1969

transistor au silicium planar NPN

RTC

BF 182

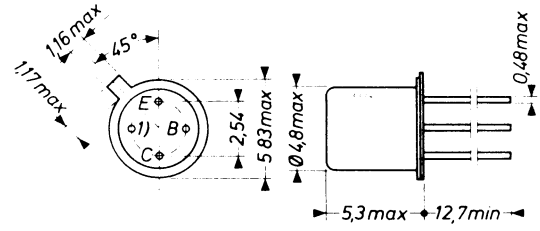
Transistor NPN au silicium planar, en boîtier JEDEC TO-72, destiné principalement aux étages mélangeurs dans les tuners VHF/UHF en télévision.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 25 V
V_{CEO}	max 20 V
I_C	max 15 mA
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 2 mA)	typ. 650 MHz
PG_u (V_{CB} = 10 V; I_E = 2 mA; f = 900 MHz)	typ. 11 dB
F (y_{11e} optimale; V_{CE} = 10 V; I_E = 2 mA; f = 800 MHz)	typ. 7,4 dB

brochage

(Dimensions en mm)



(1) Électrode de blindage reliée au boîtier.

Boîtier JEDEC TO-72.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

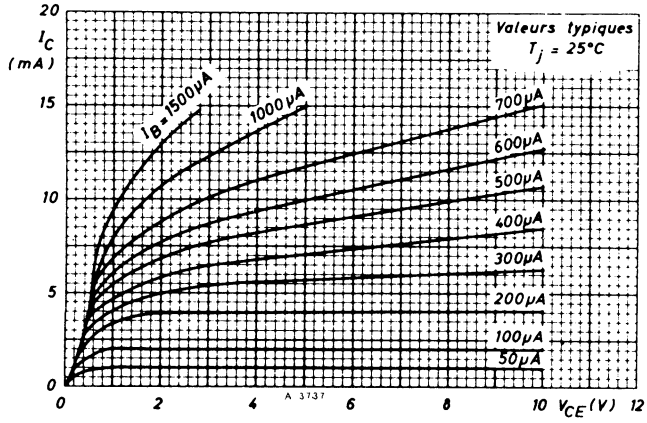
V_{CBO}	max 25 V
V_{CEO}	max 20 V
V_{EBO}	max 3 V
I_C	max 15 mA
I_{CM}	max 15 mA

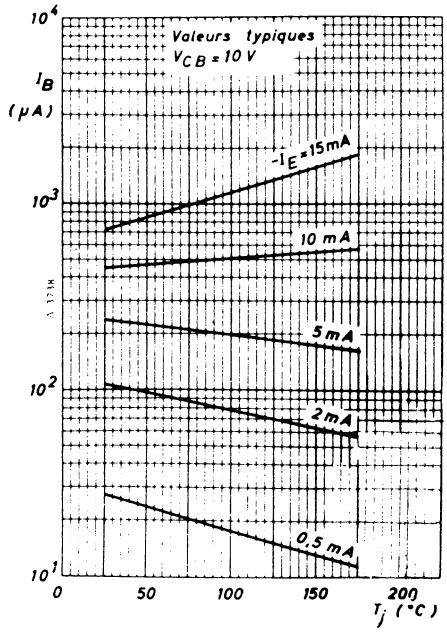
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{\circ}C$)	max 150 mW
T_{stg}	– 65 à + 175 °C
T_j	max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	1 °C/mW

caractéristiques (T_{amb} = 25 °C)

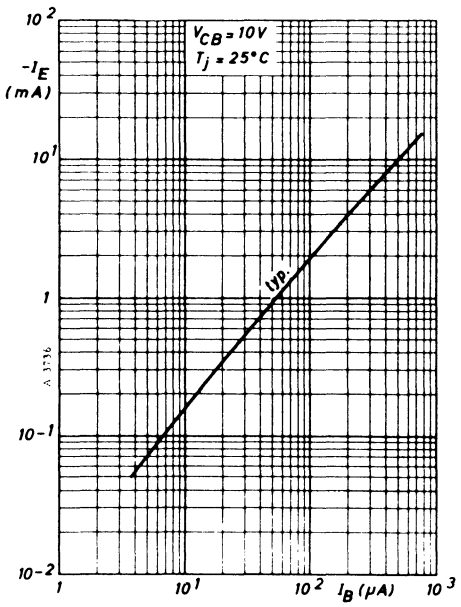
	typ.	max	
I_B (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 2 mA)	100	200	µA
V_{BE} (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 2 mA)	770		mV
f_T (V_{CE} = 10 V; $-I_C$ = 2 mA)	650		MHz
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; $-I_C$ = 1 mA; f = 10,7 MHz)	0,3		pF
F (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 2 mA)			
à f = 200 MHz	3,3		dB
à f = 800 MHz	7,4		dB
PG_u (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 2 mA) (1)			
à f = 500 MHz	15		dB
à f = 900 MHz	11		dB
G_{tr} (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 2 mA; G_s = 20 mA/V; G_L = 2 mA/V)	10		dB

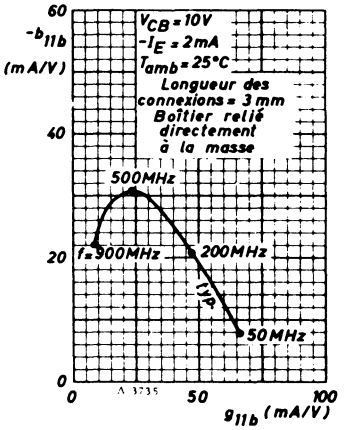
courbes caractéristiques

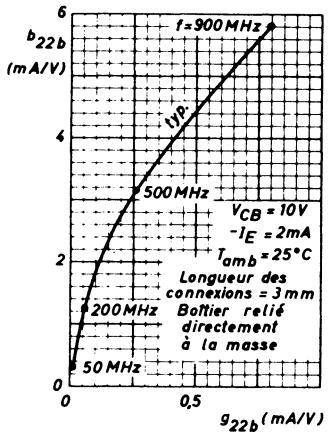


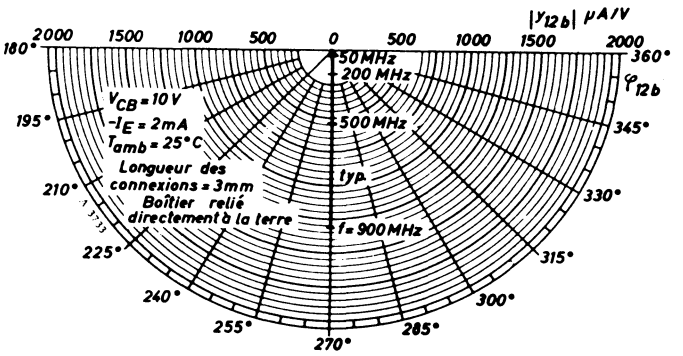


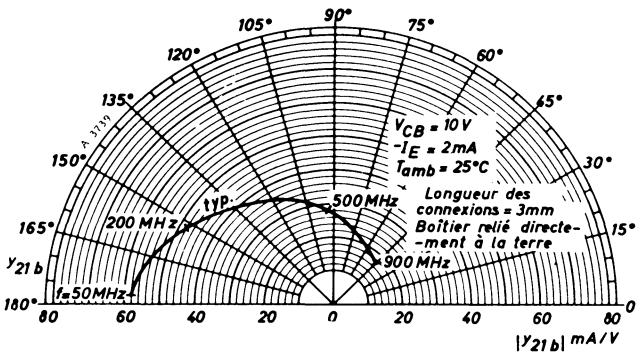
(1) Gain en puissance de l'étage unilatéralisé : $PG_u = \frac{|y_{21b}|^2}{4\, g_{11b} \cdot g_{22b}}$

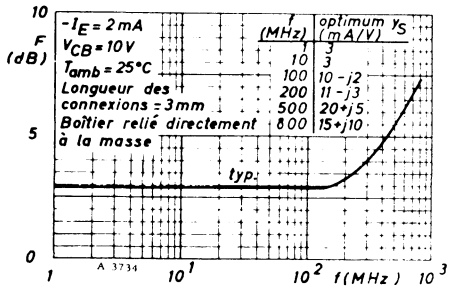

10^2
$-I_E$
(mA)
10^1
1
10^{-1}
10^{-2}
V_{CB} = 10V
T_j = 25°C
typ.
A 3736
1
10^1
10^2
I_B (μA)
10^3


60
$-b_{11b}$
(mA/V)
40
20
0
V_{CB} = 10V
$-I_E$ = 2mA
T_{amb} = 25°C
Longueur des connexions = 3 mm
Boîtier relié directement à la masse
500MHz
f=900MHz
200MHz
typ.
50MHz
A 3735
0
50
100
g_{11b} (mA/V)


6
b_{22b}
(mA/V)
4
2
0
f=900MHz
typ.
500MHz
V_{CB} = 10V
$-I_E$ = 2mA
T_{amb} = 25°C
Longueur des connexions = 3 mm
200MHz
Boîtier relié directement à la masse
50 MHz
0
0,5
g_{22b} (mA/V)


$|y_{12b}|$ μA/V
2000
1500
1000
500
0
500
1000
1500
2000
180°
360°
φ_{12b}
195°
345°
210°
330°
225°
315°
240°
300°
255°
285°
270°
50MHz
200 MHz
500MHz
typ.
f=900MHz
V_{CB} = 10V
$-I_E$ = 2mA
T_{amb} = 25°C
Longueur des connexions = 3mm
Boîtier relié directement à la terre
A 3733





f (MHz)	optimum Y_S (mA/V)
1	3
10	3
100	10 - j2
200	11 - j3
500	20 + j5
800	15 + j10

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistor au silicium planar NPN

BF 183

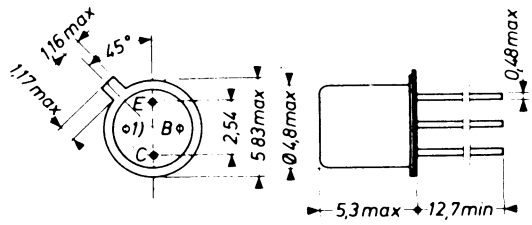
Transistor NPN au silicium planar en boîtier JEDEC TO-72, utilisé principalement dans les sélecteurs TV, en oscillateur local UHF et VHF.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 25 V
V_{CEO}	max 20 V
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{o}C$)	max 150 mW
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 3 mA)	typ. 800 MHz
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 10,7 MHz)	typ. 0,33 pF
PG_u (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 3 mA)	
à f = 500 MHz	typ. 16 dB
à f = 900 MHz	typ. 13 dB

brochage

(Dimensions en mm)



(1) Électrode de blindage reliée au boîtier.

Boîtier JEDEC TO-72.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser

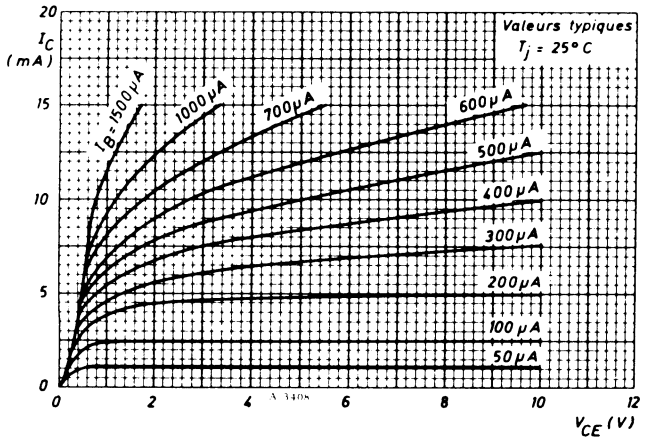
(limites absolues)

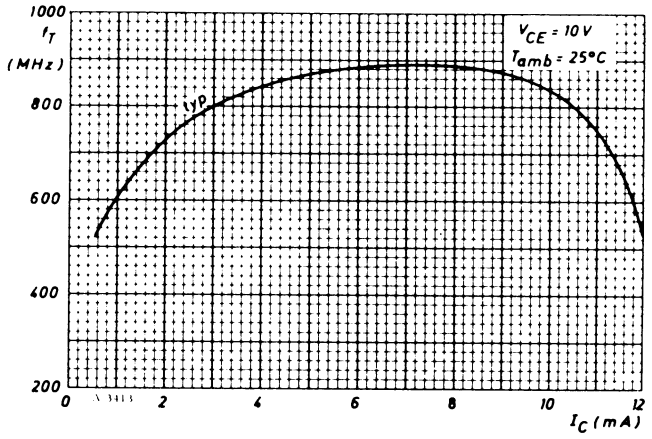
V_{CBO}	max 25 V
V_{CEO}	max 20 V
V_{EBO}	max 3 V
I_C	max 15 mA
I_{CM}	max 15 mA
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{o}C$)	max 130 mW
T_{stg}	– 65 à + 175 °C
T_j	max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	1 °C/mW

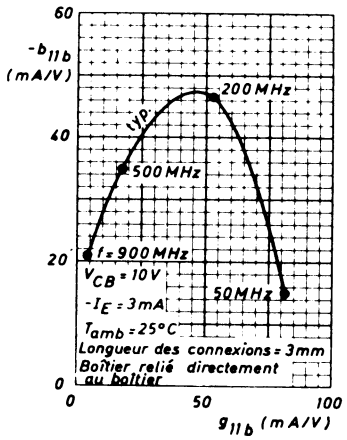
caractéristiques (T_{amb} = 25 °C)

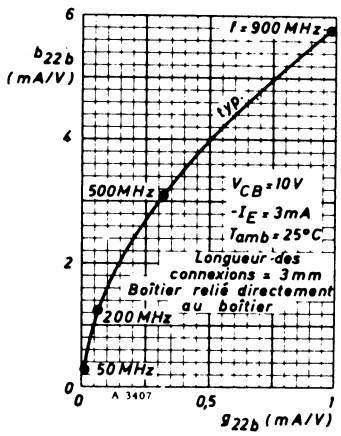
	typ.	max	
I_B (V_{CB} = 10 V; – I_E = 3 mA)	125	300	µA
V_{BE} (V_{CB} = 10 V; – I_E = 3 mA)	770		mV
f_T (V_{CE} = 10 V; – I_C = 3 mA; f = 100 MHz)	800		MHz
– C_{12e} (V_{CE} = 10 V; – I_C = 1 mA; f = 10,7 MHz)	0,3		pF
G_{tr} (V_{CB} = 10 V; – I_E = 3 mA; G_s = 20 mA/V; G_L = 2 mA/V)	12		dB
PG_u (V_{CB} = 10 V; I_E = 3 mA) (2)			
à f = 500 MHz	16		dB
à f = 900 MHz	13		dB

courbes caractéristiques





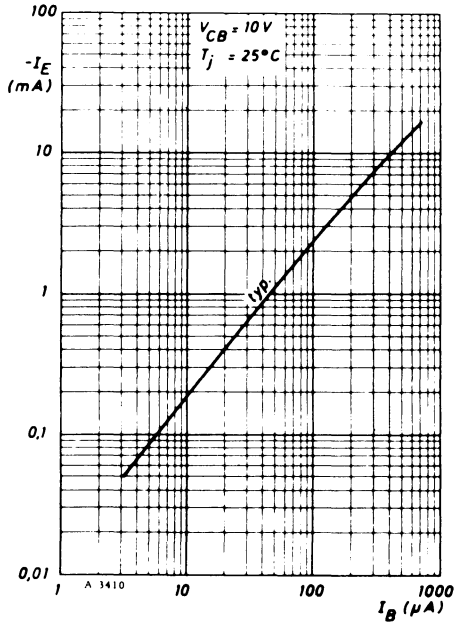


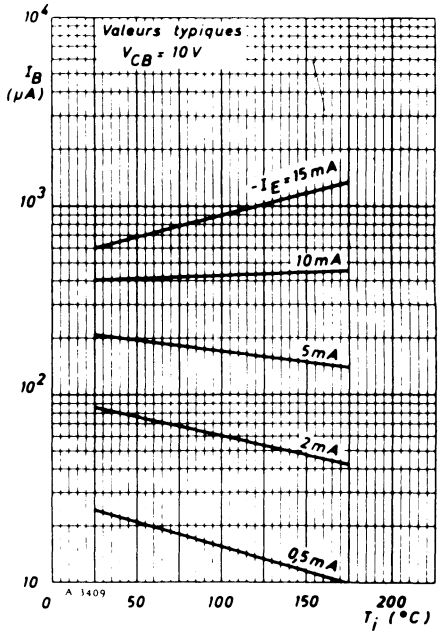


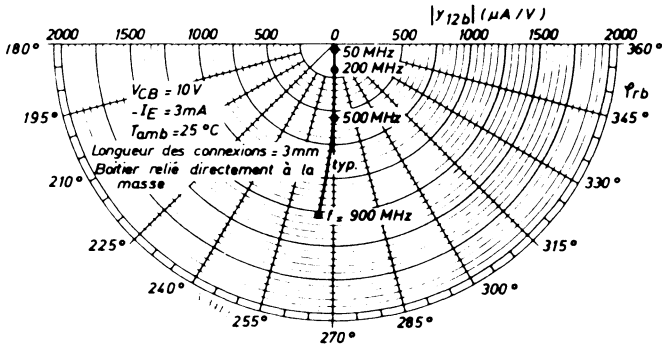
---

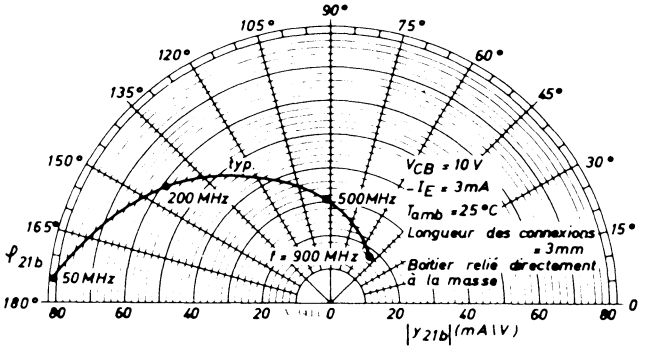
(1) V_{BE} diminue d'environ 1,6 mV pour une augmentation de température de 1 °C.

(2) Gain en puissance de l'étage unilatéralisé; $PG_u = \frac{|y_{21b}|^2}{4\, g_{11b} \cdot g_{22b}}$


100
-I_E (mA)
10
1
0,1
0,01
V_CB = 10 V
T_j = 25°C
typ.
A 3410
1
10
100
1000
I_B (µA)


10^4
I_B (µA)
10^3
10^2
10
Valeurs typiques
V_CB = 10 V
-I_E = 15 mA
10 mA
5 mA
2 mA
0,5 mA
A 3409
0
50
100
150
200
T_j (°C)


|y12b| (µA/V)
2000
1500
1000
500
0
500
1000
1500
2000
180°
360°
195°
345°
210°
330°
225°
315°
240°
300°
255°
285°
270°
50 MHz
200 MHz
500 MHz
f = 900 MHz
typ.
V_CB = 10 V
-I_E = 3mA
T_amb = 25 °C
Longueur des connexions = 3mm
Boîtier relié directement à la masse
φ_rb


90°
105°
75°
120°
60°
135°
45°
150°
30°
165°
15°
180°
0
80
60
40
20
0
20
40
60
80
|y21b| (mA/V)
φ_21b
typ.
50 MHz
200 MHz
500 MHz
f = 900 MHz
V_CB = 10 V
-I_E = 3mA
T_amb = 25°C
Longueur des connexions = 3mm
Boîtier relié directement à la masse

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1835-5-1971

transistor au silicium planar épitaxial NPN

BF 184

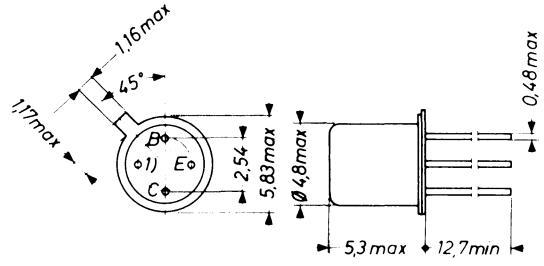
Transistor NPN au silicium planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-72, destiné principalement en réception AM aux étages oscillateurs-mélangeurs et aux étages FI en réception AM/FM.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 30 V
V_{CEO}	max 20 V
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)	typ. 115
I_C	max 30 mA
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)	typ. 300 MHz

brochage

(Dimensions en mm)



(1) Électrode de blindage reliée au boîtier.

Boîtier JEDEC TO-72.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

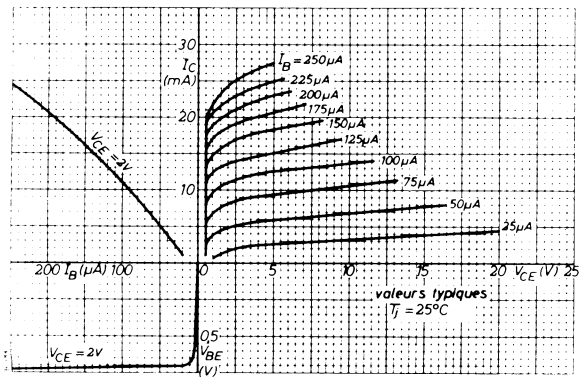
V_{CBO}	max 30 V
V_{CEO}	max 20 V
V_{EBO}	max 5 V
I_C	max 30 mA
I_{CM}	max 30 mA

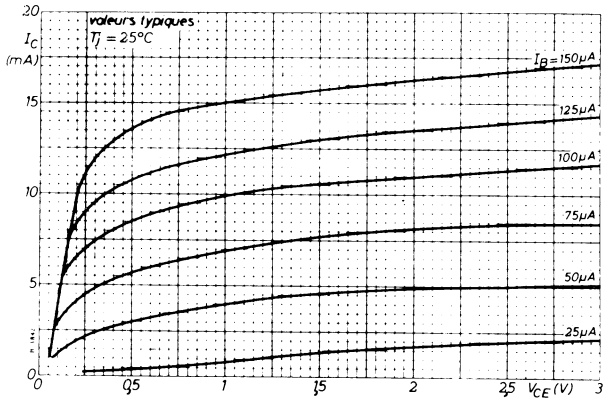
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 45\ ^{o}C$)	max 145 mW
T_{stg}	– 65 à + 175 °C
T_j	max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,9 °C/mW

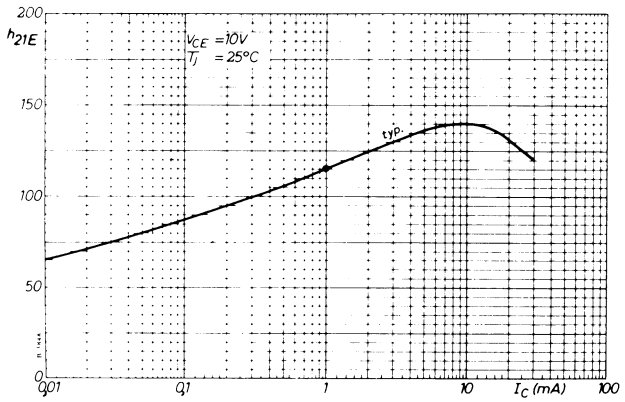
caractéristiques (T_j = 25 °C)

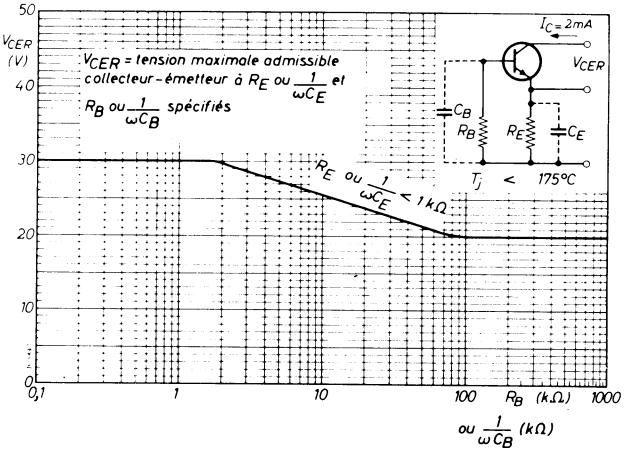
	min	typ.	max	
V_{BE} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA) (1)	0,65		0,74	V
V_{BE} (V_{CE} = 2 V; I_C = 20 mA) (1)			1	V
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)	75	115	750	
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)		300		MHz
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)		0,65		pF
F_c (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)				
à G_s = 0,6 mA/V; f = 0,2 MHz		3		dB
à G_s = 1,2 mA/V; f = 1 MHz		2		dB

courbes caractéristiques

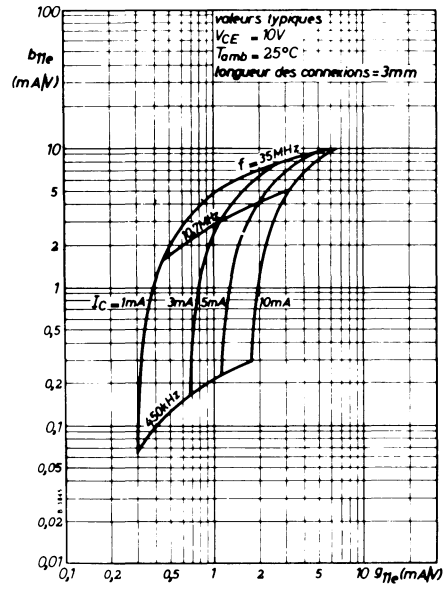


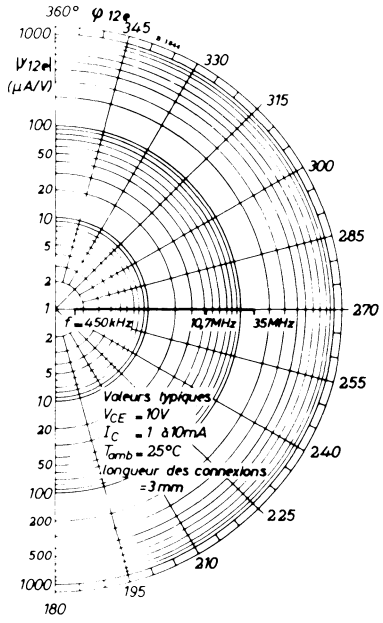


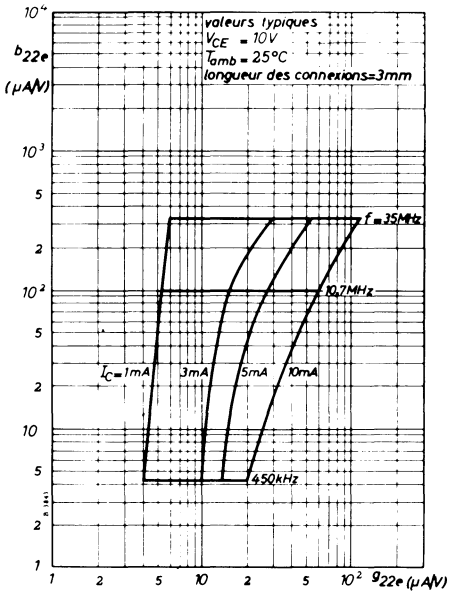


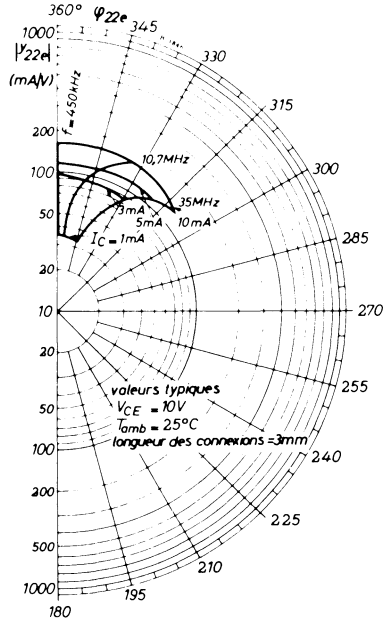


(1) V_{BE} diminue d'environ 1,7 mV pour une élévation de température de 1 °C.


valeurs typiques
V_{CE} = 10V
T_{amb} = 25°C
longueur des connexions = 3mm
b_{11e} (mA/V)
g_{11e} (mA/V)
f = 35MHz
10,7MHz
450kHz
I_C = 1mA
3mA
5mA
10mA


360° φ_{12e}
$|Y_{12e}|$ (µA/V)
f = 450kHz
10,7MHz
35MHz
Valeurs typiques
V_{CE} = 10V
I_C = 1 à 10mA
T_{amb} = 25°C
longueur des connexions = 3mm


valeurs typiques
V_{CE} = 10V
T_{amb} = 25°C
longueur des connexions = 3mm
b_{22e} (µA/V)
g_{22e} (µA/V)
f = 35MHz
10,7MHz
450kHz
I_C = 1mA
3mA
5mA
10mA


360° φ_{22e}
$|Y_{22e}|$ (mA/V)
f = 450kHz
10,7MHz
35MHz
I_C = 1mA
3mA
5mA
10mA
valeurs typiques
V_{CE} = 10V
T_{amb} = 25°C
longueur des connexions = 3mm

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1833-1-1969

transistor au silicium planar épitaxial NPN

BF 185

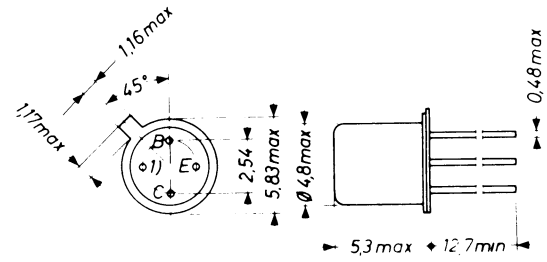
Transistor NPN au silicium planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-72, destiné principalement aux étages préamplificateurs à faible bruit en RF et aux oscillateurs-mélangeurs en réception radio.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 30 V
V_{CEO}	max 20 V
h_{21E} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA)	typ. 67
f_T (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA)	typ. 220 MHz
F (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA ; G_s = 10 mA/V ; f = 100 MHz)	typ. 4 dB
C_{12e} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA ; f = 0,45 MHz)	typ. 0,65 pF

brochage

(Dimensions en mm)



(1) Électrode de blindage reliée au boîtier.

Boîtier JEDEC TO-72.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO}	max 30 V	I_C	max 30 mA
V_{CEO}	max 20 V	I_{CM}	max 30 mA
V_{EBO}	max 5 V		

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 45\ ^{\circ}C$)	max 145 mW
T_{stg}	– 65 à + 175 °C
T_j	max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,9 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

	min	typ.	max	
V_{BE} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA) (1)	0,65		0,74	V
V_{BE} (V_{CE} = 2 V; I_C = 20 mA) (1)			1	V
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)	34	67	140	
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)		220		MHz
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 0,45 MHz)		0,65		pF
F (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)				
à G_s = 5 mA/V; f = 0,2 MHz		2		dB
à G_s = 20 mA/V; f = 1 MHz		3,5		dB
G_s = 10 mA/V; f = 100 MHz		4		dB

Paramètres petits signaux en base commune (2)

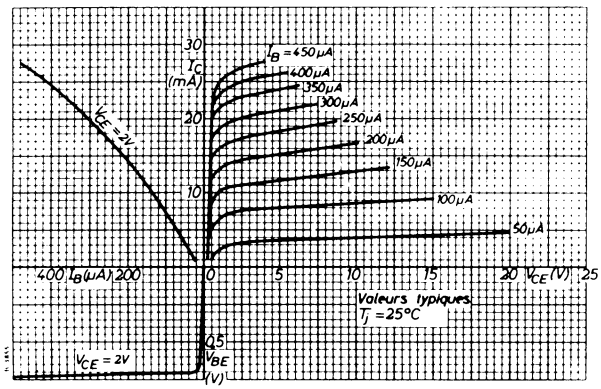
Valeurs typiques mesurées à : V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 1 mA; f = 100 MHz

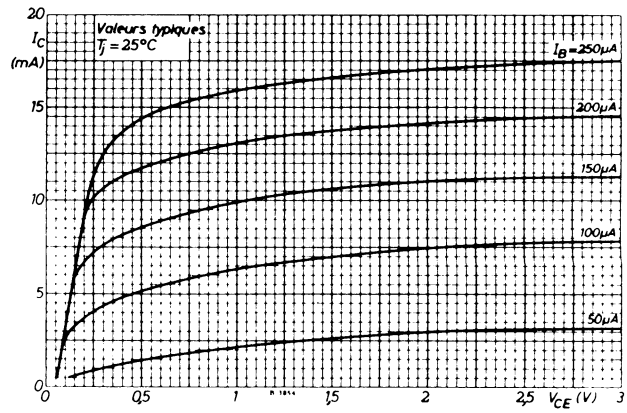
g_{11b}	33 mA/V
$-C_{11b}$	5,5 pF
$\lvert y_{12b} \rvert$	220 µA/V
φ_{12b}	273 °
$\lvert y_{21b} \rvert$	33 mA/V
φ_{21b}	150 °
g_{22b}	12 µA/V
C_{22b}	1,5 pF

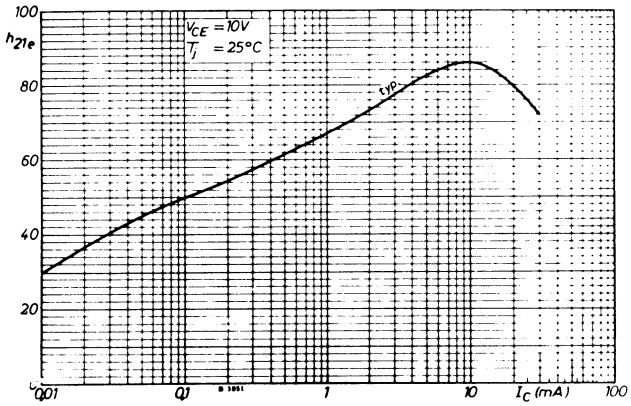
(1) V_{BE} diminue d'environ 1,7 mV pour une élévation de température de 1 °C.

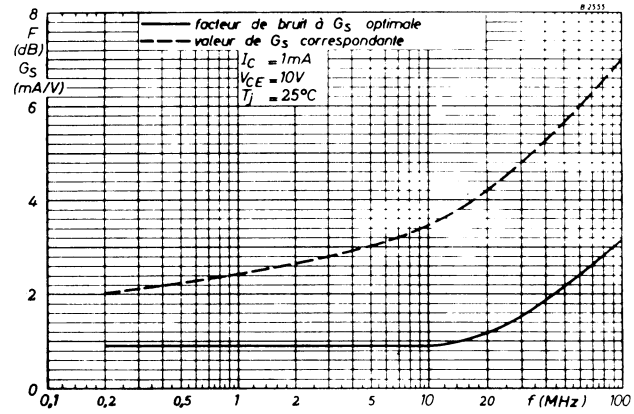
(2) Longueur des connexions = 3 mm entre le fond du boîtier et le point de mesure.

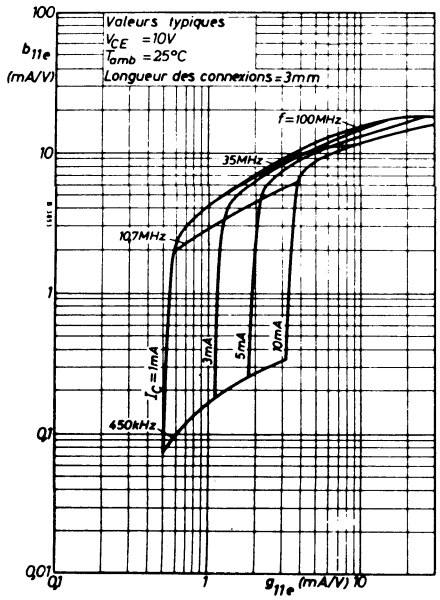
courbes caractéristiques

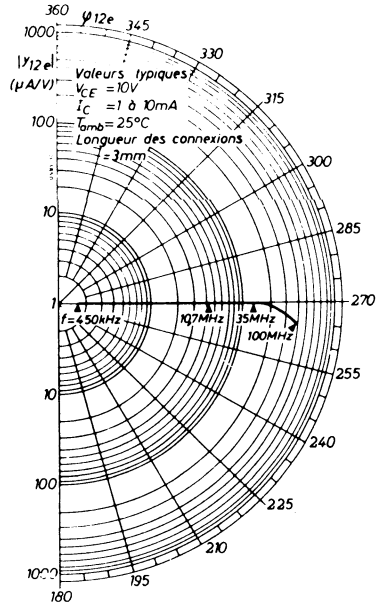


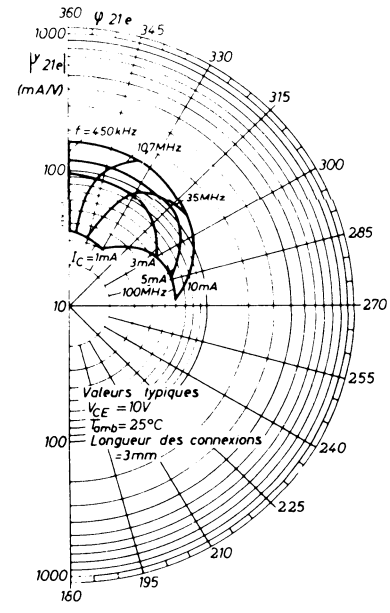


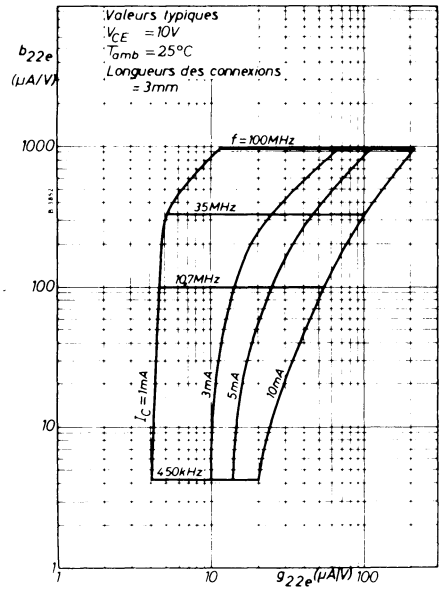


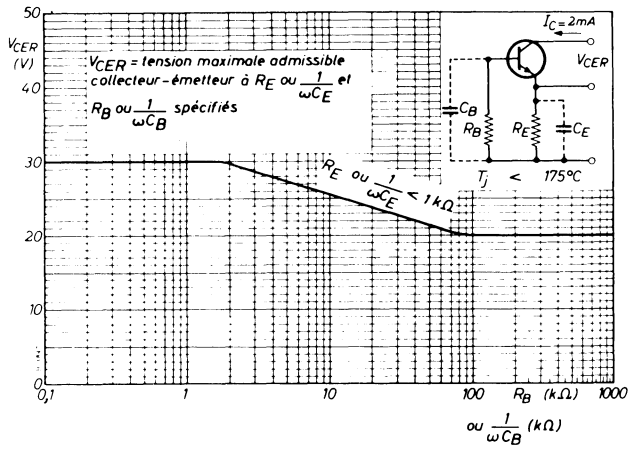












R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1861-5-1971

transistor au silicium planar NPN

BF 200

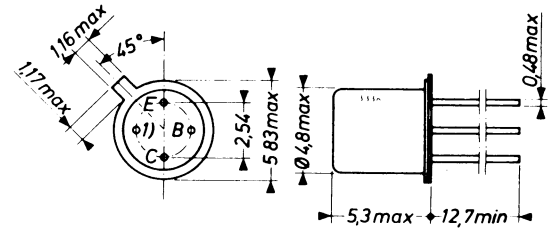
Transistor NPN au silicium planar, en boîtier JEDEC TO-72, destiné principalement en amplification VHF, aux étages préamplificateurs à commande de gain dans les tuners en télévision et en réception FM.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 30 V
V_{CEO}	max 20 V
f_T (V_{CB} = 10 V; – I_E = 3 mA)	typ. 650 MHz
PG_u (V_{CB} = 10 V; – I_E = 3 mA; f = 200 MHz)	typ. 22 dB
F (V_{CB} = 10 V; – I_E = 3 mA; f = 200 MHz)	typ. 2,7 dB

brochage

(Dimensions en mm)



(1) Électrode de blindage reliée au boîtier.

Boîtier JEDEC TO-72.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO}	max 30 V
V_{CEO}	max 20 V
V_{CER} ($R_{BE} \leqslant 1$ kΩ)	max 30 V
V_{EBO}	max 3 V
I_C	max 20 mA
I_{CM}	max 20 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25$ °C)	max 150 mW
T_{stg}	– 65 à + 175 °C
T_j	max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	1 °C/mW

caractéristiques (T_{amb} = 25 °C)

I_B (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 3 mA) ..... { typ. 100 µA / max 200 µA

I_B (V_{CB} = 7 V; $-I_E$ = 12 mA) ..... max 2,2 mA

$-V_{EB}$ (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 3 mA) ..... typ. 0,75 V

$-V_{EB}$ (V_{CB} = 7 V; $-I_E$ = 12 mA) ..... max 1 V

f_T (V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 3 mA) ..... typ. 650 MHz

C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 10,7 MHz) ..... typ. 0,28 pF

F (V_{CB} = 10 V; I_E = 3 mA; f = 50 MHz) (1) ..... typ. 1,9 dB

F (V_{CB} = 10 V; I_E = 3 mA; f = 200 MHz) (1) ..... typ. 2,7 dB

F (V_{CB} = 10 V; I_E = 3 mA; f = 100 MHz) (1) ..... typ. 2 dB

PG_u (V_{CB} = 10 V; I_E = 3 mA; f = 50 MHz) (2) ..... typ. 30 dB

PG_u (V_{CB} = 10 V; I_E = 3 mA; f = 200 MHz) (2) ..... typ. 22 dB

PG_u (V_{CB} = 10 V; I_E = 2 mA; f = 100 MHz) (2) ..... typ. 28 dB

Paramètres petits signaux

En émetteur commun

Valeurs typiques à V_{CE} = 10 V; I_C = 2 mA; f = 100 MHz

g_{11e} ..... 5 mA/V

C_{11e} ..... 16 pF

$|y_{12e}|$ ..... 0,16 mA/V

φ_{12e} ..... 270 °

$|y_{21e}|$ ..... 56 mA/V

φ_{21e} ..... 340 °

g_{22e} ..... 15 µA/V

C_{22e} ..... 0,9 pF

---

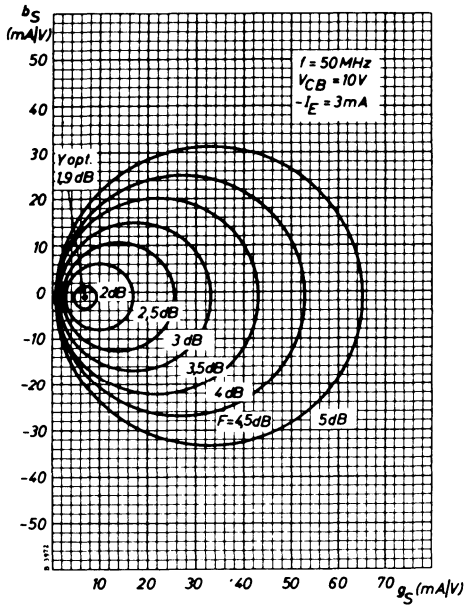
(1) Pour l'admittance de source optimale.

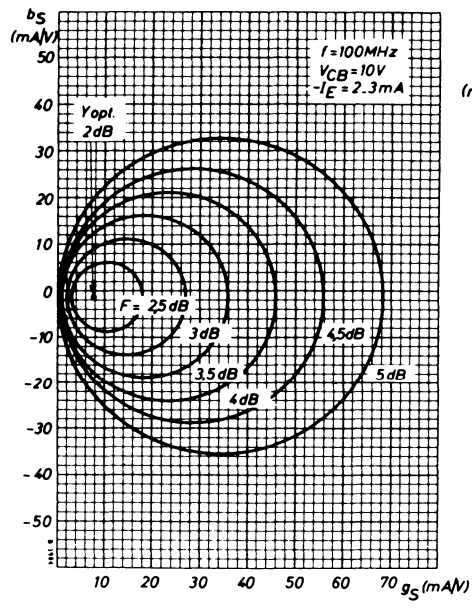
(2) Gain en puissance de l'étage unilatéralisé; $PG_u = \frac{|y_{21b}|^2}{4\, g_{11b} \cdot g_{22b}}$

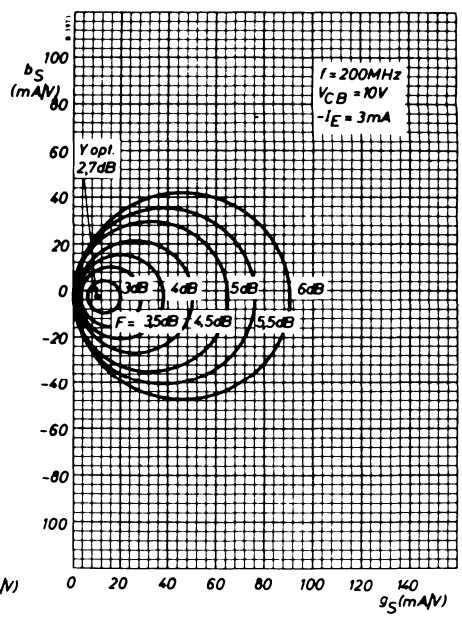
En base commune

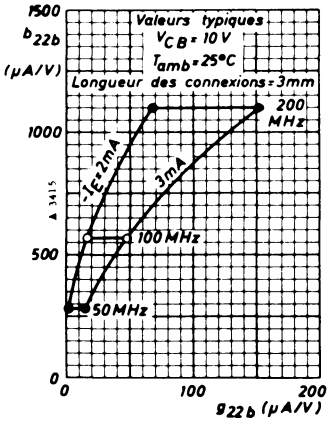
Valeurs typiques à V_{CB} = 10 V; $-I_E$ = 3 mA	f =	50	200	MHz
g_{11b}		85	62	mA/V
$-b_{11b}$		15	38	mA/V
$\|y_{12b}\|$		55	180	µA/V
φ_{12b}		270	270	°
$\|y_{21b}\|$		85	70	mA/V
φ_{21b}		165	145	°
g_{22b}		15	150	µA/V
b_{22b}		280	1100	µA/V

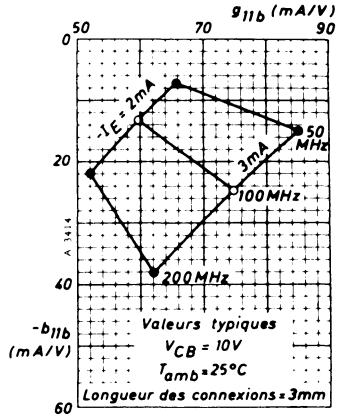
courbes caractéristiques

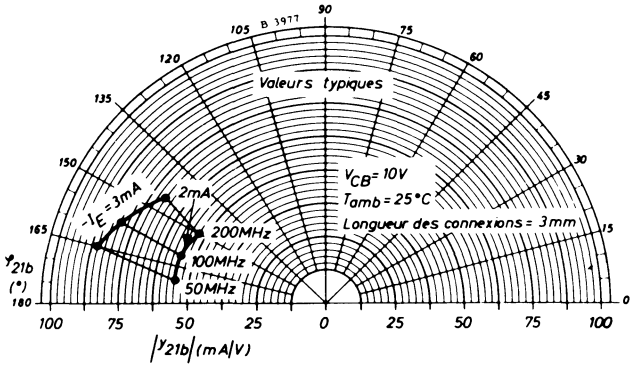


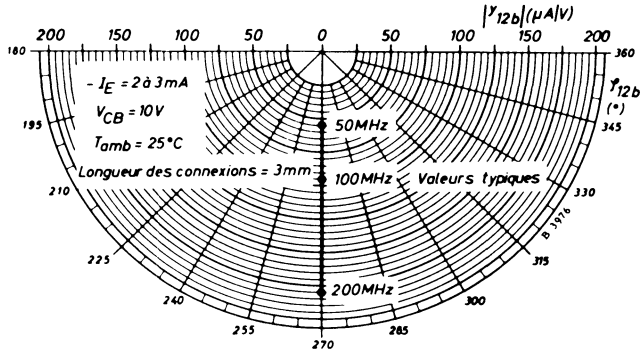


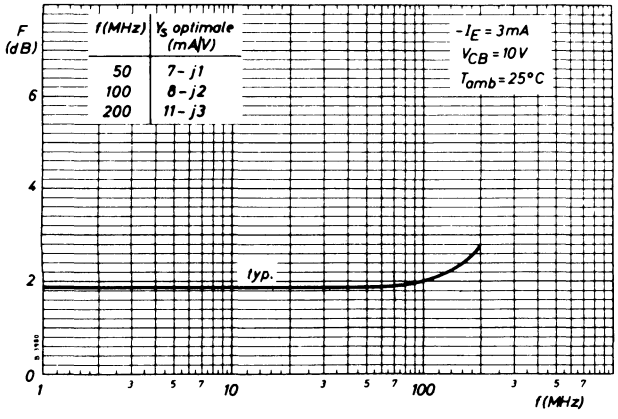


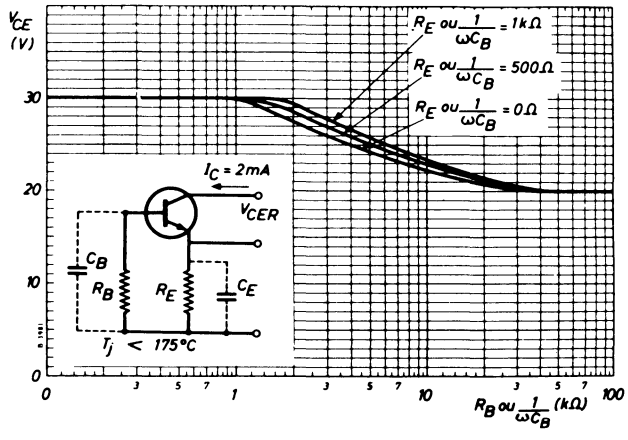












RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar NPN

RTC

BF 336 BF 337 BF 338

Transistors planar NPN au silicium, en boîtier JEDEC TO 39, principalement destinés aux amplificateurs vidéo fréquence en télévision noir et blanc et couleur

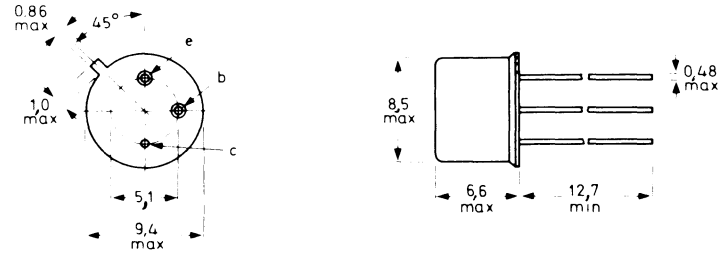
Caractéristiques principales

		BF 336	BF 337	BF 338	
V_{CBO}	max	185	250	300	V
V_{CEO}	max	180	200	225	V
I_{CM}	max		200		mA
P_{tot} (jusqu'à T_{mb} 140 °C)	max		3,0		W
T_j	max		200		°C
h_{FE} (V_{CE} 10 V; I_C 30 mA; à T_j 25 °C)	min		20		
f_T (V_{CE} 20 V; I_C 30 mA)	min		80		MHz
C_{re} (V_{CE} 20 V; I_C 10 mA; à f 0,5 MHz)	max		3,5		pF

Brochage

Boîtier JEDEC TO-39
(collecteur relié au boîtier)

Accessoires :
56218 : matériel de fixation
56245 : disque d'isolement



(Dimensions en mm)

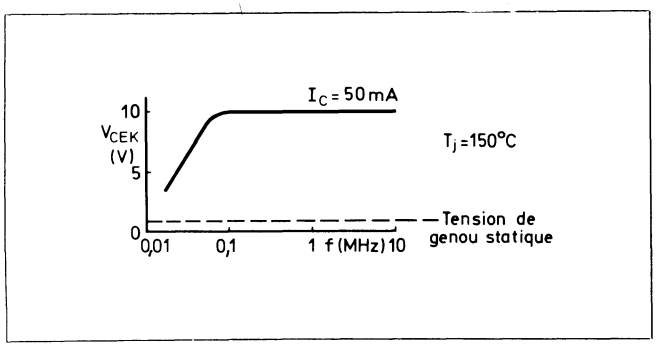
Valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

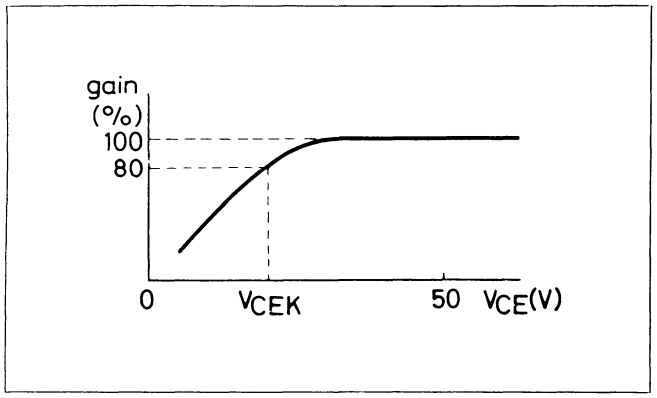
		BF 336	BF 337	BF 338	
V_{CBO}	max	185	250	300	V
V_{CER} (I_C = 1 mA; R_{BE} 1 kΩ jusqu'à T_j 150 °C)	max	185	250	300	V
V_{CEO} (I_C = 4 mA)	max	180	200	225	V
V_{EBO} (I_E = 0,1 mA)	max	5	5	5	V
I_C	max		100		mA
I_{CM}			200		mA
I_{BM}	max		20		mA
P_{tot} (jusqu'à T_{mb} 140 °C)	max		3		W
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max		0,8		W
T_{stg}			65 à + 200		°C
T_j	max		200		°C
$R_{th\ j\ a}$			220		°C W
$R_{th\ j\ mb}$			20		°C W
$R_{th\ j\ c}$			25		°C W

Caractéristiques (T_j = 25° C)

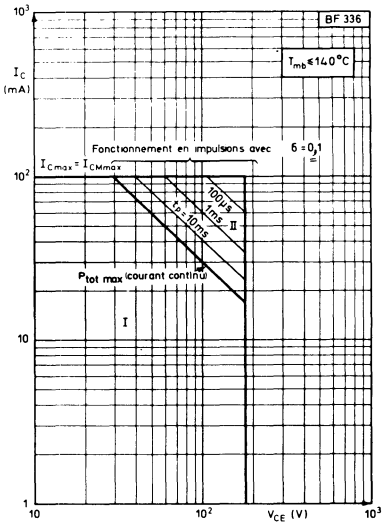
I_{CER} (V_{CE} = 150 V pour BF 336; V_{CE} = 200 V pour BF 337; V_{CE} = 250 V pour BF 338)	typ	10	nA
	max	100	µA
V_{BE} (V_{CE} = 10 V; I_C = 30 mA)	typ	0,7	V
	max	1,2	V
V_{CEK} (I_C = 50 mA; T_j 150 °C)	typ	10	V

La tension de genou haute fréquence d'un transistor est la valeur de la tension émetteur-collecteur pour laquelle le gain sur signal faible tombe à 80% du gain correspondant à V_{CE} = 50 V. En dessous de cette tension V_{CEK} on constate une augmentation rapide de la distorsion de signal.

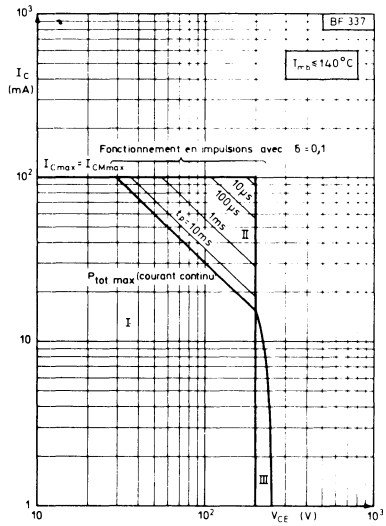


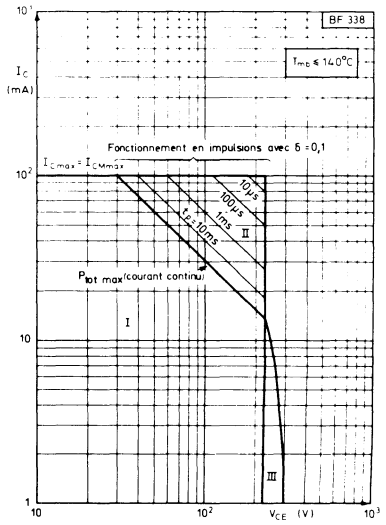


h_{FE} (V_{CE} 10 V; I_C 30 mA)	min	20	
	typ	60	
$-C_{re}$ (V_{CE} 20 V; I_C 10 mA; f 0,5 MHz)	typ	3	pF
	max	3,5	pF
$r_{bb'} \times C_{b'c}$ (V_{CB} 20 V; I_E 30 mA f 10 MHz)	typ	30	ps
	max	100	ps
f_T (V_{CE} 20 V; I_C 30 mA; f 100 MHz)	min	80	MHz
	typ	130	MHz

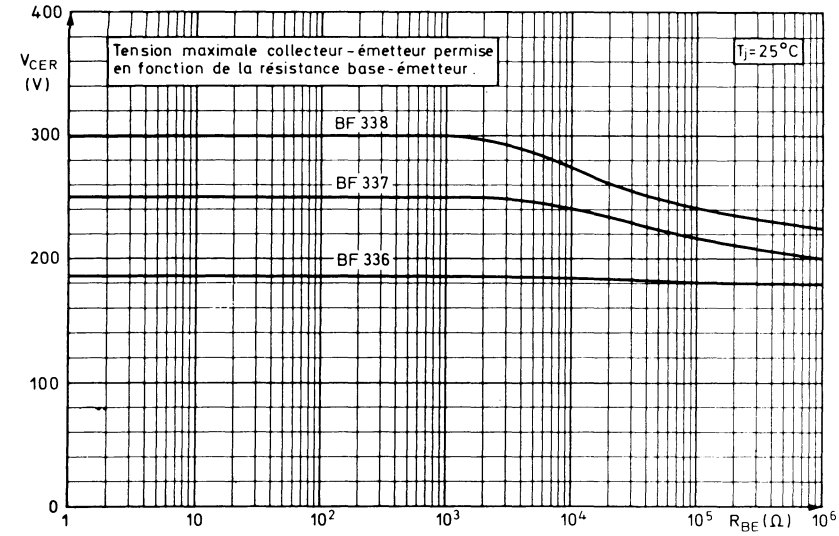


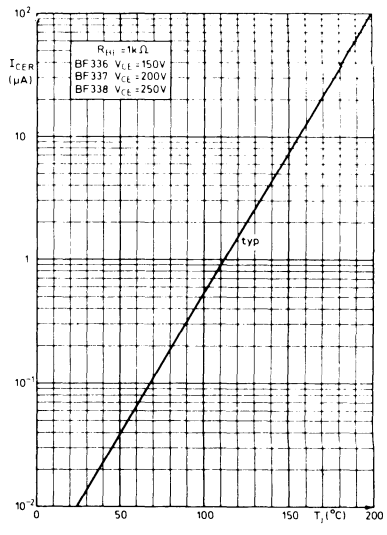
Aire de fonctionnement avec le transistor polarisé en sens direct.
I zone de fonctionnement permise en courant continu,
II extension possible pour le fonctionnement en impulsions.

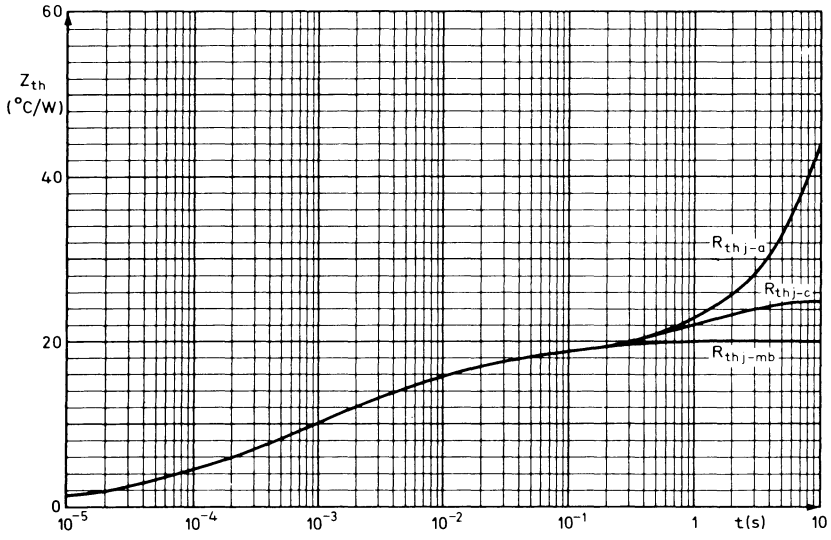


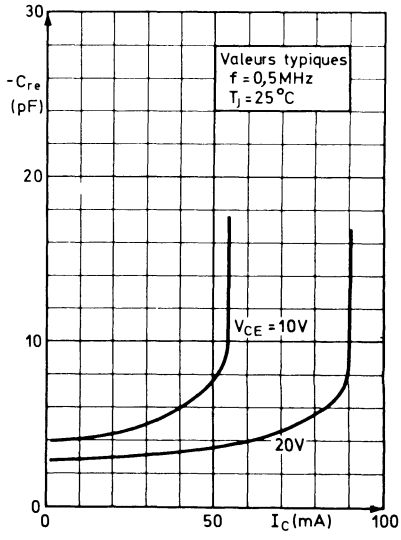


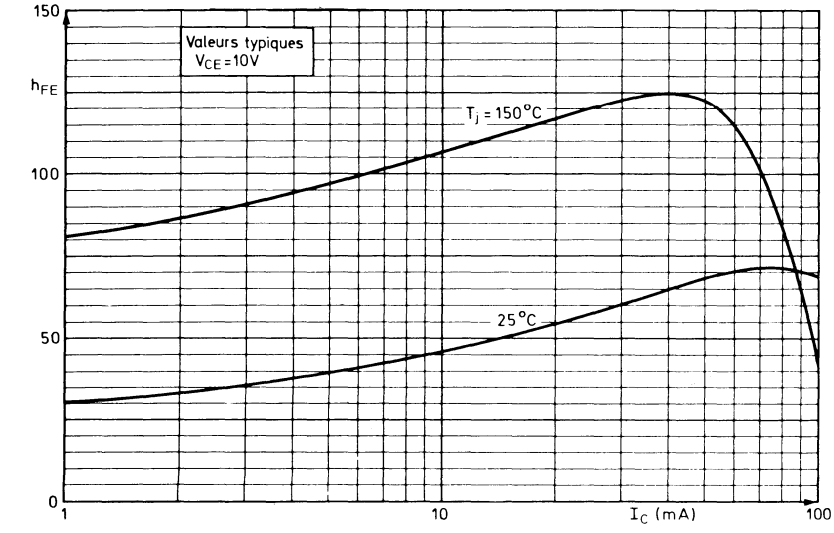
Aire de fonctionnement avec le transistor polarisé en sens direct.
I zone de fonctionnement permise en courant continu,
II extension possible pour le fonctionnement en impulsions,
III zone de fonctionnement permise en impulsions si R_{BE} 1 KΩ.

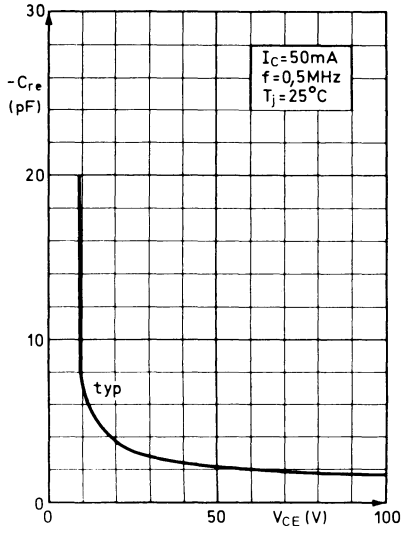

Tension maximale collecteur-émetteur permise en fonction de la résistance base-émetteur.
T_j=25°C
BF 338
BF 337
BF 336
V_{CER} (V)
400
300
200
100
0
1
10
10^2
10^3
10^4
10^5
R_{BE}(Ω)
10^6

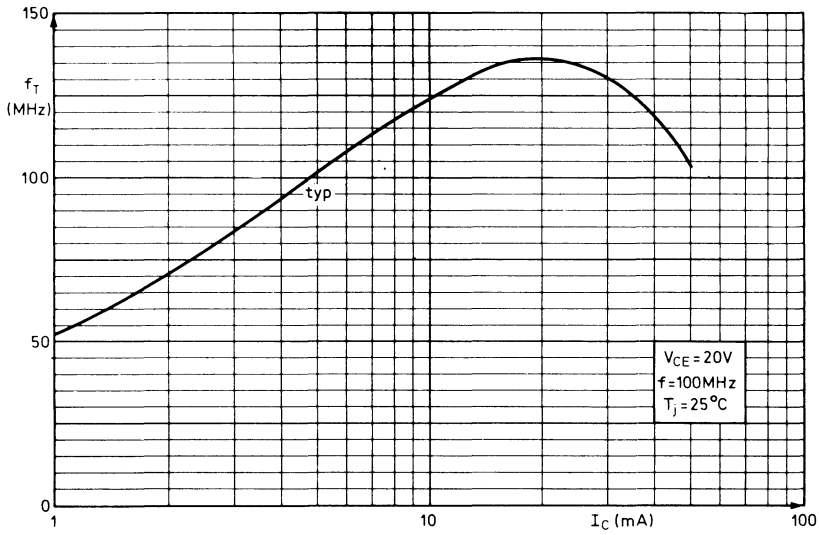

R_{th} =1kΩ
BF336 V_{CE}=150V
BF337 V_{CE}=200V
BF338 V_{CE}=250V
I_{CER} (μA)
10^2
10
1
10^{-1}
10^{-2}
typ
0
50
100
150
T_j(°C)
200

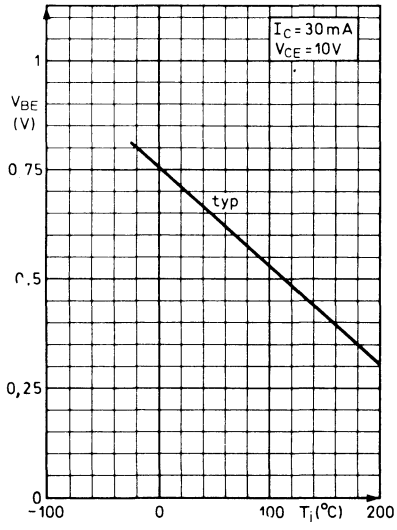

Z_{th} (°C/W)
60
40
20
0
R_{thj-a}
R_{thj-c}
R_{thj-mb}
10^{-5}
10^{-4}
10^{-3}
10^{-2}
10^{-1}
1
t(s)
10

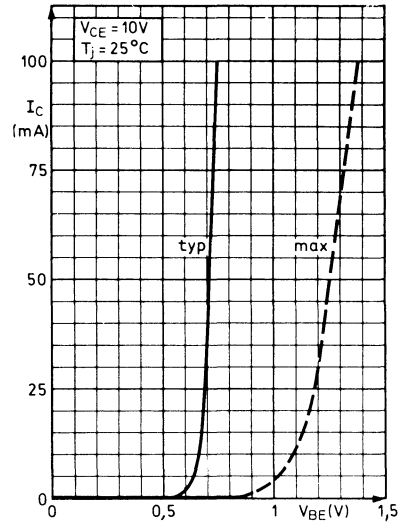

Valeurs typiques
f=0,5MHz
T_j=25°C
$-C_{re}$ (pF)
30
20
10
0
V_{CE}=10V
20V
0
50
I_C(mA)
100


Valeurs typiques
V_{CE}=10V
h_{FE}
150
100
50
0
T_j=150°C
25°C
1
10
I_C (mA)
100


I_C=50mA
f=0,5MHz
T_j=25°C
$-C_{re}$ (pF)
30
20
10
0
typ
0
50
V_{CE} (V)
100







R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial haute tension PNP

RTC

BFT 44
BFT 45

INTRODUCTION

Transistors PNP au silicium planar épitaxial,en boitier métallique TO-39, utilisés généralement pour l'amplification et la commutation dans les applications indus - trielles et téléphoniques.

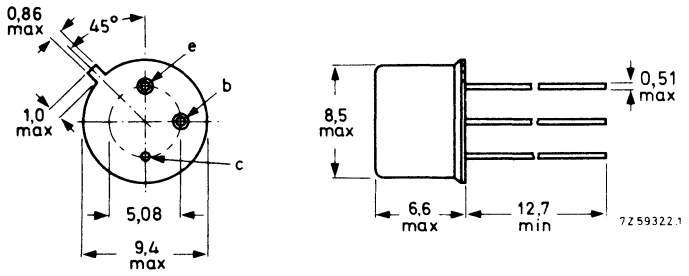
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

			BFT 44	BFT 45	
Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	300	250	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	300	250	V
Courant collecteur (continu)	$-I_C$	max	0,5		A
Puissance totale dissipée jusqu'à T_c = 50 °C	P_{tot}	max	5,0		W
Température de jonction	T_j	max	200		°C
Gain en courant continu à $-I_C$=10mA; $-V_{CE}$=10V	h_{FE}		50 à 150		
Fréquence de transition à f = 35 MHz					
- I_C = 15 mA; $-V_{CE}$ = 10 V	f_T	typ	70		MHz

DONNEES MECANIQUES

Boitier TO-39

Dimensions en mm



Le diamètre maximal des fils de sortie est garanti seulement pour 12,7 mm.
Collecteur relié au boitier.
Accessoires fournis sur demande: -56218: matériel de fixation.
-56245: disque d'isolement.

RESISTANCES THERMIQUES

Jonction-air ambiant, en air calme	$R_{th(j-a)}$	=	200	°C/W
Jonction-boitier	$R_{th(j-c)}$	=	30	°C/W

VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

Tensions

			BFT 44	BFT 45	
Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	300	250	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	300	250	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	$-V_{EBO}$	max	5	5	V

Courant

Courant collecteur (continu)	$-I_C$	max	0,5	A

Puissance totale dissipée

Jusqu'à T_c = 50°C	P_{tot}	max	5	W

Températures

Température de stockage	T_{stg}		-65 à +200	°C
Température de jonction	T_j	max	200	°C

CARACTERISTIQUES (T_j = 25°C sauf spécification contraire)

Courants collecteur résiduels

I_E = 0; $-V_{CB}$ = 200 V	$-I_{CBO}$	<	5	µA
I_B = 0; $-V_{CE}$ = 200 V; T_j = 125°C	$-I_{CEO}$	<	300	µA

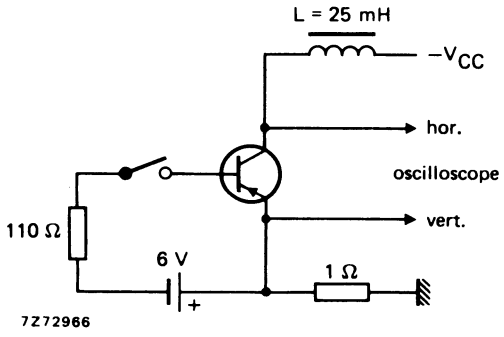
Courant résiduel émetteur-base

I_C = 0; $-V_{EB}$ = 3 V	$-I_{EBO}$	<	5	µA

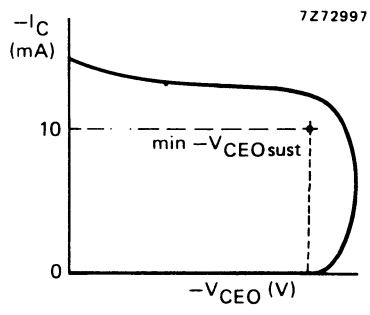
Tension de maintien collecteur-émetteur

			BFT 44	BFT 45	
$-I_C$ = 10 mA; I_B = 0; L : 25 mH	$-V_{CEOsust}$	>	300	250	V (1)

Circuit de mesure pour $V_{CEOsust}$



Trace de l'oscilloscope pour $V_{CEOsust}$



(1) $-V_{CC}$ = 0 à 50 V; f = 400 Hz; δ = 0,5 (voir également "circuit de mesure").

Tensions de saturation

$-I_C$ = 10 mA; $-I_B$ = 1 mA		$-V_{CE\,sat}$	<	0,5	V	
		$-V_{BE\,sat}$	<	0,8	V	
$-I_C$ = 100 mA; $-I_B$ = 10 mA		$-V_{CE\,sat}$	<	1,4	V	
		$-V_{BE\,sat}$	<	0,9	V	
$-I_C$ = 500 mA; $-I_B$ = 100 mA	BFT 44	$-V_{CE\,sat}$	<	5,0	V	(2)
	BFT 45	$-V_{CE\,sat}$	<	3,0	V	(2)
		$-V_{BE\,sat}$	<	1,2	V	(2)

Gains en courant continu

$-I_C$ = 1 mA; $-V_{CE}$ = 10 V	h_{FE}	>	30		
$-I_C$ = 10 mA; $-V_{CE}$ = 10 V	h_{FE}		50 à 150		
$-I_C$ = 100 mA; $-V_{CE}$ = 10 V	h_{FE}	>	50		(2)

Capacité collecteur à f = 1 MHz

$I_E = I_e$ = 0; $-V_{CB}$ = 20 V	C_c	<	15	pF	

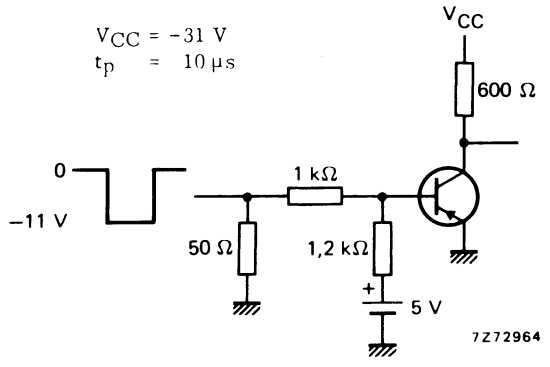
Fréquence de transition à f = 35 MHz

$-I_C$ = 15 mA; $-V_{CB}$ = 10 V	f_T	typ	70	MHz	

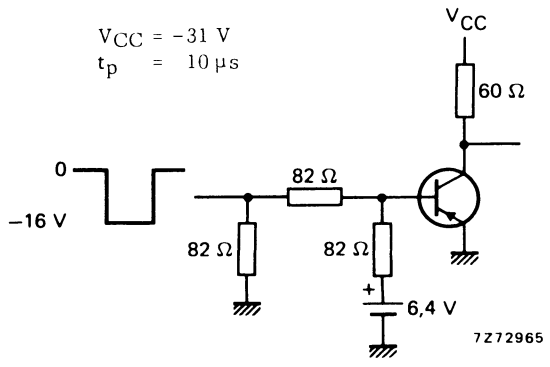
Temps de commutation

$-I_{C\,on}$ = 50 mA; $-I_{B\,on} = I_{B\,off}$ = 5 mA (circuit de mesure 1)	t_{on}	typ	125	ns	
	t_{off}	typ	850	ns	
$-I_{C\,on}$ = 500 mA; $-I_{B\,on} = I_{B\,off}$ = 100 mA (circuit de mesure 2)	t_{on}	typ	125	ns	
	t_{off}	typ	125	ns	

Circuit de mesure 1

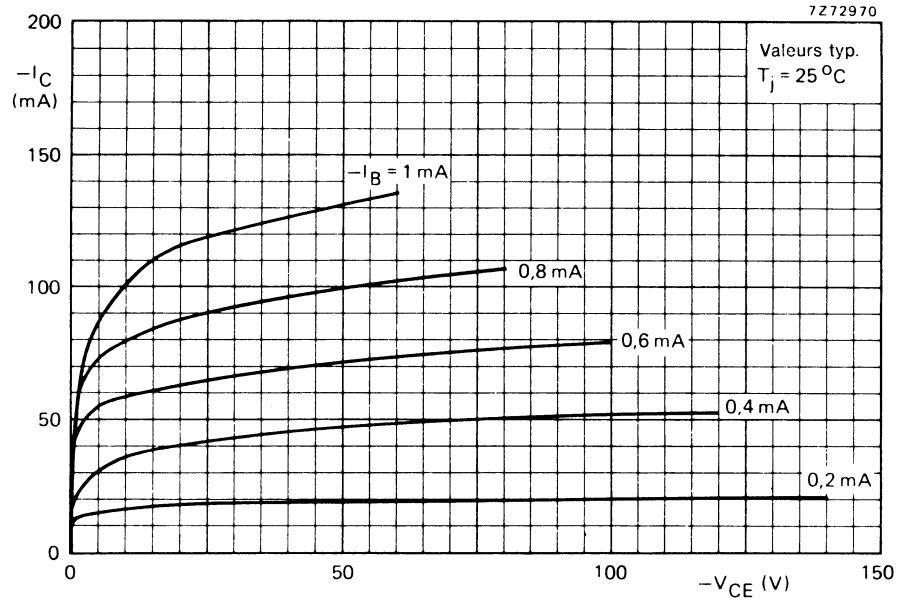


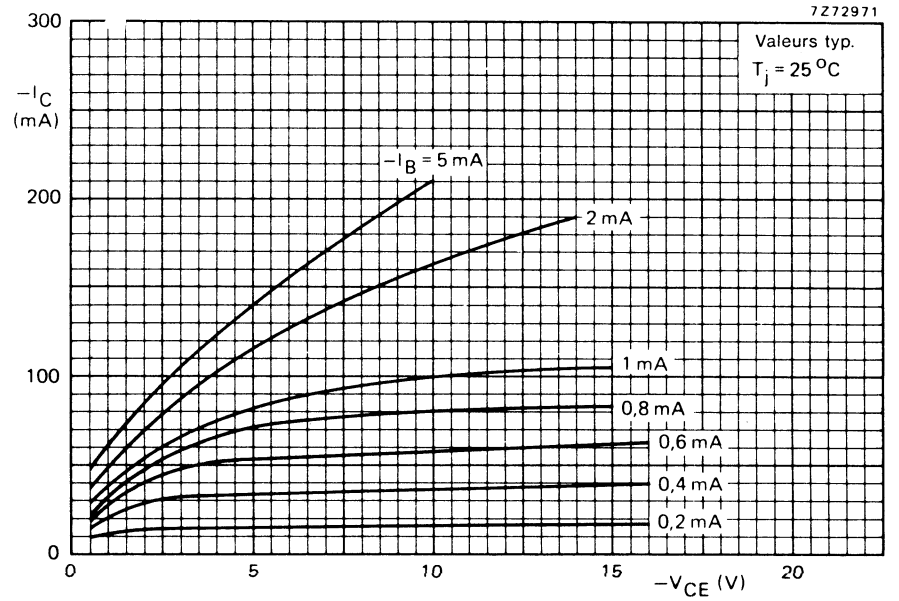
Circuit de mesure 2

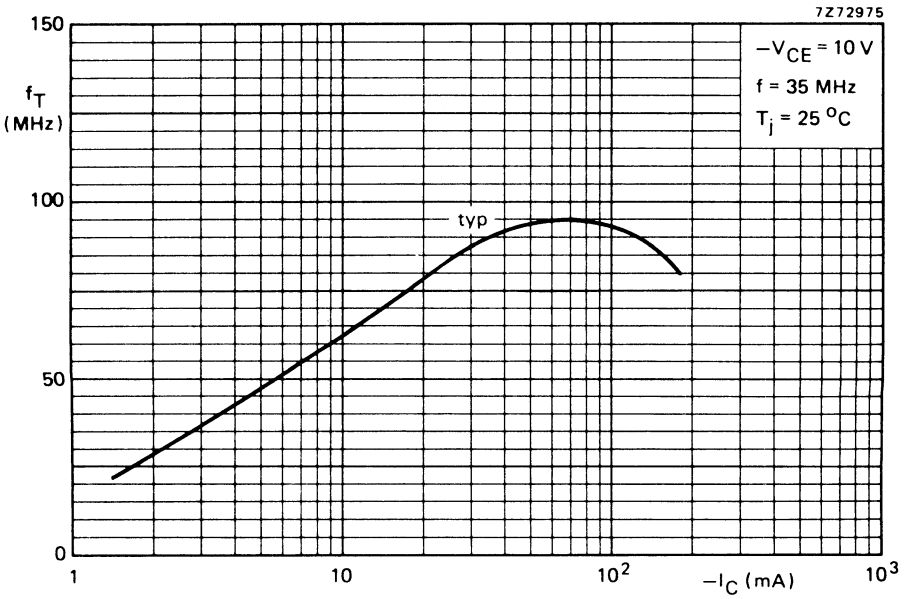


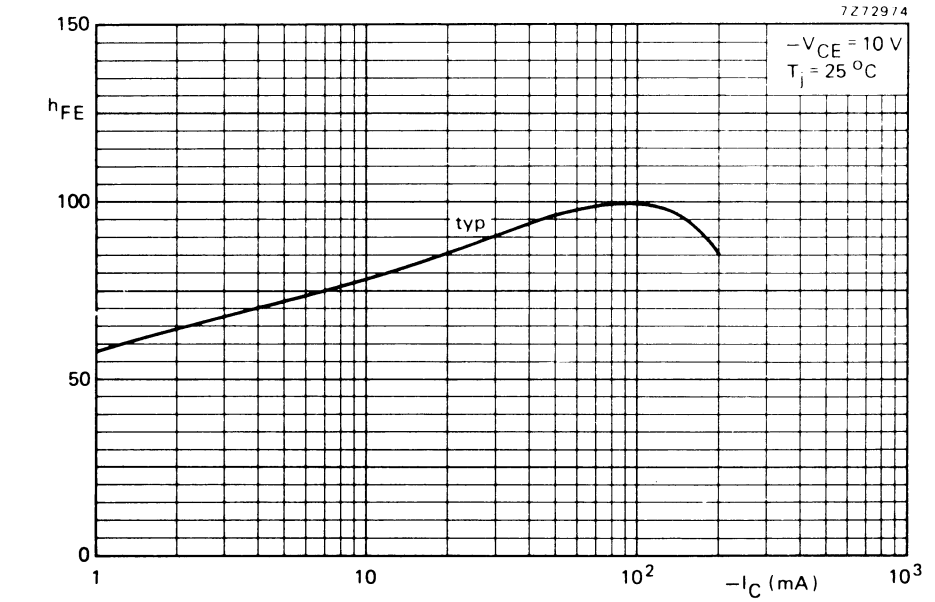
(2) Mesure en impulsions : t_p = 300 µs; $\delta \leqslant 0{,}02$.

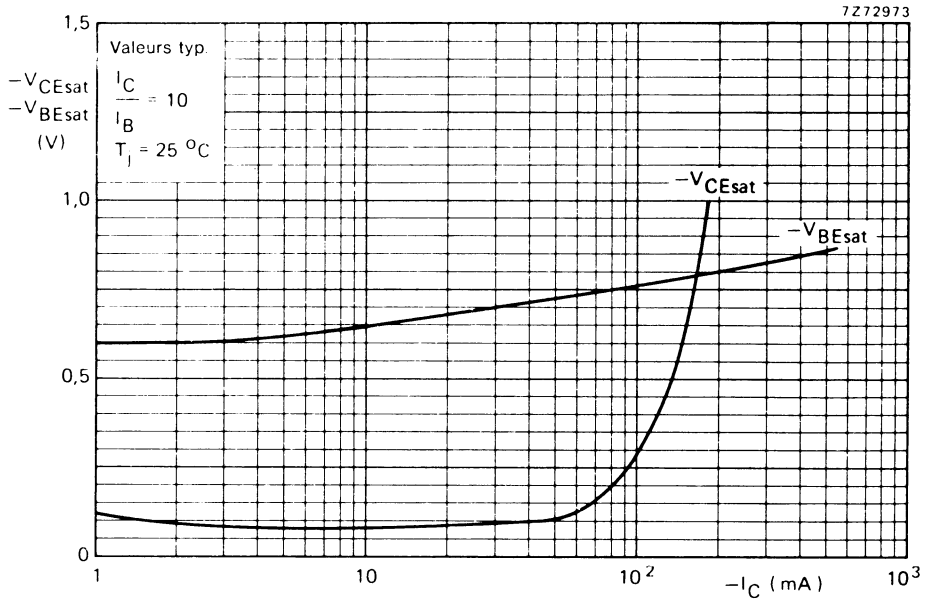
COURBES CARACTERISTIQUES

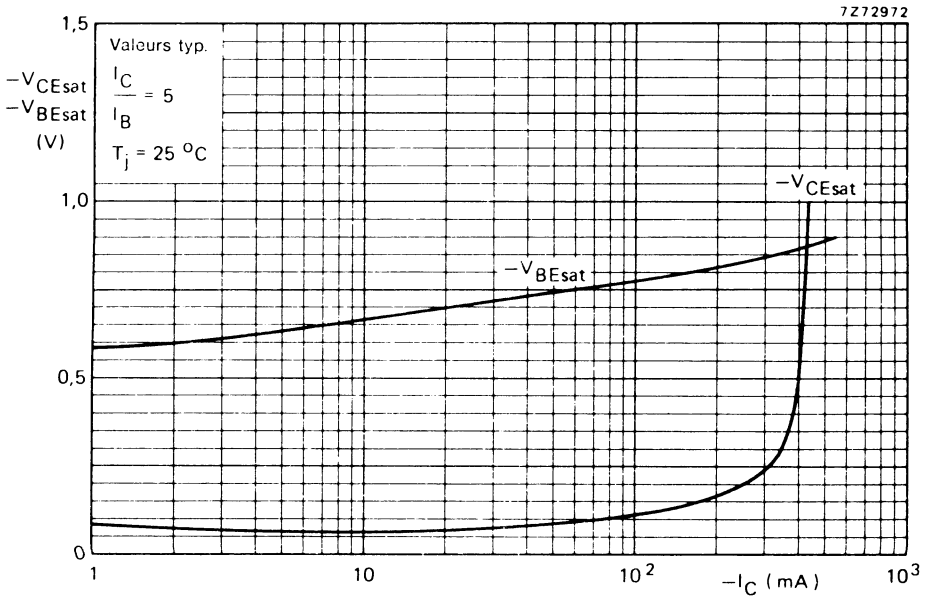




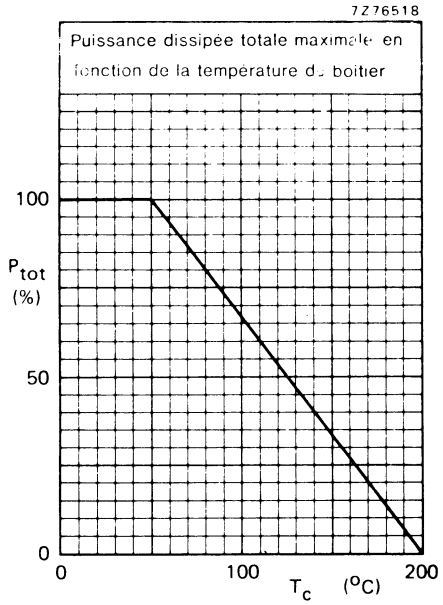


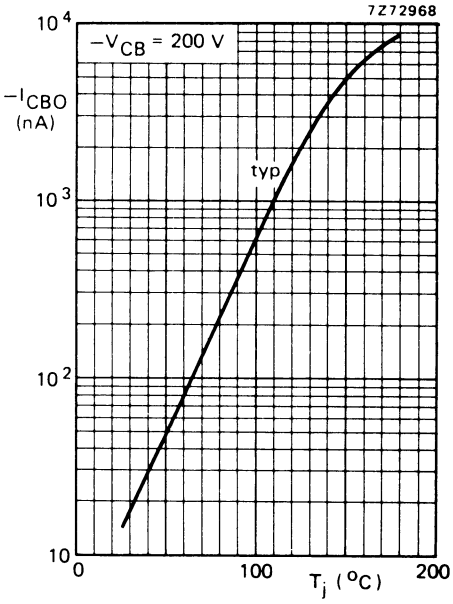

7Z72974
150
h_{FE}
100
50
0
1
10
10^2
10^3
$-I_C$ (mA)
$-V_{CE}$ = 10 V
T_j = 25 °C
typ

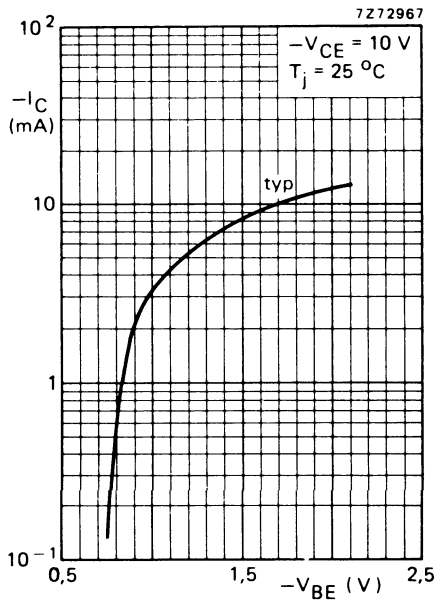

7Z72973
1,5
1,0
0,5
0
$-V_{CEsat}$
$-V_{BEsat}$
(V)
Valeurs typ.
$\frac{I_C}{I_B}$ = 10
T_j = 25 °C
$-V_{CEsat}$
$-V_{BEsat}$
1
10
10^2
10^3
$-I_C$ (mA)

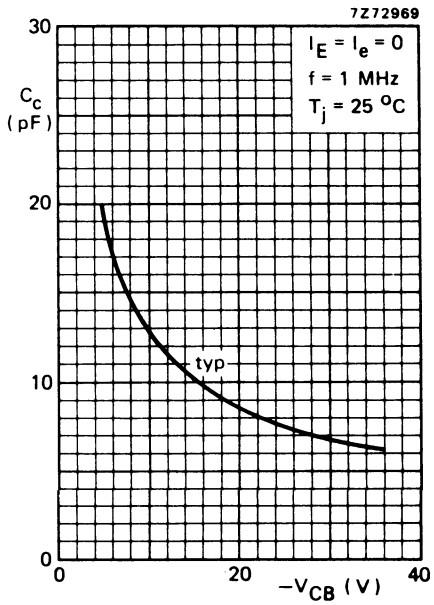

7Z72972
1,5
1,0
0,5
0
$-V_{CEsat}$
$-V_{BEsat}$
(V)
Valeurs typ.
$\frac{I_C}{I_B}$ = 5
T_j = 25 °C
$-V_{CEsat}$
$-V_{BEsat}$
1
10
10^2
10^3
$-I_C$ (mA)

COURBES CARACTERISTIQUES (suite)









R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistor au silicium planar épitaxial NPN

BFX 44

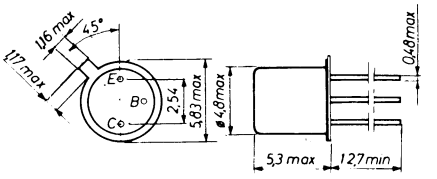
Transistor NPN au silicium planar epitaxial en enveloppe Jedec TO-18, le collecteur relié au boîtier, capable de donner avec une très faible distorsion une tension de sortie d'au moins 20 V dans une résistance de charge de 400Ω, jusqu'à des fréquences de l'ordre de 150 MHz. Il est utilisé principalement dans les étages de sortie d'amplificateurs de déviation verticale pour oscilloscope à large bande.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 40 V
V_{CER} (R_{BE} = 10Ω)	max 23 V
I_{CM}	max 250 mA
f_T (I_C = 10 mA)	min 500 MHz
f_T (I_C = 100 mA)	min 300 MHz

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier TO-18 (collecteur relié au boîtier)

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO}	max 40 V
V_{CEO}	max 15 V
V_{CER} (R_{BE} = 10Ω)	max 23 V
V_{CES} (V_{BE} = 0)	max 40 V
V_{EBO}	max 4 V
I_C	max 125 mA
I_{CM}	max 250 mA

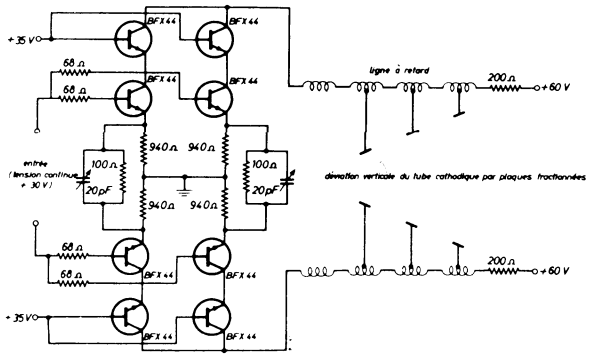
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25°C$)	max 360 mW
T_{stg}	- 65 à + 200°C
T_j	max 200°C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,48°C/mW
$R_{thj\text{-}amb}$ (avec refroidisseur type 56 263)	0,28°C/mW
$R_{thj\text{-}amb}$	0,145°C/mW

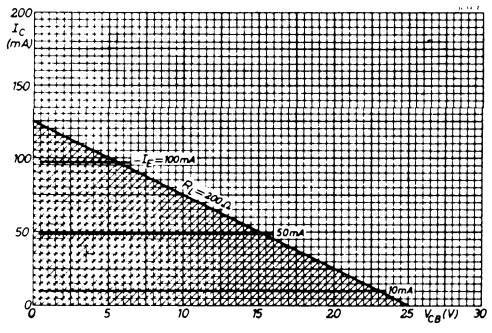
caractéristiques ($T_j = 25°$ C)

	min	max	
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V; I_E = 0)		100	nA
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V; I_E = 0; T_j = 150°C)		20	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 2 V; I_C = 0)		50	nA
I_{EBO} (V_{EB} = 2V; I_C = 0; T_j = 150°C)		20	µA
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 10 mA)	40	120	
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 100 mA)	20		
$V_{CE\ sat}$ (I_C = 100 mA; I_B = 10 mA)		0,6	V
$V_{BE\ sat}$ (I_C = 100 mA; I_B = 10 mA)		1,5	V
$V_{CEO\ sust}$ (I_C = 10 mA; I_B = 0)	15		V
$V_{CER\ sust}$ (I_C = 10 mA; I_B = 10 mA)	23		V
C_c (V_{CE} = 5 V; I_E = I_e = 0; f = 1 MHz)		4	pF
C_e (V_{EB} = 0,5 V; I_C = I_c = 0; f = 1 MHz)		4,5	pF
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA)	500		MHz
f_T (V_{CE} = 3 V; I_C = 100 mA)	300		MHz
$r_{bb'}$ $C_{b'c}$ (V_{CB} = 5 V; -I_E = 1mA; f = 10,7 MHz)		40	ps
t_s (I_C = I_{B_1} = - I_{B_2} = 10 mA)		30	ns

schéma d'utilisation

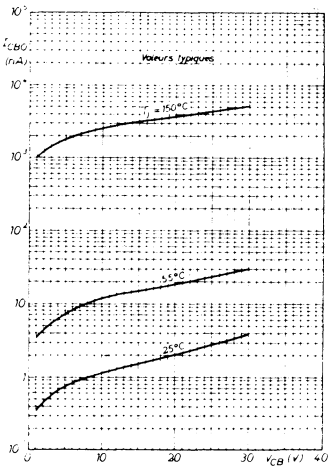
ETAGE DE DEVIATION HORIZONTALE D'UN OSCILLOSCOPE LARGE BANDE.

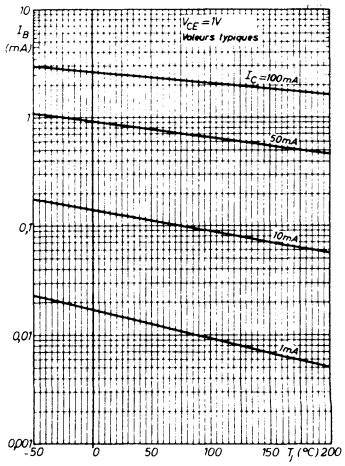


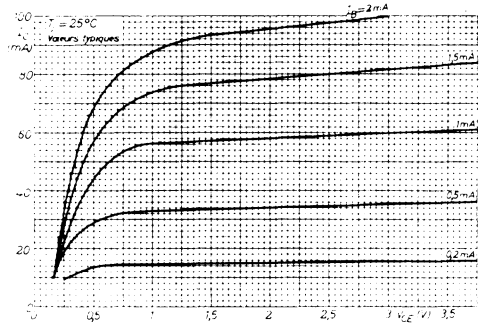


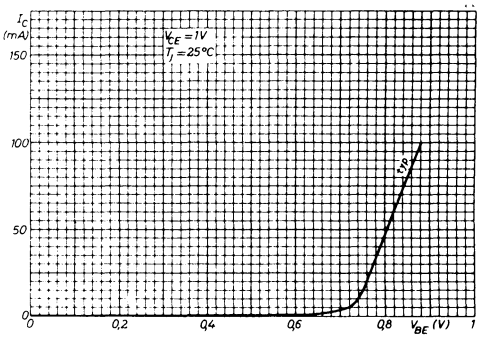
Zone d'utilisation optimale, délimitée par la résistance de charge R_L = 200Ω, garantissant un fonctionnement stable et une bonne linéarité, à condition de ne pas dépasser les caractéristiques limites.

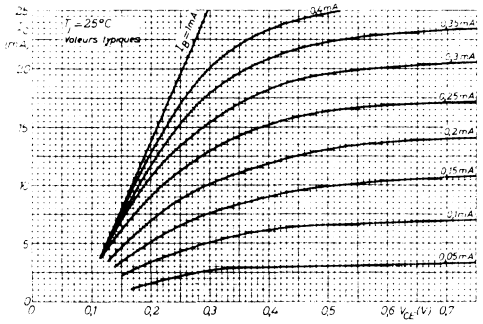
courbes caractéristiques

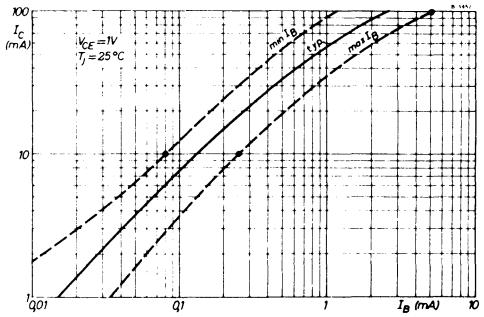


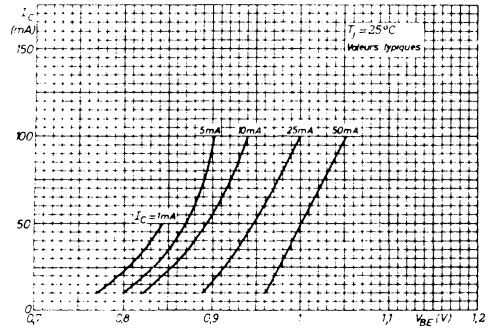


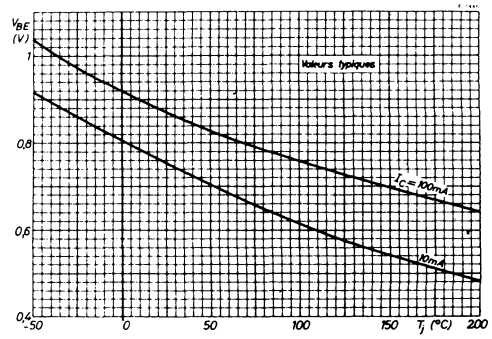


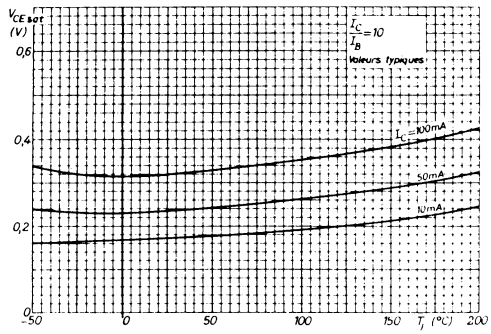


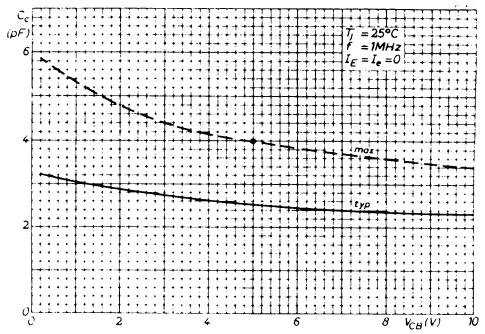


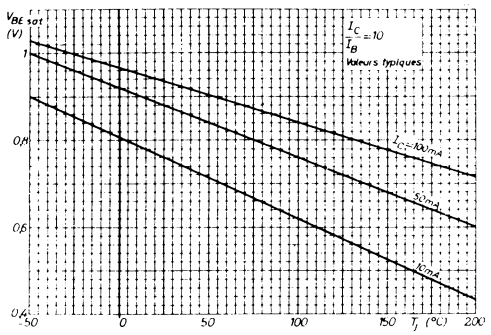


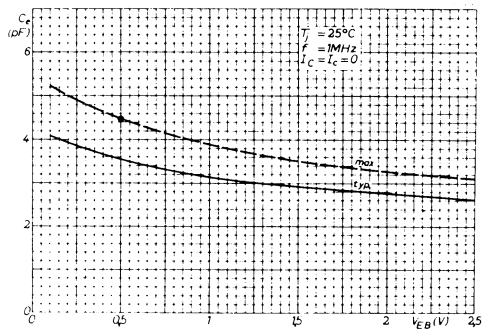


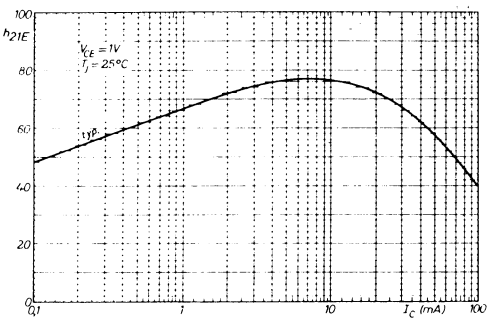


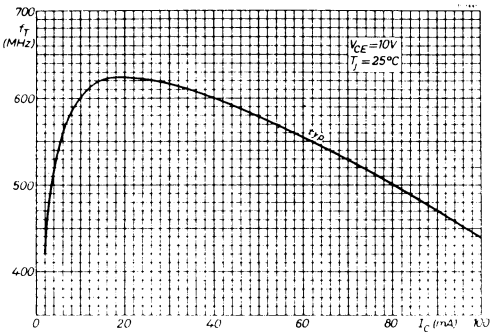












R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

BFY 50 à 52
BFY 55

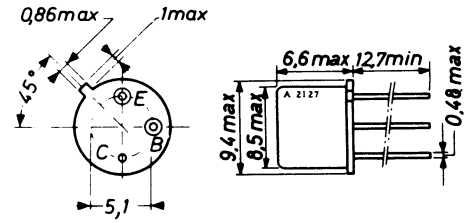
Transistors NPN au silicium planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-39, destinés à des usages généraux dans les applications industrielles.

caractéristiques principales

	BFY	50	51	52	55	
V_{CBO}	max	80	60	40	80	V
V_{CEO}	max	35	30	20	35	V
h_{21E} (V_{CE} = 10 V I_C = 150 mA)	min	30	40	60	40	
I_{CM}	max	1	1	1	1	A
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max	0,8	0,8	0,8	0,8	W

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-39.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56218 : matériel de fixation
56245 : disque d'isolement

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

	BFY 50	BFY 51	BFY 52	BFY 55	
V_{CBO} max	80	60	40	80	V
V_{CEO} max	35	30	20	35	V
V_{EBO} max	6	6	6	7	V

$-I_{BM}$ ..... max 0,1 A

I_C ..... max 1 A

P_{tot} (T_{amb} = 25 °C) ..... max 0,8 W

P_{tot} (T_{mb} = 50°C) ..... max 5 W

T_{stg} ..... – 65 à + 200 °C

T_j ..... max 200 °C

$R_{thj\text{-}amb}$ ..... 220 °C/W

$R_{thj\text{-}c}$ ..... 35 °C/W

R_{thj-mb} ..... 30°C/W

caractéristiques (T_j = 25 °C)

		BFY 50	BFY 51	BFY 52	BFY 55	
I_{CBO} (V_{CB} = 30 V; I_E = 0)	max			50		nA
I_{CBO} (V_{CB} = 30 V; I_E = 0; T_j = 100 °C)	max			2,5		µA
I_{CBO} (V_{CB} = 40 V; I_E = 0)	max		50			nA
I_{CBO} (V_{CB} = 40 V; I_E = 0; T_j = 100 °C)	max		2,5			µA
I_{CBO} (V_{CB} = 60 V; I_E = 0)	max	50			10	nA
I_{CBO} (V_{CB} = 60 V; I_E = 0; T_j = 100 °C)	max	2,5				µA
I_{CBO} (V_{CB} = 60 V; I_E = 0; T_j = 150 °C)	max				10	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 5 V; I_C = 0)	typ.	2	2	2		nA
	max	50	50	50	10	nA
I_{EBO} (V_{EB} = 5 V; I_C = 0; T_j = 100 °C)	typ.	0,1	0,1	0,1		µA
	max	2,5	2,5	2,5		µA
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA)	min	20	30	30	30	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 150 mA)	min	30	40	60	40	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 150 mA)	max				120	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 A)	min	15	15	15	15	
V_{CEsat} (I_C = 150 mA; I_B = 15 mA)	max	0,2	0,35	0,35	0,2	V
V_{CEsat} (I_C = 1 A; I_B = 100 mA)	max	1	1,6	1,6	1	V
V_{BEsat} (I_C = 150 mA; I_B = 15 mA)	max	1,3	1,3	1,3		V
V_{BEsat} (I_C = 1 A; I_B = 100 mA)	max	2	2	2	1,6	V
f_T (V_{CE} =10 V; I_C = 50 mA; f = 35 MHz)	min	60	50	50		MHz
	typ.	210	230	250		MHz
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 50 mA)	min				60	MHz
C_c (V_{CB} = 10 V; I_E = 0; f = 1 MHz) *	max	12	12	12	12	pF
C_e (V_{EB} = 0,5 V; I_C = I_c = 0; f = 500 kHz)	max				80	pF
$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$ (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA; f = 4 MHz)	max				0,8	ns

* 500 kHz pour BFY 55

Paramètres petits signaux

à V_{CE} = 5 V ; I_C = 10 mA ; f = 1 kHz		BFY 50	BFY 51	BFY 52	BFY 55	
h_{11e}	max	750	750	750		Ω
h_{12e}	max	5	5	5		10^{-4}
h_{21e}	min	15	45	45		
h_{22e}	max	80	80	80		μA/V

Caractéristiques de commutation

I_C = 150 mA ; $I_{B_1} = -I_{B_2}$ = 15 mA

t_d	typ.	15	15	15		ns
t_r	typ.	40	40	40		ns
t_s	typ.	300	300	300		ns
t_f	typ.	60	60	60		ns

NOTE D'UTILISATION POUR LA DÉTERMINATION DES PUISSANCES MAXIMALES

1. En régime permanent

En régime permanent la puissance maximale admissible nous est donnée par la relation :

$$P_D \max = \frac{T_j \max - T_{amb}}{R_{thj\text{-}amb}} \quad (I)$$

2. En régime impulsionnel

a) Pour des signaux rectangulaires :

En régime impulsionnel la puissance de crête maximale applicable, en sus de la puissance dissipée en régime permanent, nous est donnée par la relation :

$$P_m = \frac{T_j \max - T_{amb} - (P_D \cdot R_{thj\text{-}amb})}{R_{tht} + (\delta \cdot R_{th\ mb\text{-}amb})} \quad (II)$$

R_{tht} étant la résistance thermique transitoire et δ le rapport cyclique.

Il est bon de noter que la puissance totale dissipée $P_D + P_m$ ne doit en aucun cas dépasser la valeur de la dissipation maximale admissible.

Exemple

Nous vous montrons ici un exemple d'utilisation avec un BFY 50 sous les conditions suivantes :
T_{amb} = 65 °C ; P_D = 350 mW ; δ = 0,2 ; t = 1 ms.

La résistance thermique transitoire R_{tht} peut être tirée de la courbe R_{tht} = f (t) à l'aide de t et δ :
R_{tht} = 15,5 °C/W.

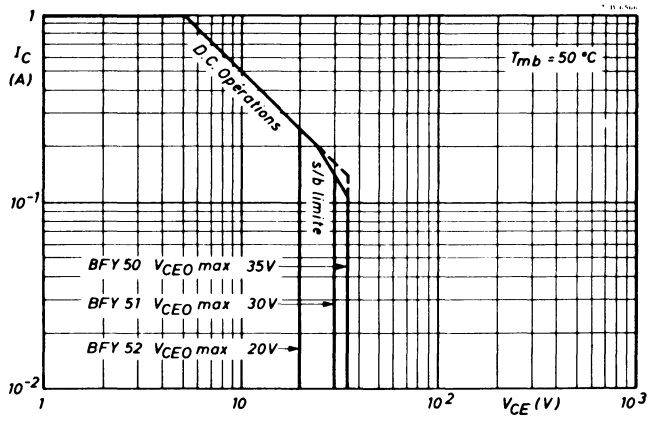
Nous trouvons ainsi par l'application de la relation (II) que la puissance maximale de crête permise P_m max est de 1,1 W (à condition de ne pas dépasser les valeurs limites de courant et de tension).

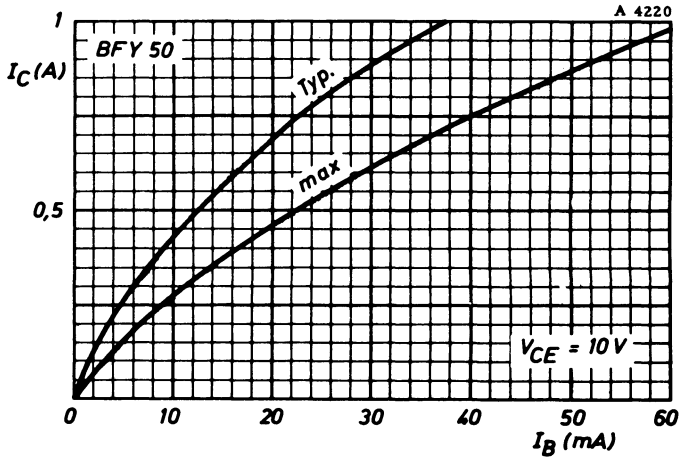
b) Pour des signaux non rectangulaires :

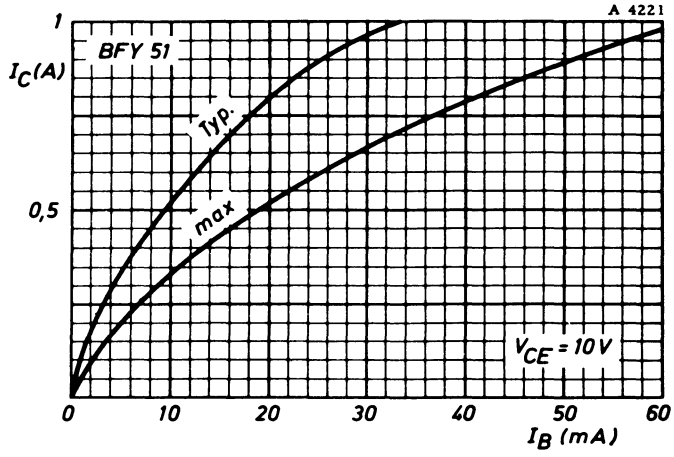
Pour des signaux non rectangulaires pour déterminer P_m max, on est amené à transformer ces signaux en signaux rectangulaires équivalents.

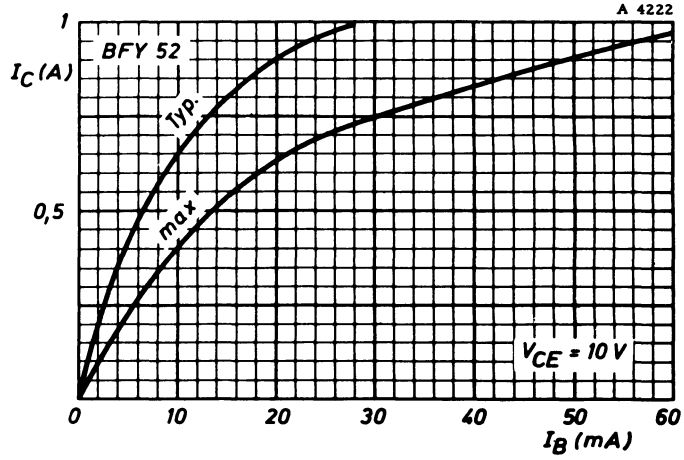
Notons que sur la courbe R_{tht} = f (t) les deux courbes correspondant à δ = 1 et δ = 0 sont données pour des fonctionnements en régime continu (R_{thto} correspondant à une résistance thermique transitoire en régime continu).

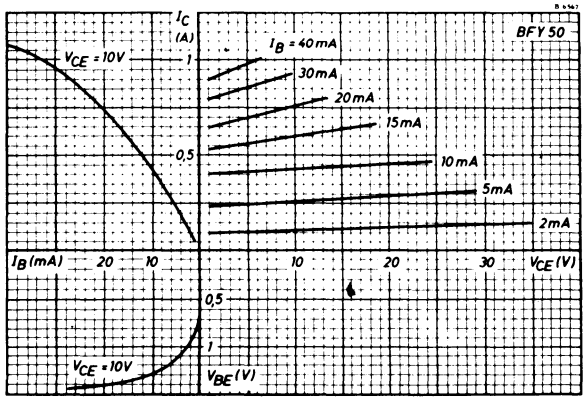
courbes caractéristiques

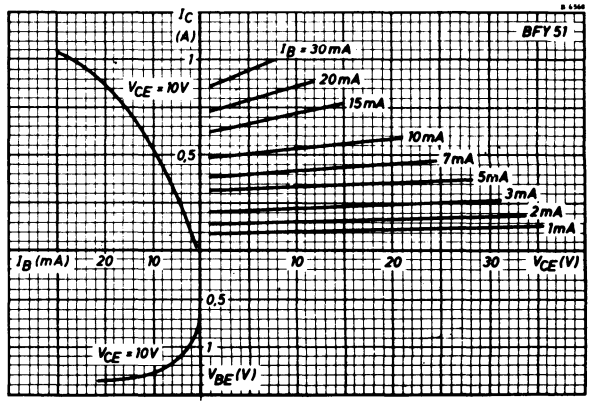


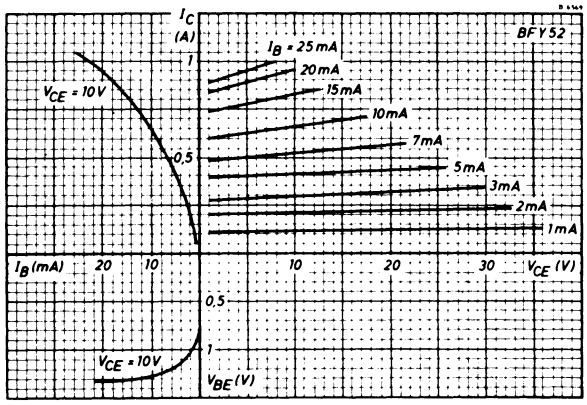


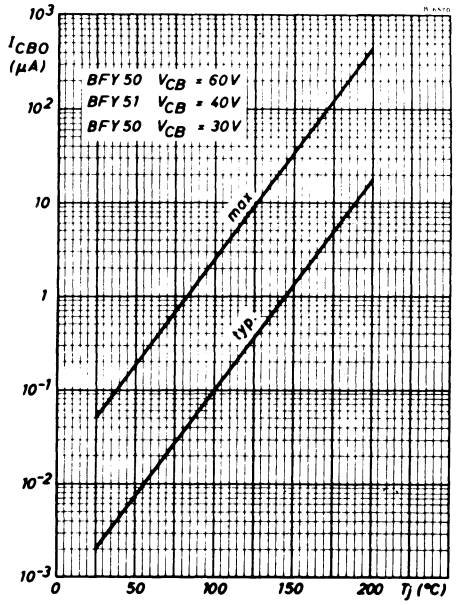


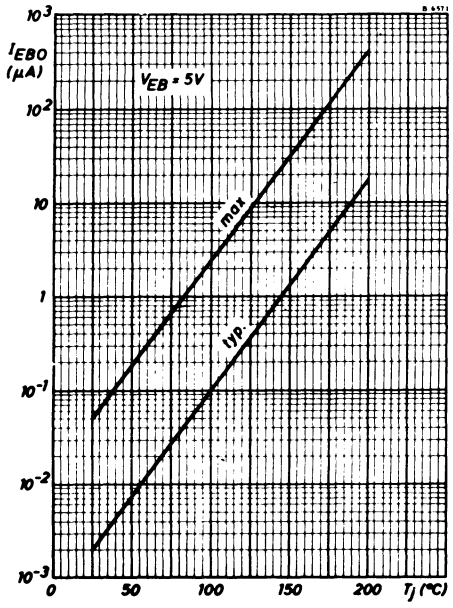


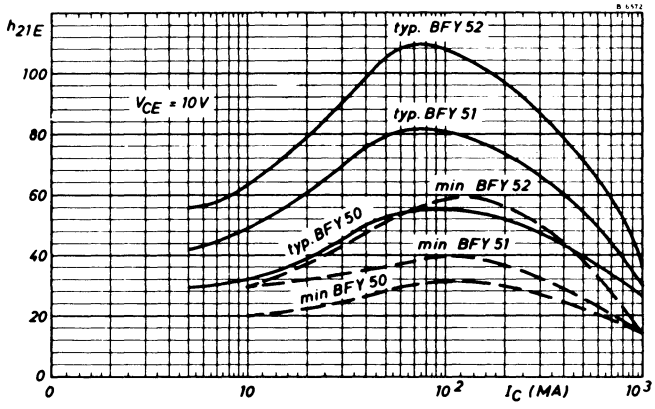


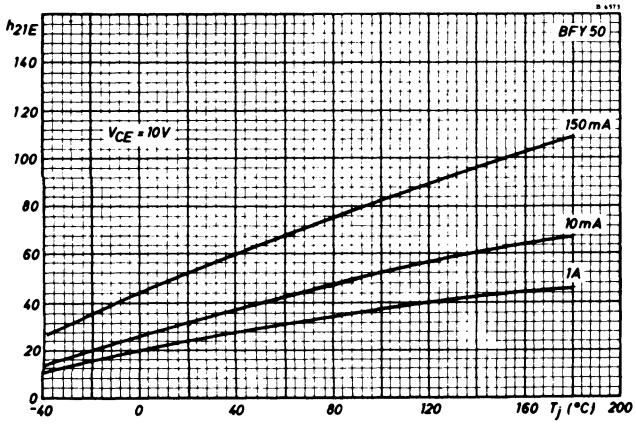


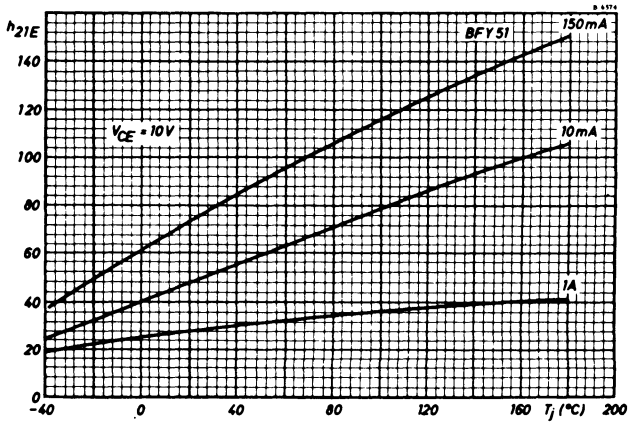

I_C (A)
BFY52
I_B = 25mA
20mA
15mA
10mA
7mA
5mA
3mA
2mA
1mA
V_{CE} = 10V
I_B(mA)
V_{CE} (V)
V_{BE}(V)

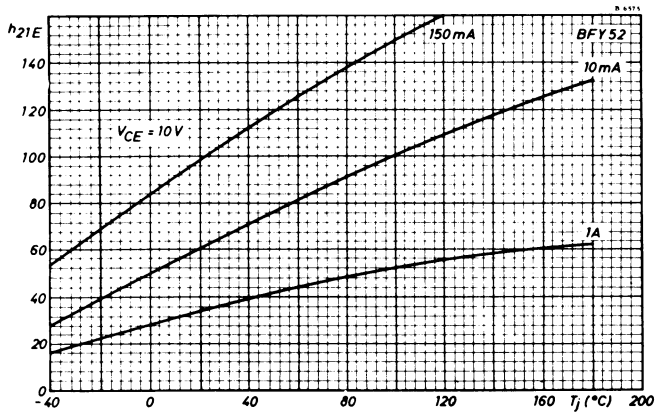

I_{CBO} (μA)
BFY 50 V_{CB} = 60V
BFY 51 V_{CB} = 40V
BFY 50 V_{CB} = 30V
max
typ.
T_j (°C)

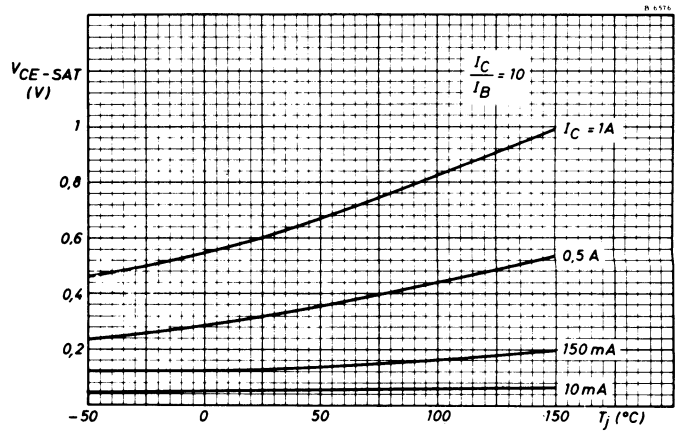

I_{EBO} (μA)
V_{EB} = 5V
max
typ.
T_j (°C)

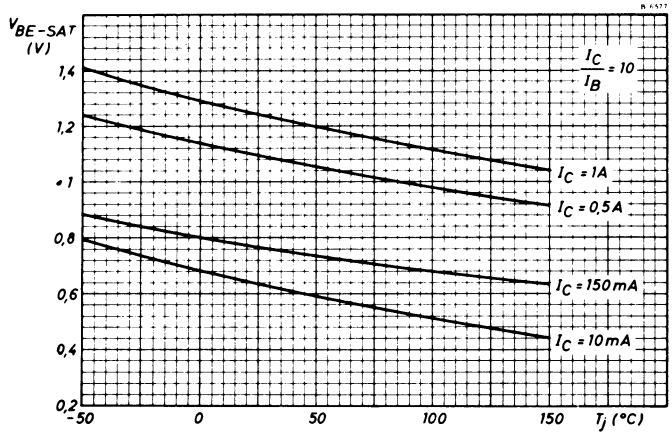

h_{21E}
V_{CE} = 10V
typ. BFY 52
typ. BFY 51
min BFY 52
typ. BFY 50
min BFY 51
min BFY 50
I_C (MA)

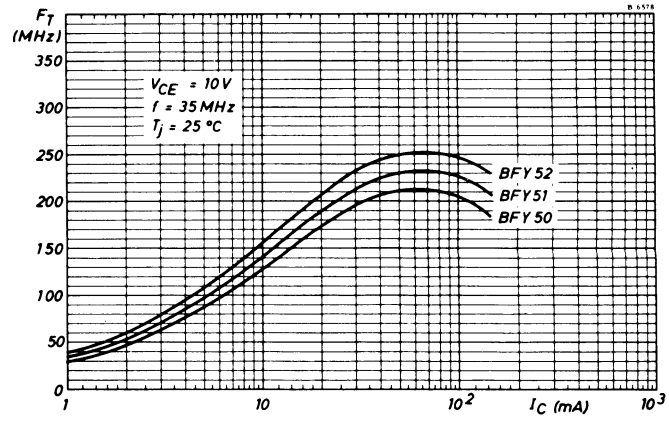

h_{21E}
BFY50
V_{CE} = 10V
150mA
10mA
1A
T_j (°C)

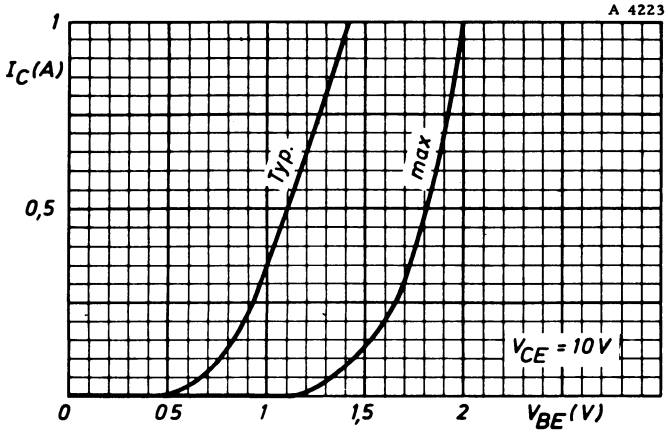

h_{21E}
BFY51
V_{CE} = 10V
150mA
10mA
1A
T_j (°C)

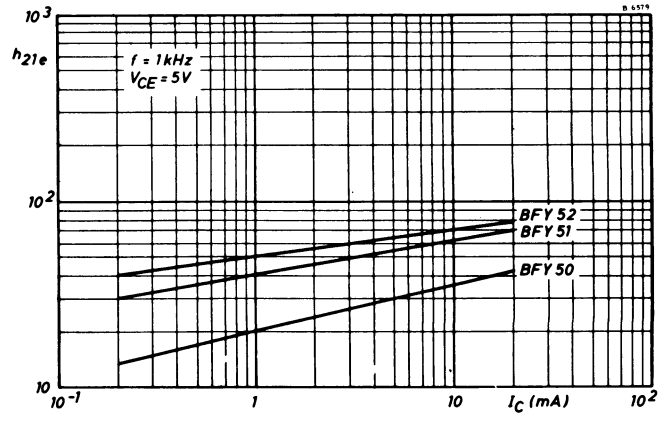

h_{21E}
150mA
BFY52
10mA
V_{CE} = 10V
1A
T_j (°C)

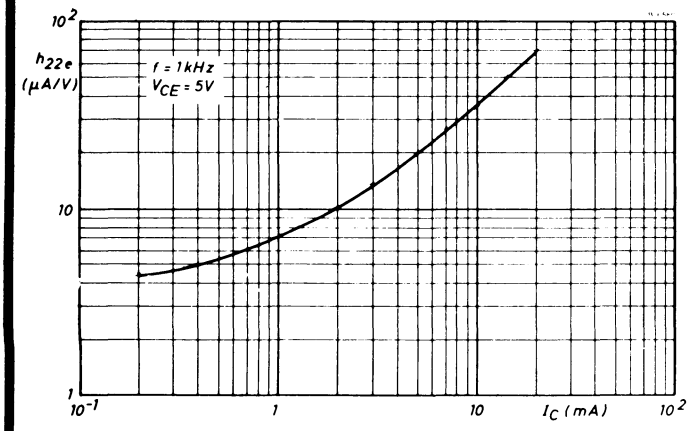

V_{CE-SAT} (V)
$\frac{I_C}{I_B}$ = 10
I_C = 1A
0,5 A
150 mA
10 mA
T_j (°C)

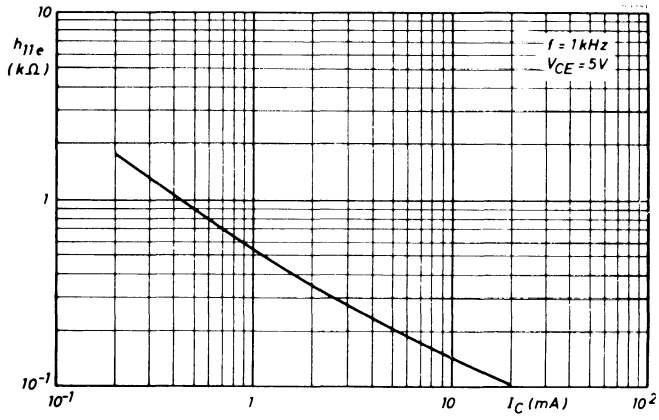

V_{BE-SAT} (V)
$\frac{I_C}{I_B}$ = 10
I_C = 1A
I_C = 0,5A
I_C = 150mA
I_C = 10mA
T_j (°C)

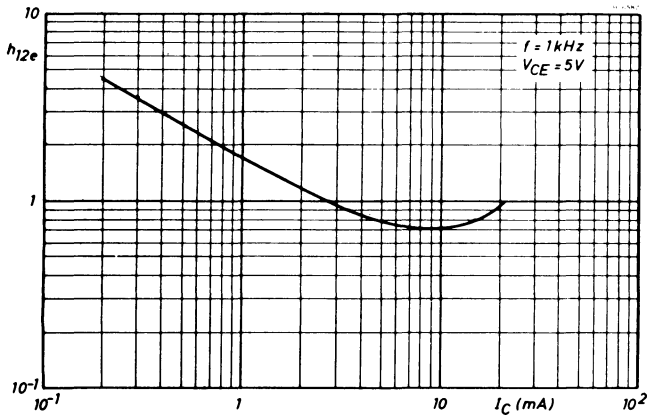

F_T (MHz)
V_{CE} = 10V
f = 35MHz
T_j = 25 °C
BFY52
BFY51
BFY50
I_C (mA)

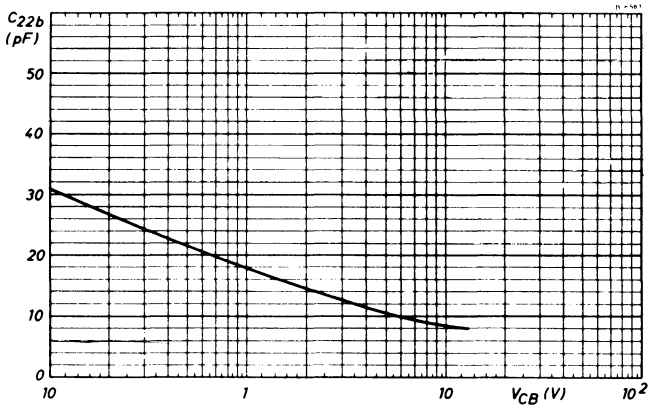

A 4223
I_C(A)
Typ.
max
V_{CE} = 10V
V_{BE}(V)

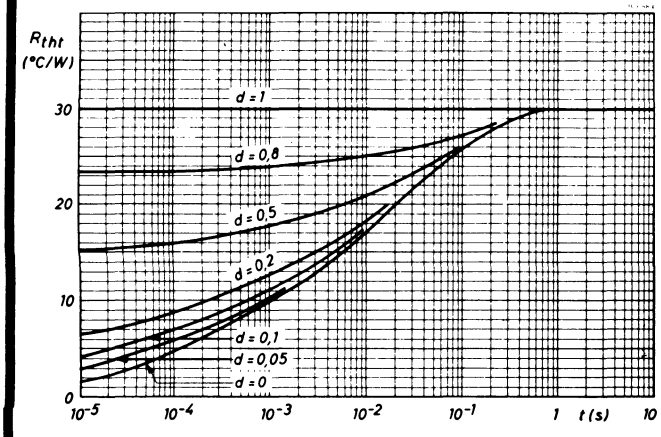

h_{21e}
f = 1kHz
V_{CE} = 5V
BFY52
BFY51
BFY50
I_C (mA)

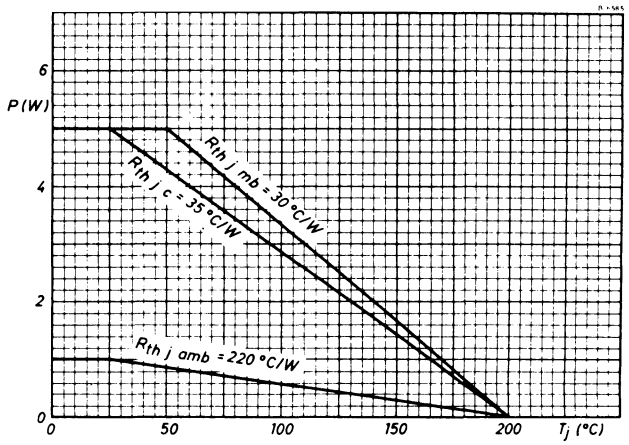

h_{22e} (μA/V)
f = 1kHz
V_{CE} = 5V
I_C (mA)

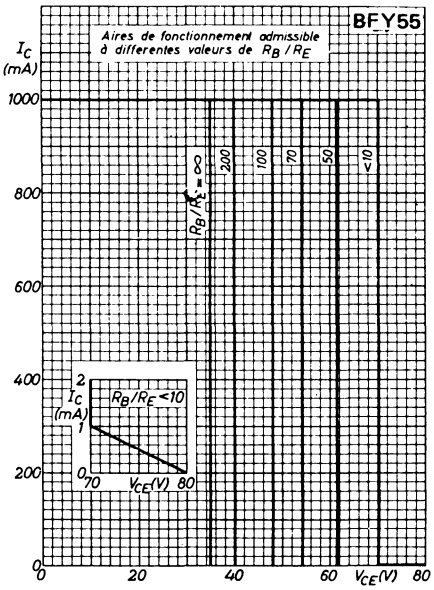

h_{11e} (kΩ)
f = 1kHz
V_{CE} = 5V
I_C (mA)

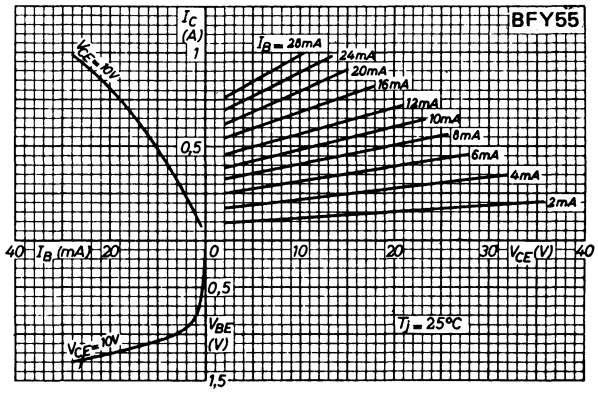

h_{12e}
f = 1kHz
V_{CE} = 5V
I_C (mA)

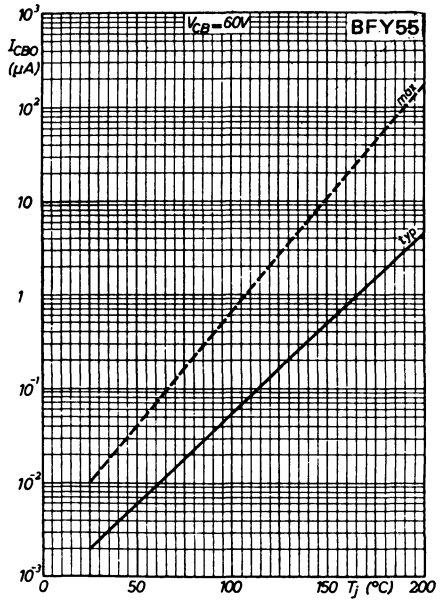

C_{22b} (pF)
V_{CB} (V)

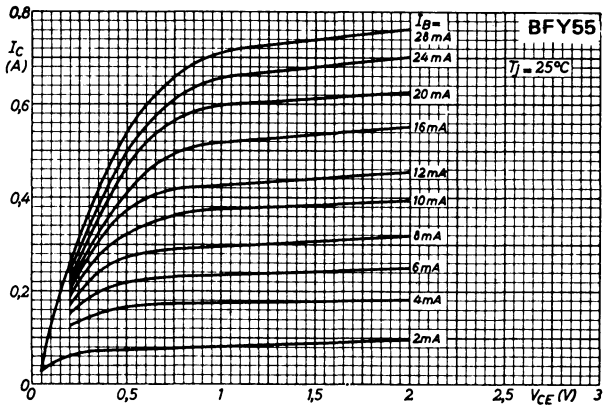

R_{tht} (°C/W)
d = 1
d = 0,8
d = 0,5
d = 0,2
d = 0,1
d = 0,05
d = 0
t (s)

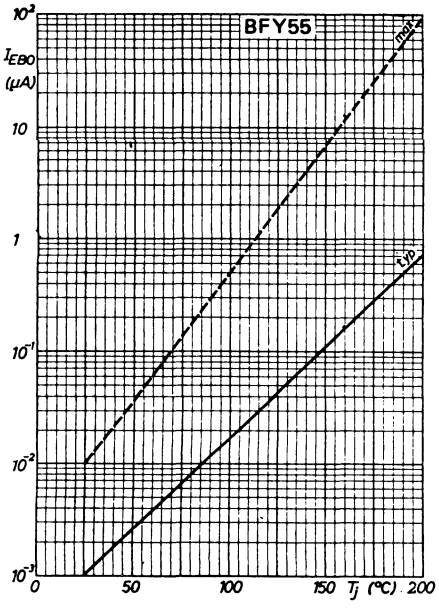

P (W)
$R_{th\ j\ mb}$ = 30 °C/W
$R_{th\ j\ c}$ = 35 °C/W
$R_{th\ j\ amb}$ = 220 °C/W
T_j (°C)

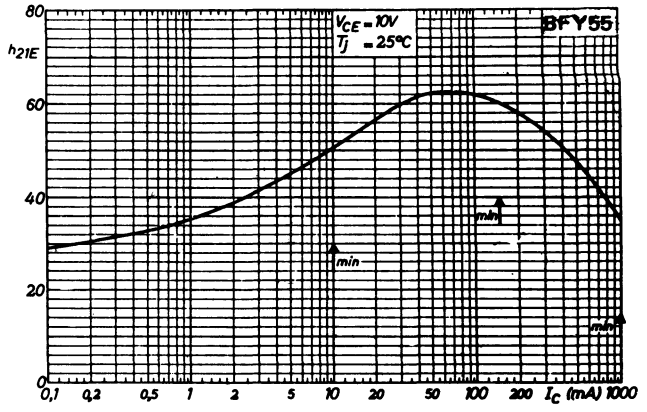

BFY55
Aires de fonctionnement admissible à différentes valeurs de R_B/R_E
I_C (mA)
$R_B/R_E=\infty$
200
100
70
50
<10
R_B/R_E<10
V_{CE}(V)

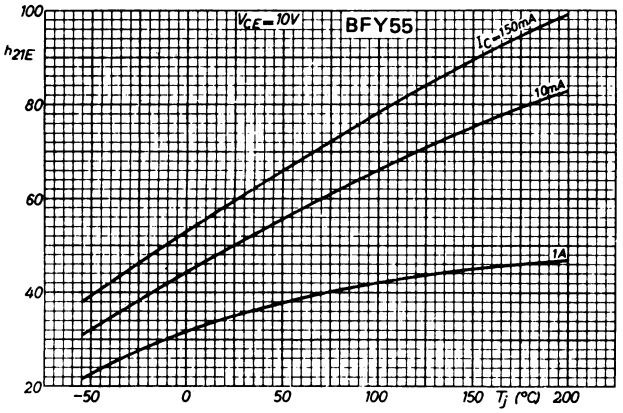

BFY55
I_C (A)
I_B=28mA
24mA
20mA
16mA
12mA
10mA
8mA
6mA
4mA
2mA
V_{CE}=10V
I_B (mA)
V_{CE}(V)
V_{BE} (V)
T_j=25°C

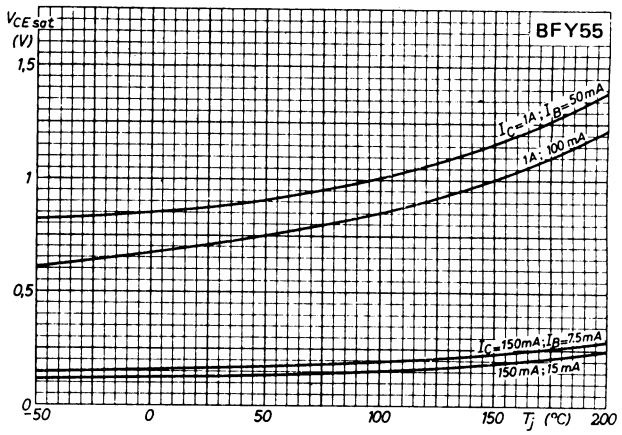

BFY55
V_{CB}=60V
I_{CBO} (μA)
max
typ
T_j (°C)

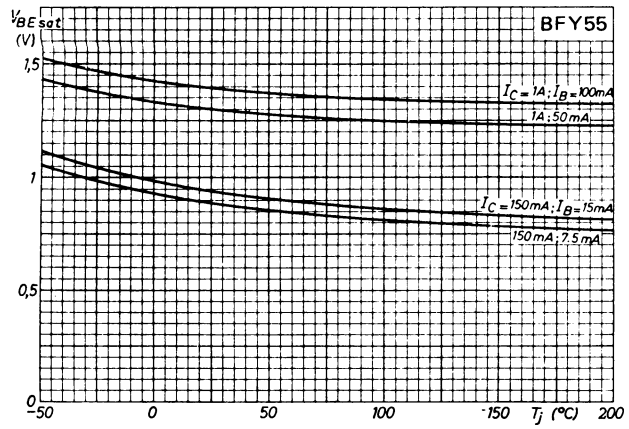

BFY55
T_j=25°C
I_B=
28mA
24mA
20mA
16mA
12mA
10mA
8mA
6mA
4mA
2mA
I_C (A)
V_{CE}(V)

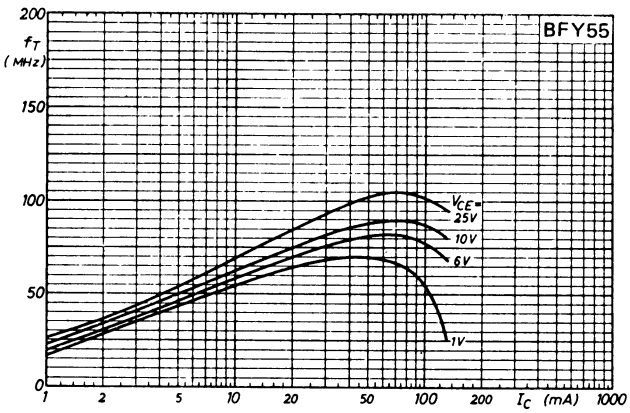

BFY55
I_{EBO} (μA)
max
typ
T_j (°C)

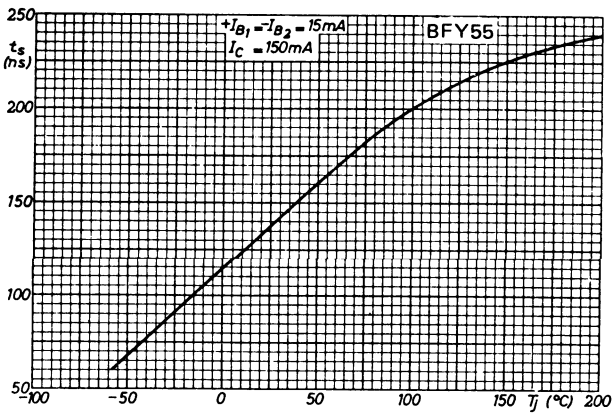

BFY55
V_{CE}=10V
T_j=25°C
h_{21E}
min
min
min
I_C (mA)











Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

élément bistable au silicium PNPN

RTC

BRY 39

Élément au silicium planar PNPN, en boîtier JEDEC TO-72, conçu pour la commande d'indicateurs numériques et autres applications de commutation. Il se compose de deux transistors, un PNP et un NPN intégrés, dont toutes les électrodes sont accessibles. Celles-ci ont reçu les noms d'anode (A), cathode (K), porte cathodique (G_K) et porte anodique (G_A) (fig. 1). Le collecteur du transistor NPN (porte d'anode) est relié au boîtier.

caractéristiques principales

Transistor PNP

$-V_{EBO}$	max 70 V

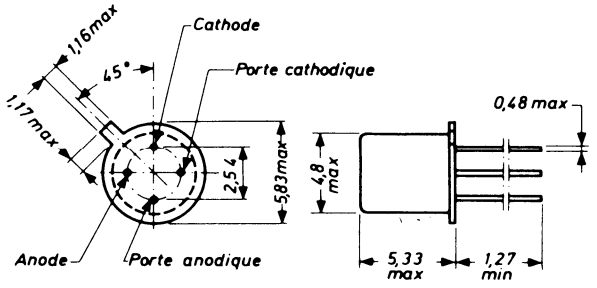
Transistor NPN

V_{CBO}	max 70 V
$-I_{ERM}$	max 2,5 mA
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max 275 mW
V_{AK}	max 1,4 V
I_H	max 1 mA
t_{on}	max 0,25 µs
t_{off}	max 5 µs

brochage

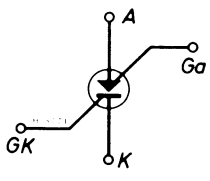
(Dimensions en mm)

Boîtier TO-72 (porte anodique reliée au boîtier)



Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur



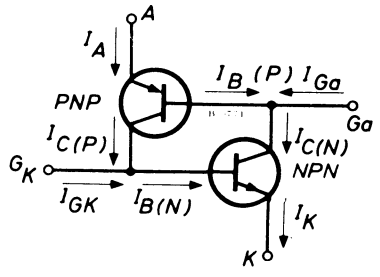


Fig. 1.

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

Pour les transistors pris séparément

	PNP	NPN	
V_{CBO} . . . . . max	− 70	70 (1)	V
V_{CER} (R = 10 kΩ) . . . max		70 (1)	V
V_{CEO} . . . . . max	− 70		V
V_{EBO} . . . . . max	− 70 (1)	5 (2)	V

Pour les transistors pris séparément

	PNP	NPN	
I_E . . . . . max	175	−175	mA
I_{ERM} (t_p=10μs; δ=0,01) max	2,5	− 2,5	A
I_C . . . . . max		175	mA
I_{CM} (3) . . . . . max		175	mA

Pour l'ensemble

P_{tot} (T_{amb} = 25 °C) . . . . . max 250 mW
T_{stg} . . . . . − 65 à + 200 °C
T_j . . . . . max 150 °C
$R_{thj\text{-}amb}$ . . . . . 0,45 °C/W

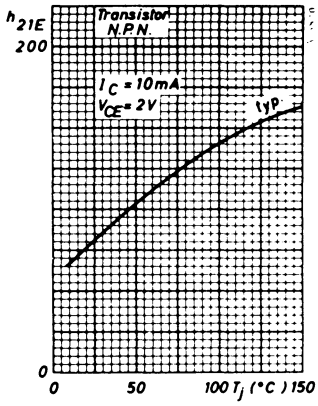
caractéristiques (T_j = 25 °C)

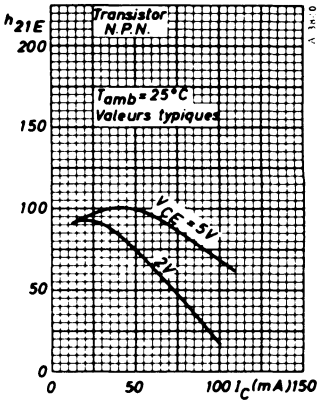
Transistor NPN	min	typ.	max	
I_{CER} (V_{CE} = 70 V; R_{BE} = 10 kΩ)			100	nA
I_{CER} (V_{CE} = 70 V; R_{BE} = 10 kΩ; T_j = 150 °C)			10	μA
I_{EBO} (V_{EB} = 5 V; I_C = 0; T_j = 150 °C)			10	μA
V_{CEsat} (I_C = 10 mA; I_B = 1 mA)			500	mV
V_{BEsat} (I_C = 10 mA; I_B = 1 mA)			900	mV
h_{21E} (V_{CE} = 2 V; I_C = 10 mA)	50			
f_T (V_{CE} = 2 V; I_C = 10 mA)		300		MHz
C_c (V_{CB} = 20 V; I_E = I_e = 0)			5	pF
C_e (V_{EB} = 1 V; I_C = I_c = 0)			25	pF

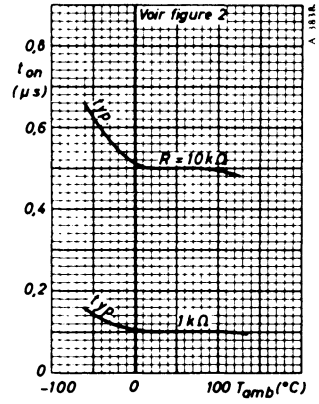
(1) Dans le cas de circuits de commande d'indicateurs numériques, des tensions plus élevées sont admissibles, à condition que le courant I_{Ga} ne dépasse pas 1 mA.

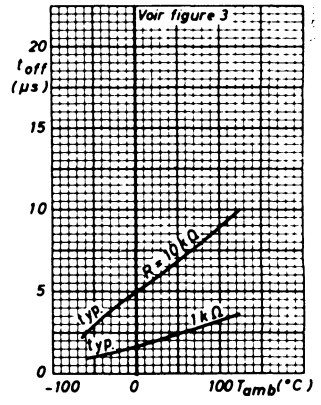
(2) Dans le cas de circuits de commande d'indicateurs numériques, des tensions plus élevées sont admissibles pendant la décharge d'une capacité de 390 pF max, à condition que la charge ne dépasse pas 50 nC et que le courant soit limité à 150 mA.

(3) En commutation, l'ensemble peut supporter la décharge d'une capacité de 500 pF max. Celle-ci est chargée lorsque le transistor est bloqué, la tension d'alimentation de collecteur étant de 160 V avec une résistance série de 100 kΩ.

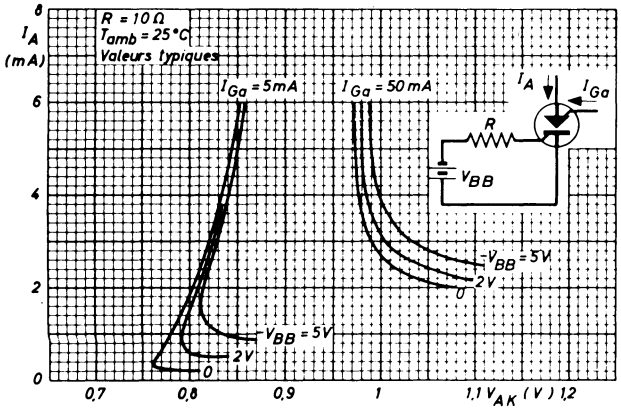

Transistor N.P.N.
h_{21E}
200
I_C = 10mA
V_{CE} = 2V
typ
0
0
50
100 T_j (°C) 150

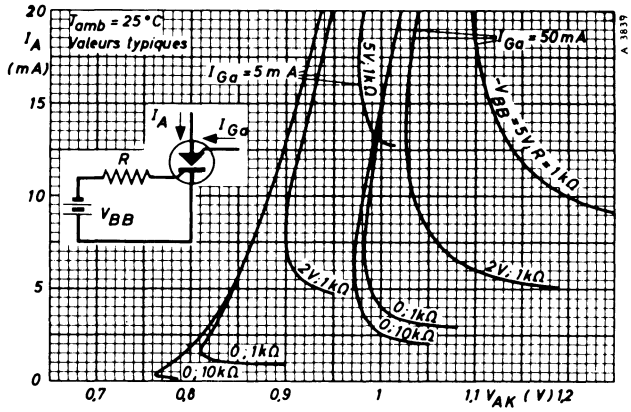

Transistor N.P.N.
h_{21E}
200
150
100
50
0
T_{amb} = 25°C
Valeurs typiques
V_{CE} = 5V
2V
0
50
100 I_C(mA) 150

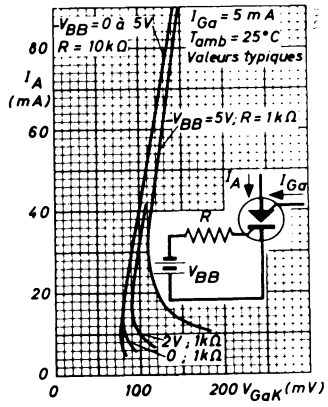

Voir figure 2
0,8
t_{on} (µs)
0,6
0,4
0,2
0
typ
R = 10kΩ
typ
1kΩ
-100
0
100 T_{amb}(°C)

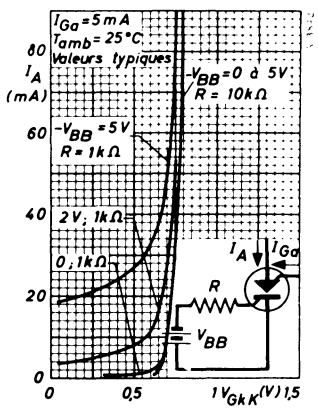

Voir figure 3
20
t_{off} (µs)
15
10
5
0
R = 10kΩ
typ
typ
1kΩ
-100
0
100 T_{amb}(°C)

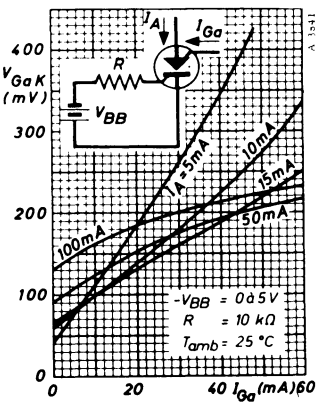
courbes caractéristiques

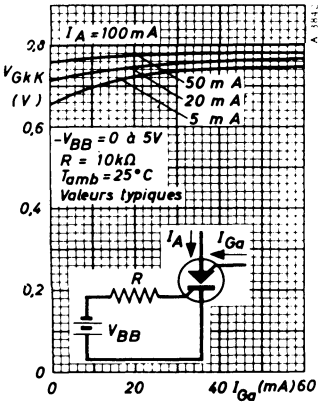


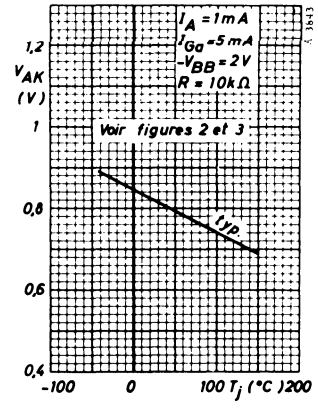


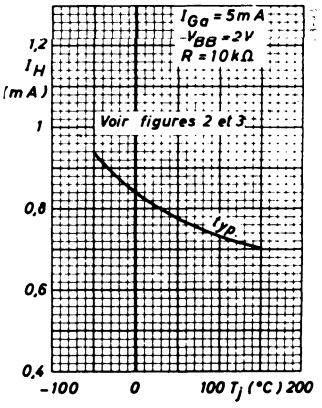










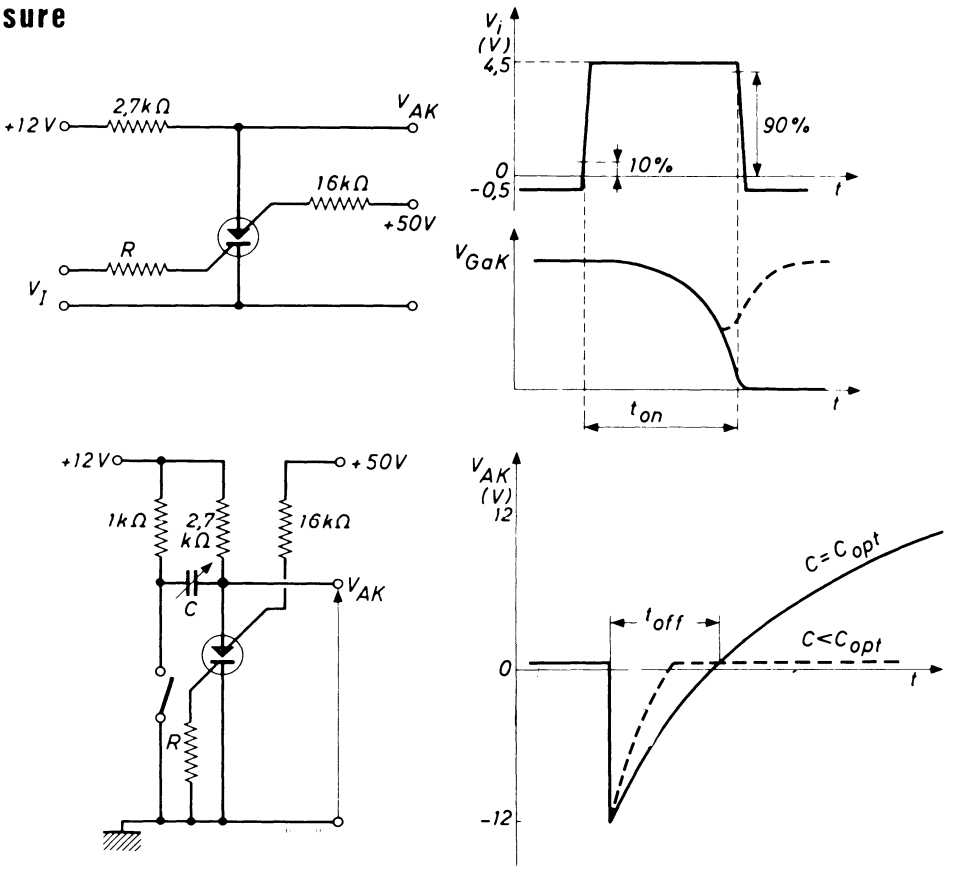


Transistor PNP	min	typ.	max	
I_{CEO} (V_{CE} = 70 V ; I_B = 0 ; T_j = 150 °C)			10	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 70 V ; I_C = 0 ; T_j = 150 °C)			10	µA
h_{21E} (V_{CB} = 0 ; I_E = 1 mA)	0,25		2,5	

Ensemble PNPN (fig. 2 et 3)

V_{AK} (I_A = 50 mA ; I_{Ga} = 0 ; R = 10 kΩ)			1,4	V
V_{AK} (I_A = 50 mA ; I_{Ga} = 0 ; R = 10 kΩ ; T_j = −55 °C)			1,9	V
V_{AK} (I_A = 1 mA ; I_{Ga} = 10 mA ; R = 10 kΩ)			1,2	V
I_H (V_{BB} = 2 V ; I_{Ga} = 10 mA ; R = 10 kΩ)	0,1		1	mA
t_{on} (V_{GkK} = − 0,5 à + 4,5 V ; R = 1 kΩ) (fig. 2)			0,25	µs
t_{on} (V_{GkK} = − 0,5 à + 4,5 V ; R = 10 kΩ) (fig. 2)			1,5	µs
t_{off} (R = 1 kΩ) (fig. 3)			5	µs
t_{off} (R = 10 kΩ) (fig. 3)			8	µs
t_{off} (R = 10 kΩ ; T_j = 125 °C) (fig. 3)			15	µs

montages de mesure



R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUE-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC2070- 5-1971

élément bistable au silicium PNPN

RTC

BR 101

Le BR 101 est un élément PNPN planar en boitier TO 72, destiné aux bases de temps et autres applications en télévision. Il est également recommandé pour déclancher les thyristors.

Il est formé de deux transistors, unPNP et un NPN intégrés, dont toutes les électrodes sont accessibles.

Le collecteur du transistor NPN est relié au boîtier.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Transistor PNP

- V_{EBO} ..... max 50 V

Transistor NPN

V_{CBO} ..... max 50 V

- I_{ERM} ..... max 2,5 A

P_{tot} (Tamb = 25°C) ..... max 275 mW

T_j ..... max 150 °C

V_{AK} (I_A = 50 mA ; I_{AG} = 0; R_{KG-K} = 10 KΩ) ..... max 1,4 V

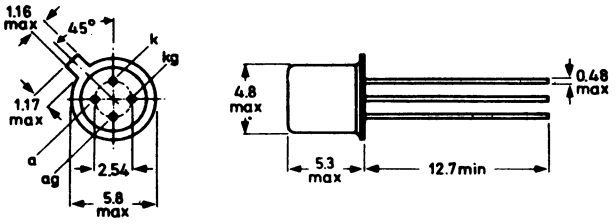
I_H (I_{AG} = 10 mA; - V_{BB} = 2 V; R_{KG-K} = 10 KΩ) ..... max 1,0 mA

BROCHAGE

(dimensions en mm)

Boitier TO 72

porte d'anode reliée au boitier



Accessoires :

56246 : disque d'isolement

56263 : clip refroidisseur

Fig.1

Valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

	PNP	NPN	
V_{CBO} ..... max	- 50	50	V
V_{CER} (R_{BE} = 10 KΩ) ..... max		50	V
V_{CEO} ..... max	- 50		V

	PNP	NPN	
V_{EBO} ..... max	- 50	5 (1)	V
I_E ..... max	175	- 175	mA
I_{ERM} (t_p = 10 µs; δ =0,01) max	2,5	- 2,5	A
I_C ..... max		175 (2)	mA
I_{CM} ..... max		175	mA
P_{tot} (Tamb = 25°C) ..... max		275	mW
T_{stg}		- 65 à + 200°C	
T_j ..... max		150 °C	
$R_{thj - a}$		0, 45°C/mW	

Schémas électriques équivalents

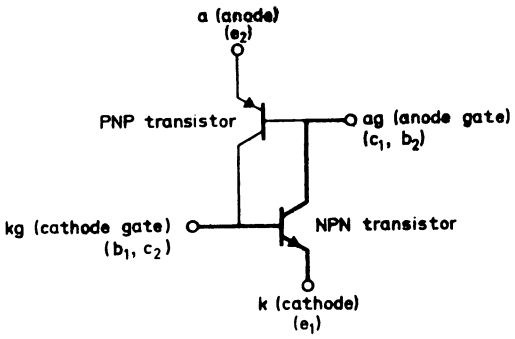


Fig.2

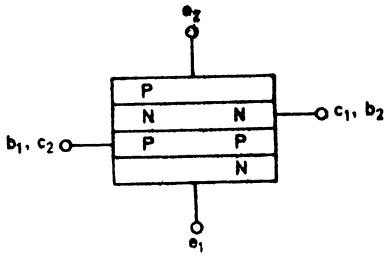


Fig.3

Symbole

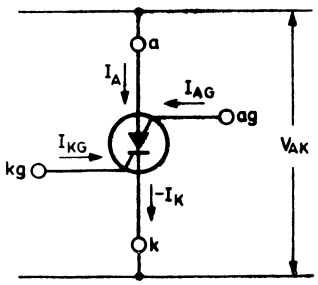


Fig.4

(1) Une tension plus élevée est admissible, pendant la décharge d'une capacité de 390 pF max à condition que la charge ne dépasse pas 50 nC

(2) à condition de ne pas dépasser la valeur limite de I_E

CARACTERISTIQUES (T_j = 25°C)

Transistor NPN

I_{CER} (V_{CE} = 50 V ; R_{BE} = 10 KΩ)	max	0,5	µA
I_{CER} (V_{CE} = 50 V ; R_{BE} = 10 KΩ ; T_j = 150°C)	max	50	µA
I_{EBO} (I_C = 0; V_{EB} = 5 V ; T_j = 150°C)	max	50	µA
$V_{CE\ sat}$ (I_C = 10 mA ; I_B = 1 mA)	max	500	mV
$V_{BE\ sat}$ (I_C = 10 mA ; I_B = 1 mA ;	max	900	mV
h_{FE} (I_C = 10 mA ; V_{CE} = 2 V)	min	50	
f_T (I_C = 10 mA ; V_{CE} = 2 V)	typ	300	MHz
C_c (I_E = I_e = 0; V_{CB} = 20 V)	max	5	pF
C_e (I_C = I_c = 0 ; V_{EB} = 1V)	max	25	pF

Transistor PNP

I_{CEO} (I_B = 0 ; V_{CE} = 50 V ; T_j = 150°C)	max	50	µA
I_{EBO} (I_c = 0 ; V_{EB} = 50 V ; T_j = 150°C)	max	50	µA
h_{FE} (I_E = 1mA ; V_{CB} = 0)	min	0,25	
	max	2,5	

Ensemble BR 101

V_{AK} (R_{KG-K} = 10 KΩ ; I_A = 50 mA ; I_{AG} = 0)	max	1,4	V
V_{AK} (I_A = 1 mA ; I_{AG} = 10 mA)	max	1,2	V
I_H (R_{KG-K} = 10 KΩ ; I_{AG} = 10 mA ; $-V_{BB}$ = 2 V)	min	0,1	
	max	1,0	mA

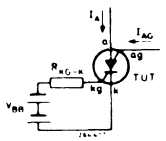


Fig.5

APPLICATION

Le BR 101 peut être utilisé comme oscillateur dans les deux circuits de base : anode commune et cathode commune, représentés par les figures 6 et 7.

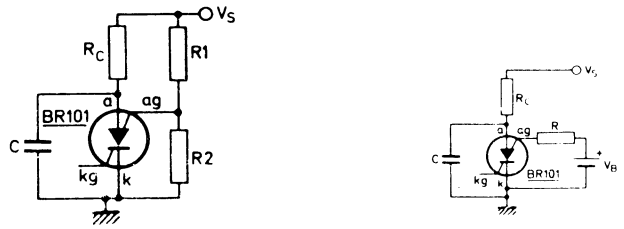


Fig.6

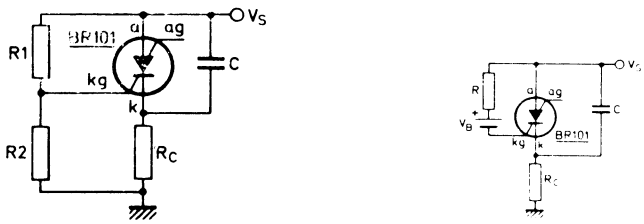


Fig.7

Pour faciliter l'étude de ces oscillateurs et être sûre que tous les échantillons de BR 101 peuvent être utilisés à l'intérieur d'une gamme de température donnée, se reporter aux courbes correspondantes. Celles-ci permettent de trouver les valeurs résistance ou capacité en fonction de la fréquence et de l'amplitude de la tension de sortie.

Chaque courbe définit les valeurs minimales et maximales de la résistance R : $\left(R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}\right)$ à l'intérieur desquelles les conditions d'oscillation du BR 101 sont garanties.

Courbes caractéristiques

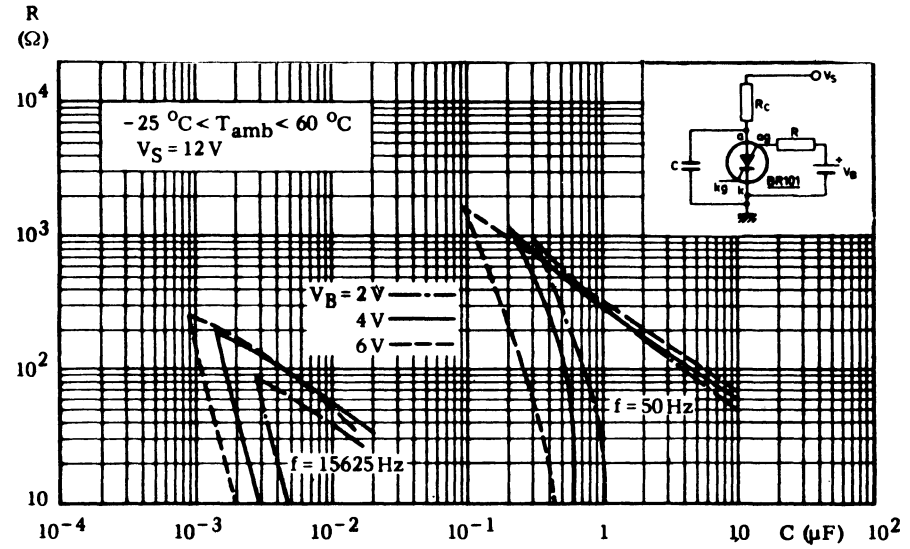


Fig.8

Courbes limites d'oscillation déterminant R en fonction de C, avec V_B comme paramètre dans le montage cathode commune, pour les fréquences 15 625 Hz et 50 Hz.

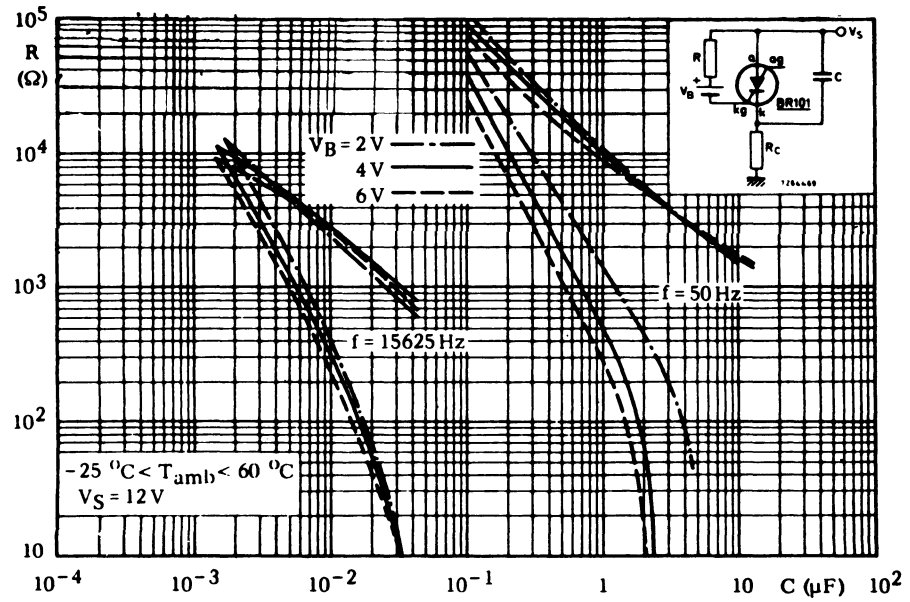


Fig.9

Courbes limites d'oscillation déterminant R en fonction de C, avec V_B comme paramètre dans le montage anode commune, pour les fréquences 15 625 Hz et 50 Hz

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

Réf.4211-08-76

transistors Darlington NPN

RTC

BSS 50 à 52

Transistors Darlington planar au silicium, en boîtier métallique TO-39, avec le collecteur relié au boîtier.

Ils sont utilisés en commutation dans les applications industrielles telles que imprimantes, relais, etc.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

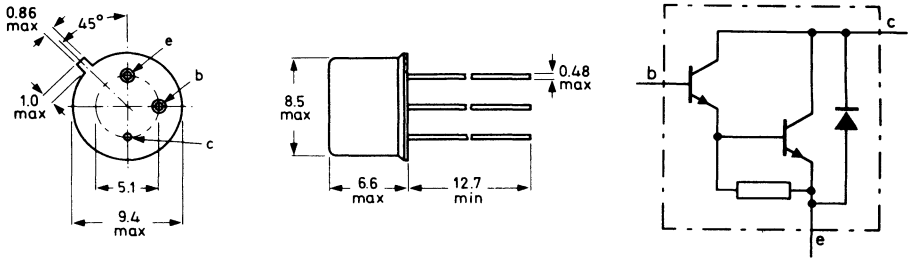
			BSS50	BSS51	BSS52	
Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	V_{CBO}	max	60	80	100	V
Tension collecteur-émetteur (voir page 4)	V_{CER}	max	45	60	80	V
Courant collecteur continu	I_C	max		1,0		A
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 25°C	P_{tot}	max		0,8		W
jusqu'à $T_{boîtier}$=25°C	P_{tot}	max		5,0		W
Gain en courant continu						
I_C = 500 mA; V_{CE} = 10 V	h_{FE}	>		2000		
Tensions de saturation collecteur-émetteur						
I_C = 1,0 A; I_B = 1,0 mA BSS51	V_{CEsat}	<		1,6		V
I_C = 1,0 A; I_B = 4,0 mA BSS50,BSS52	V_{CEsat}	<		1,6		V
Temps total de coupure avec I_C = 500 mA ; I_B = 0,5 mA et $-I_{BM}$ = 0,5 mA	t_{off}	typ		1,0		µs

BROCHAGE

Boîtier TO-39

Collecteur relié au boîtier

Dimensions en mm



Le diamètre maximal des fils de connexion est garanti seulement pour une longueur de 12,7 mm.

Accessoires fournis sur demande : 56218,56245,56265.

VALEURS A NE PAS DEPASSER (Limites absolues selon publication CEI 134)

			BSS50	BSS51	BSS52	
Tensions						
Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	V_{CBO}	max	60	80	100	V
Tension collecteur-émetteur(voir page 4)	V_{CER}	max	45	60	80	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	V_{EBO}	max	5	5	5	V
Courants						
Courant collecteur continu	I_C	max		1,0		A
Courant collecteur crête	I_{CM}	max		2,0		A
Courant base continu	I_B	max		0,1		A
Puissance totale						
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 25°C	P_{tot}	max		0,8		W
Puissance totale dissipée jusqu'à $T_{boîtier}$=25°C	P_{tot}	max		5,0		W
Températures						
Température de stockage	T_{stg}			- 65 à + 200		°C
Température de jonction	T_j	max		200		°C

RESISTANCES THERMIQUES

jonction- air ambiant	$R_{th(j-a)}$ =	220	°C/W
jonction- boîtier	$R_{th(j-c)}$ =	35	°C/W

CARACTERISTIQUES (T_j = 25°C sauf spécification contraire)

Courant résiduel collecteur					
I_E = 0; V_{CB} = 45 V	BSS50	I_{CBO}	<	50	nA
I_E = 0; V_{CB} = 60 V	BSS51	I_{CBO}	<	50	nA
I_E = 0; V_{CB} = 80 V	BSS52	I_{CBO}	<	50	nA
Courant résiduel émetteur					
I_C = 0; V_{EB} = 4,0 V		I_{EBO}	<	50	nA
Tension base-émetteur(1)					
I_C = 150 mA; V_{CE} = 10 V		V_{BE}	typ	1,45	V
				1,4 à 1,55	V
I_C = 500 mA; V_{CE} = 10 V		V_{BE}	typ	1,55	V
				1,5 à 1,65	V
Tensions de saturation (2)					
I_C = 0,5 A; I_B = 0,5 mA		V_{CEsat}	<	1,3	V
		V_{BEsat}	<	1,9	V
I_C = 0,5 A; I_B = 0,5 mA; T_j = 200 °C		V_{CEsat}	<	1,3	V

(1) V_{BE} décroît d'environ 3,5 mV/°C quand la température augmente
(2) $V_{BE\ sat}$ décroît d'environ 2,5 mV/°C quand la température augmente.

CARACTERISTIQUES (suite)

I_C = 1,0 A; I_B = 1,0 mA	BSS51	V_{CEsat}	<	1,6	V
		V_{BEsat}	<	2,2	V
I_C = 1,0 A; I_B = 1,0 mA; T_j = 200°C	BSS51	V_{CEsat}	<	2,3	V
I_C = 1,0 A; I_B = 4,0 mA	BSS50	V_{CEsat}	<	1,6	V
		V_{BEsat}	<	2,2	V
I_C = 1,0 A; I_B = 4,0 mA; T_j = 200°C	BSS50	V_{CEsat}	<	1,6	V
I_C = 1,0 A; I_B = 4,0 mA	BSS52	V_{CEsat}	<	1,6	V
		V_{BEsat}	<	2,2	V
I_C = 1,0 A; I_B = 4,0 mA; T_j = 200°C	BSS52	V_{CEsat}	<	1,6	V

Gain en courant continu

I_C = 150 mA; V_{CE} = 10 V		h_{FE}	>	1000	
I_C = 500 mA; V_{CE} = 10 V		h_{FE}	>	2000	

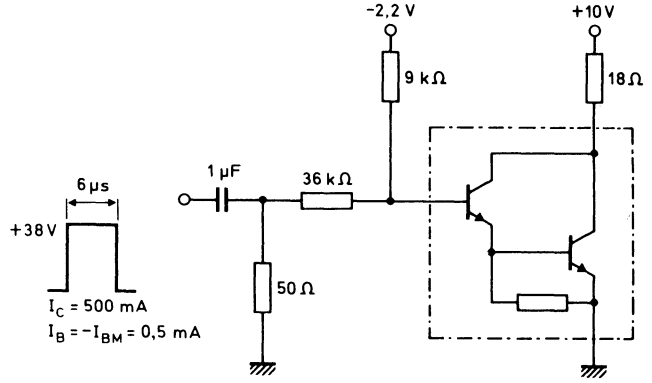
Gain en courant alternatif à f = 35 MHz

I_C = 500 mA; V_{CE} = 5,0 V		h_{fe}	>	7,5	
			typ	10	

Temps de commutation

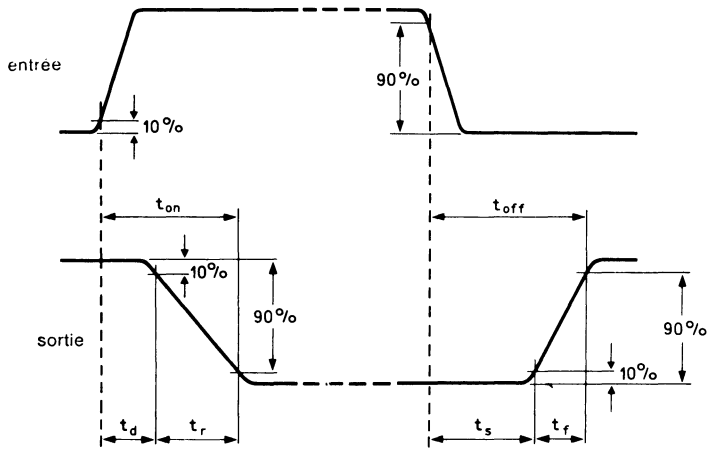
I_C = 0,5 A; I_B = $-I_{BM}$ = 0,5 mA					
temps d'établissement		t_{on}	<	400	ns
temps total de coupure		t_{off}	typ	1,0	µs
			<	2,0	µs
I_C = 1,0 A; I_B = $-I_{BM}$ = 1,0 mA					
temps d' établissement		t_{on}	<	400	ns
temps total de coupure		t_{off}	typ	1,0	µs
			<	2,0	µs

Circuit de mesure (pour un courant de commutation de 500 mA)

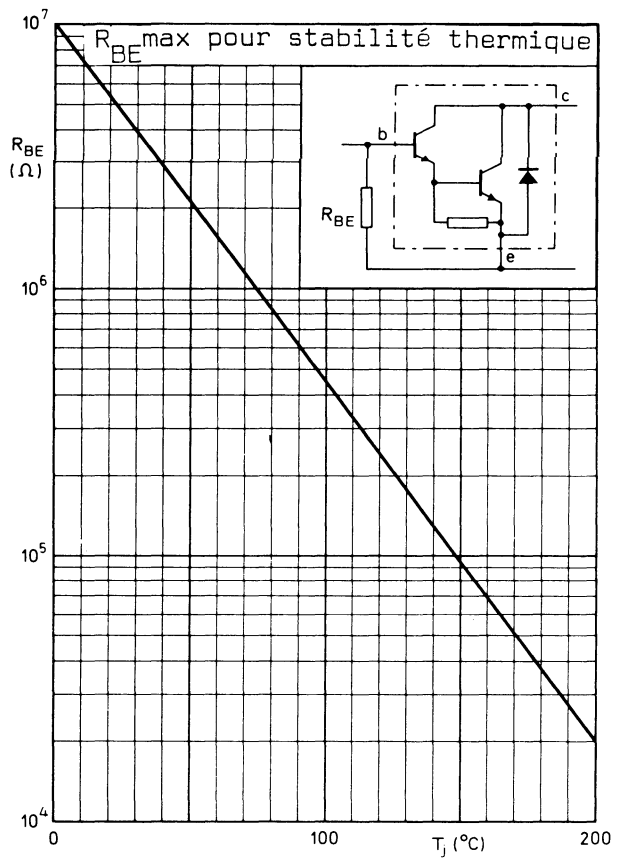


CARACTERISTIQUES (suite)

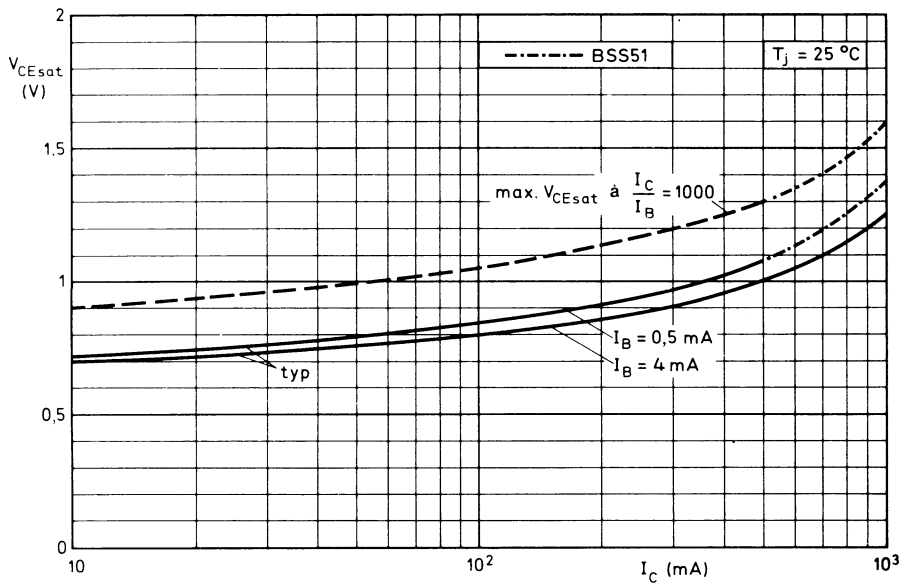
Forme des tensions d'entrée et de sortie

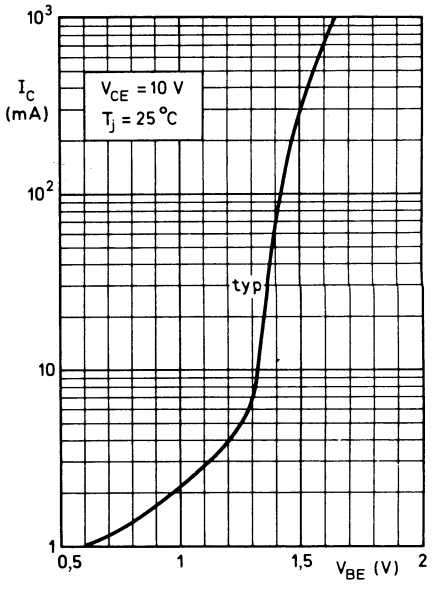


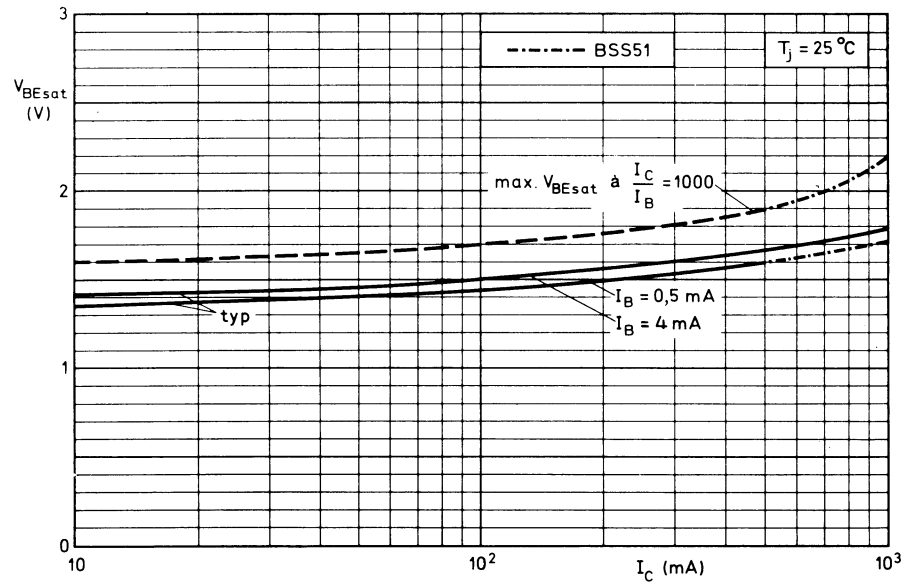
COURBES CARACTERISTIQUES

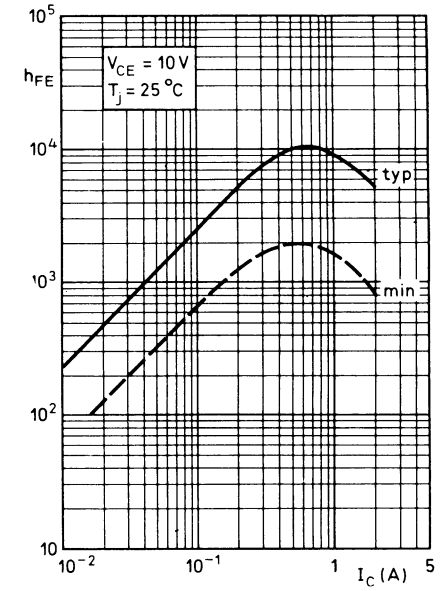


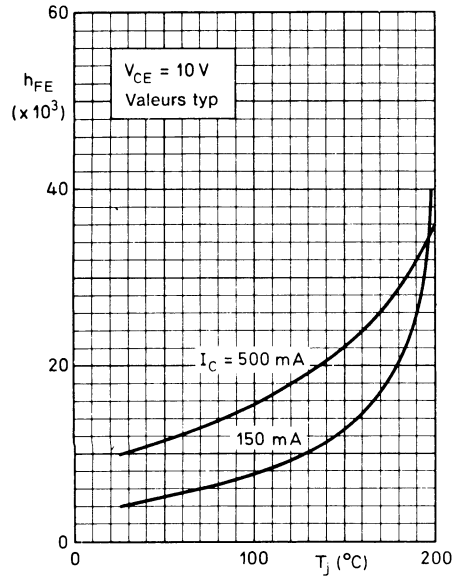
COURBES CARACTERISTIQUES (suite)

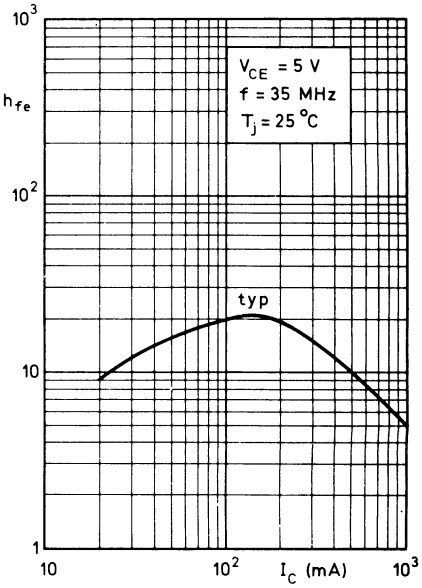


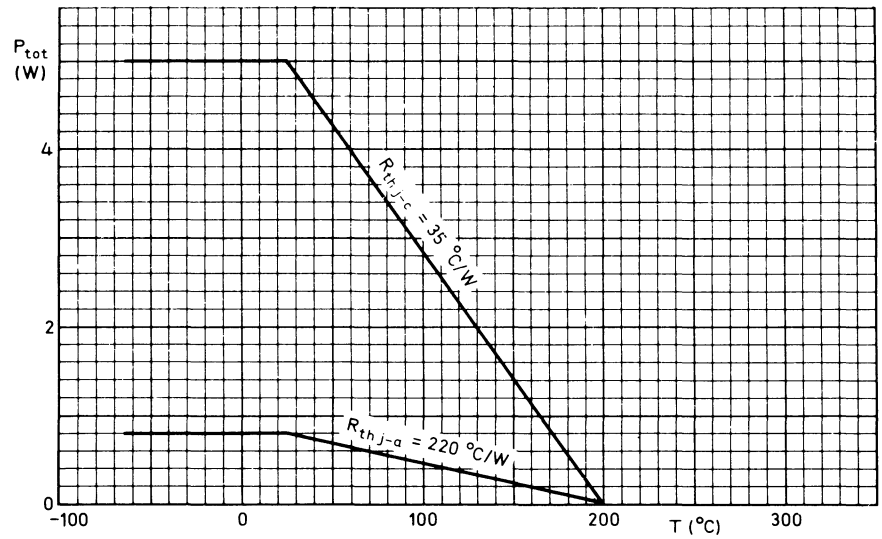


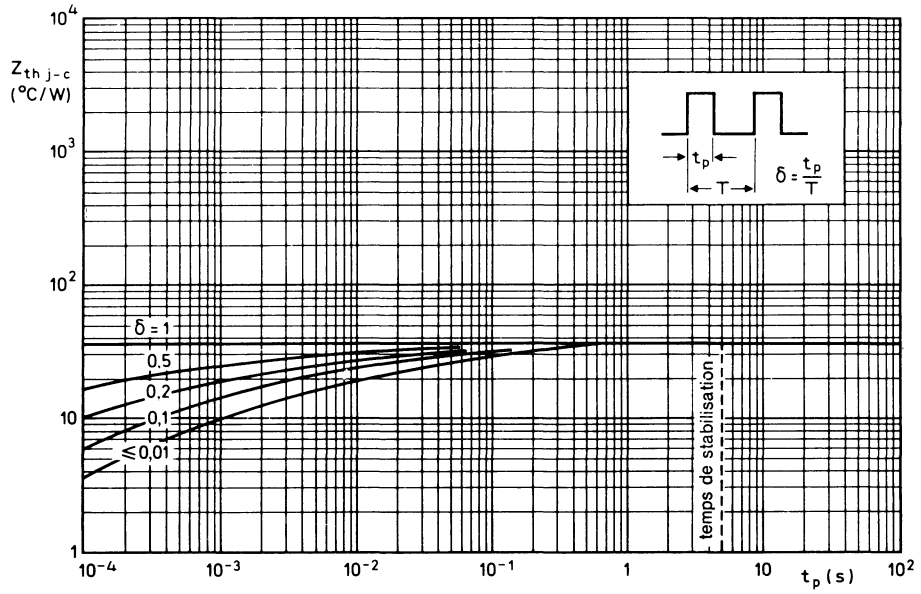












R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROELECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

96[illegible] 4077-10-75

transistors Darlington au silicium PNP

RTC

BSS 60
BSS 61

INTRODUCTION

Transistors Darlington planar au silicium, en boîtier métallique TO-39, avec le collecteur relié au boîtier.

Ils sont utilisés en commutation dans les applications industrielles telles que imprimantes, relais, etc.

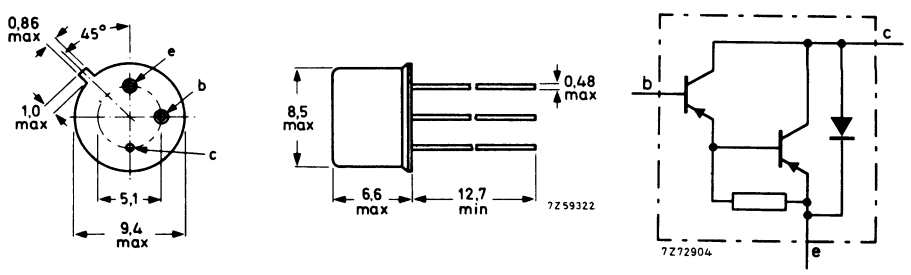
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

			BSS60	BSS61	
Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	60	80	V
Tension collecteur-émetteur(voir page 4)	$-V_{CER}$	max	45	60	V
Courant collecteur continu	$-I_C$	max	1,0		A
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 25°C	P_{tot}	max	0,8		W
jusqu'à $T_{boîtier}$=25°C	P_{tot}	max	5,0		W
Gain en courant continu					
$-I_C$ = 500 mA; $-V_{CE}$ = 10 V	h_{FE}	>	2000		
Tension de saturation collecteur-émetteur					
$-I_C$ = 1,0 A; $-I_B$ = 1,0 mA BSS60	$-V_{CEsat}$	<	1,6		V
$-I_C$ = 1,0 A; $-I_B$ = 4,0 mA BSS61	$-V_{CEsat}$	<	1,6		V
Temps total de coupure					
avec $-I_C$ = 500 mA; $-I_B$ = 0,5 mA					
et I_{BM} = 0,5 mA	t_{off}	<	1,5		µs

DONNEES MECANIQUES

Boîtier TO-39 — Dimensions en mm

Collecteur relié au boîtier



Le diamètre maximal des fils de connexion est garanti seulement pour une longueur de 12,7 mm.

Accessoires fournis sur demande : 56218 matériel de fixation
56245 disque d'isolement

RESISTANCES THERMIQUES

Jonction - air ambiant	$R_{th(j-a)}$ =	220 °C/W
Jonction - boîtier	$R_{th(j-c)}$ =	35 °C/W

VALEURS A NE PAS DEPASSER (Limites absolues selon publication CEI 134)

			BSS 60	BSS 61	
Tensions					
Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	60	80	V
Tension collecteur-émetteur (voir page 4)	$-V_{CER}$	max	45	60	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	$-V_{EBO}$	max	5	5	V
Courants					
Courant collecteur continu	$-I_C$	max	1,0		A
Courant collecteur crête	$-I_{CM}$	max	2,0		A
Courant base continu	$-I_B$	max	0,1		A
Puissance totale					
Puissance totale dissipée jusqu'à I_{amb}=25°C	P_{tot}	max	0,8		W
Puissance totale dissipée jusqu'à $T_{boîtier}$=25°C	P_{tot}	max	5,0		W
Températures					
Température de stockage	T_{stg}		-65 à + 200		°C
Température de jonction	T_j	max	200		°C

CARACTERISTIQUES (T_j = 25°C sauf indication contraire)

Courant résiduel collecteur					
I_E = 0; $-V_{CB}$ = 45 V	BSS60	$-I_{CBO}$	<	50	nA
I_C = 0; $-V_{CB}$ = 60 V	BSS61	$-I_{CBO}$	<	50	nA
Courant résiduel émetteur					
I_C = 0; $-V_{EB}$ = 4,0 V		$-I_{EBO}$	<	50	nA
Tensions de saturation					
$-I_C$ = 0,5; $-I_B$ = 0,5 A		$-V_{CEsat}$	<	1,3	V
		$-V_{BEsat}$	<	1,9	V
$-I_C$ = 1,0 A; $-I_B$ = 4,0 mA	BSS60	$-V_{CEsat}$	<	1,6	V
		$-V_{BEsat}$	<	2,2	V
$-I_C$ = 1,0 A; $-I_B$ = 1,0 mA	BSS61	$-V_{CEsat}$	<	1,6	V
		$-V_{BEsat}$	<	2,2	V

CARACTERISTIQUES (suite)

Gain en courant continu

$-I_C$ = 150 mA; $-V_{CE}$ = 10 V	h_{FE}	>	1000
$-I_C$ = 500 mA; $-V_{CE}$ = 10 V	h_{FE}	>	2000

Gain en courant alternatif à f = 35 MHz

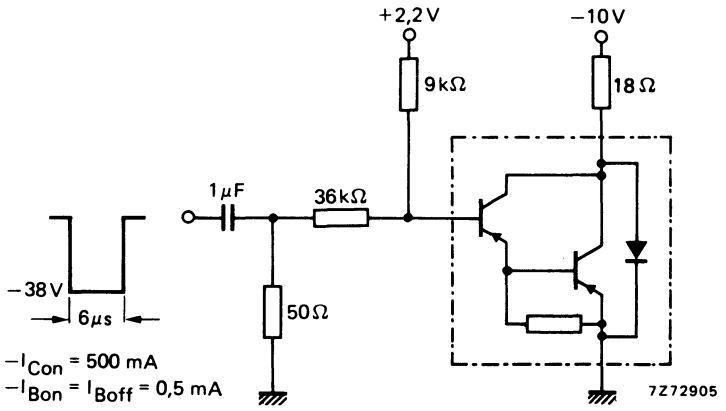
$-I_C$ = 500 mA; $-V_{CE}$ = 5,0 V	h_{fe}	typ	30

Temps de commutation

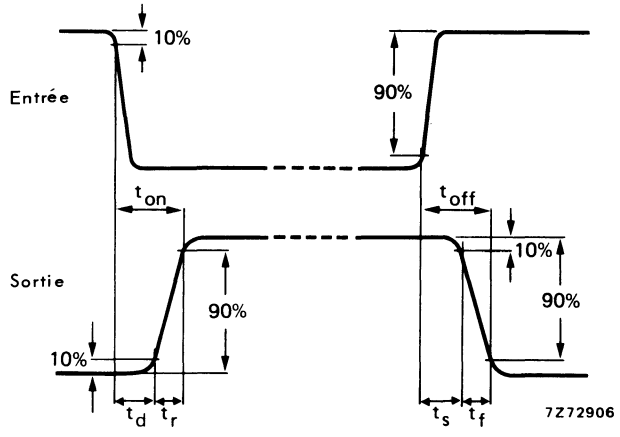
$-I_{C\,on}$ = 500 mA; $-I_{B\,on}$ = $I_{B\,off}$ = 0,5 mA

Temps d'établissement	t_{on}	<	1 µs
Temps total de coupure	t_{off}	<	1,5 µs

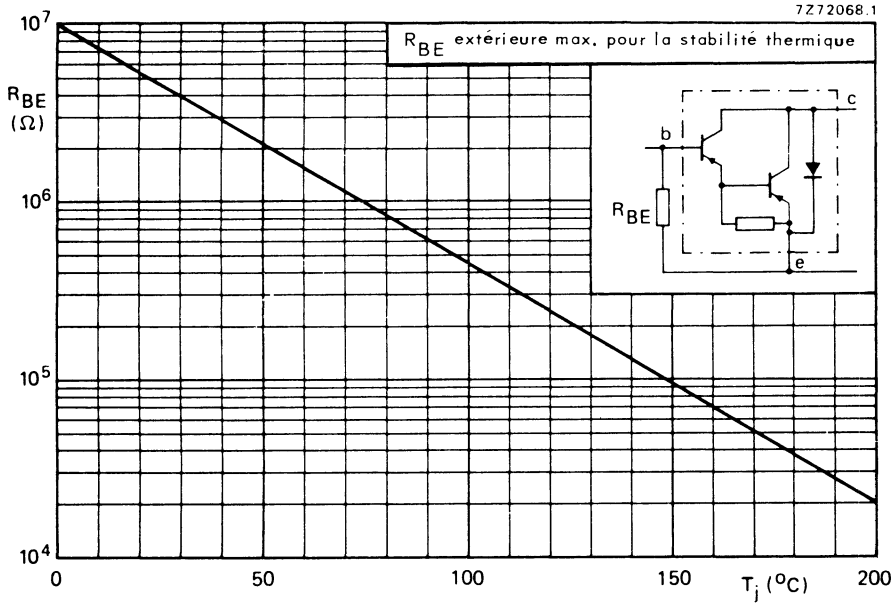
Circuit de mesure (pour un courant de commutation de 500 mA)

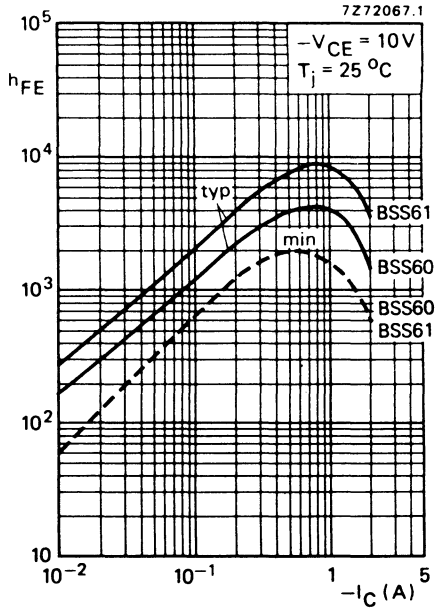


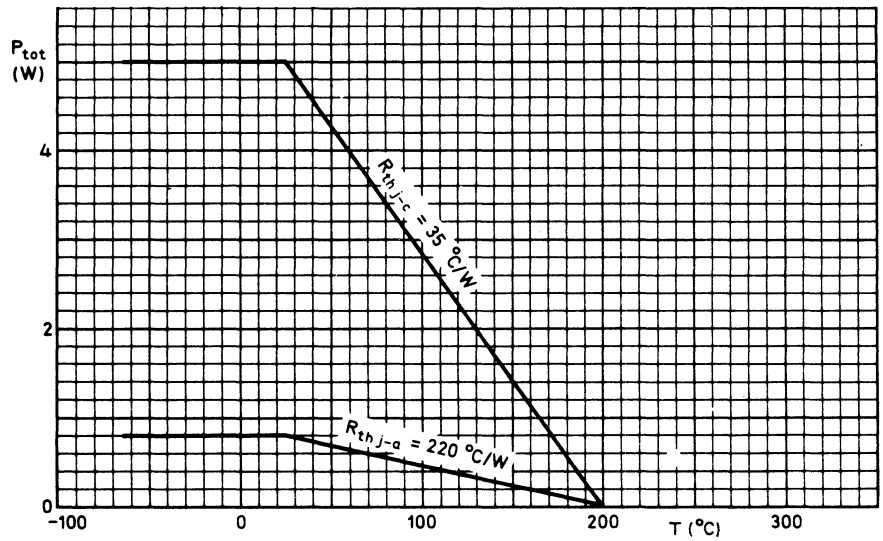
Forme des tensions d'entrée et de sortie

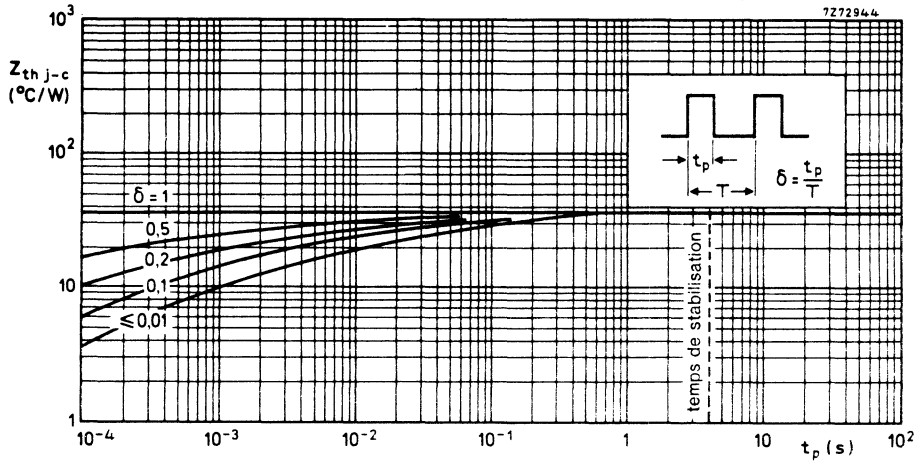


COURBES CARACTERISTIQUES









R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

transistors silicium planar épitaxial PNP

RTC

BSV 15 à BSV 17

INTRODUCTION

Les transistors BSV15 à 17 sont des transistors silicium PNP en boîtier métallique TO-39 avec collecteur relié au boîtier, destinés aux applications industrielles.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

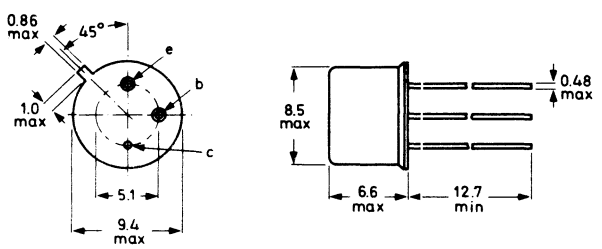
			BSV15	BSV16	BSV17	
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	40	60	80	V
Courant collecteur (continu)	$-I_C$	max		1		A
Puissance totale dissipée						
jusqu'à $T_{boîtier}$ = 25 °C	P_{tot}	max		5		W
jusqu'à T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max		0,8		W
Température de jonction	T_j	max		200		°C
Fréquence de transition à f = 20 MHz						
$-I_C$ = 50 mA; $-V_{CE}$ = 10 V	f_T	>		50		MHz

			BSV15-6 BSV16-6 BSV17-6	BSV15-10 BSV16-10 BSV17-10	BSV15-16 BSV16-16
Gain en courant continu	h_{FE}	>	40	63	100
$-I_C$ = 100 mA; $-V_{CE}$ = 1 V;		<	100	160	250

DONNEES MECANIQUES

Boîtier TO-39

Dimensions en mm



Le diamètre maximal des fils de sortie est garanti seulement pour 12,7 mm.
Collecteur relié au boîtier.
Accessoires fournis sur demande: 56218, 56245.

RESISTANCES THERMIQUES

Jonction-air ambiant, en air calme	$R_{th(j-a)}$	=	220	°C/W
Jonction-boîtier	$R_{th(j-c)}$	=	35	°C/W
Jonction-fond de boîtier	$R_{th(j-mb)}$	=	30	°C/W

VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

			BSV15	BSV16	BSV17	
Tensions						
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	40	60	80	V
Tension collecteur-émetteur(V_{BE}=0)	$-V_{CES}$	max	40	60	90	V
Tension base-émetteur(collecteur ouvert)	$-V_{EBO}$	max	5	5	5	V
Courants						
Courant collecteur(continu)	$-I_C$	max		1		A
Courant base(continu)	$-I_B$	max		200		mA
Puissance totale dissipée						
jusqu'à T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max		0,8		W
jusqu'à T_c = 25 °C(boîtier)	P_{tot}	max		5		W
jusqu'à T_{mb} = 50 °C(fond de boîtier)	P_{tot}	max		5		W
Températures						
Température de stockage	T_{stg}			-65 à +200		°C
Température de jonction	T_j	max		200		°C

CARACTERISTIQUES (T_{amb}= 25 °C sauf indication contraire)

			BSV15	BSV16	BSV17	
Courants résiduels collecteur-émetteur						
V_{BE}=0; $-V_{CE}$=40V	$-I_{CES}$	<	100	-	-	nA
V_{BE}=0;$-V_{CE}$=40V; T_{amb}=150 °C	$-I_{CES}$	<	50	-	-	µA
V_{BE}=0;$-V_{CE}$=60V	$-I_{CES}$	<	-	100	-	nA
V_{BE}=0;$-V_{CE}$=60V;T_{amb}=150 °C	$-I_{CES}$	<	-	50	-	µA
V_{BE}=0;$-V_{CE}$=80V	$-I_{CES}$	<	-	-	100	nA
V_{BE}=0;$-V_{CE}$=80V;T_{amb}=150 °C	$-I_{CES}$	<	-	-	50	µA
$-V_{BE}$=0,2V;$-V_{CE}$=40V;T_{amb}=100 °C	$-I_{CEX}$	<	50	-	-	µA
$-V_{BE}$=0,2V;$-V_{CE}$=60V;T_{amb}=100 °C	$-I_{CEX}$	<	-	50	-	µA
$-V_{BE}$=0,2V;$-V_{CE}$=80V;T_{amb}=100 °C	$-I_{CEX}$	<	-	-	50	µA
Courant résiduel émetteur-base						
I_C=0;$-V_{EB}$=4V	$-I_{EBO}$	<	50	50	50	nA

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire) (suite)

			BSV15	BSV16	BSV17	
Tensions de claquage						
I_B=0; $-I_C$=50mA; t_p=200 µs; δ=0,01	$-V_{(BR)CEO}$	>	40	60	80	V
V_{BE}=0; $-I_C$=10 µA	$-V_{(BR)CES}$	>	40	60	90	V
I_C=0; $-I_E$=10 µA	$-V_{(BR)EBO}$	>	5	5	5	V
Tensions base-émetteur						
$-I_C$=100mA; $-V_{CE}$=1V	$-V_{BE}$	<	1	1	1	V
$-I_C$=500mA; $-V_{CE}$=1V	$-V_{BE}$	⩾	0,7	0,7	0,7	V
		typ	0,85	0,85	0,85	V
		⩽	1,4	1,4	1,4	V
Tension de saturation						
$-I_C$=500mA; $-I_B$=25mA	$-V_{CE\ sat}$	⩾	0,25	0,25	0,25	V
		⩽	1	1	1	V
Capacité collecteur à f = 1 MHz						
I_E=I_e=0; $-V_{CB}$=10V	C_c	typ	20	20	15	pF
		<	30	30	25	pF
Capacité émetteur à f = 1 MHz						
I_C=I_c=0; $-V_{EB}$=0,5V	C_e	typ	180	180	180	pF
Fréquence de transition à f = 20 MHz						
$-I_C$=50mA; $-V_{CE}$=10V	f_T	>	50	50	50	MHz

			BSV15-6 BSV16-6 BSV17-6	BSV15-10 BSV16-10 BSV17-10	BSV15-16 BSV16-16
Gains en courant continu					
$-I_C$=100 µA; $-V_{CE}$=1V	h_{FE}	>	15	20	30
		typ	44	75	120
$-I_C$=100mA; $-V_{CE}$=1V	h_{FE}	⩾	40	63	100
		typ	63	100	160
		⩽	100	160	250
$-I_C$=500mA; $-V_{CE}$=1V	h_{FE}	>	20	25	35
		typ	40	55	85
Gain en courant alternatif à f = 1 kHz					
$-I_C$=1mA; $-V_{CE}$=5V	h_{fe}	>	20	20	20

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire) (suite et fin)

Temps de commutation

. Temps d'établissement

$-I_{C\,on}$ = 100 mA; $-I_{B\,on}$ = $+I_{B\,off}$ = 5 mA — t_{on} < 500 ns

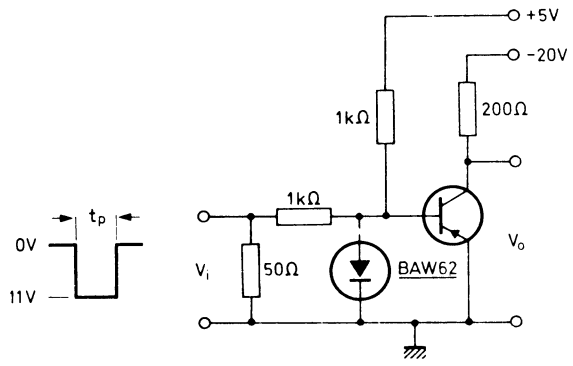
. Temps total de coupure

$-I_{C\,on}$ = 100 mA; $-I_{B\,on}$ = $+I_{B\,off}$ = 5 mA

Retard à la décroissance — t_s < 500 ns

Temps de décroissance — t_f < 150 ns

. Circuit de mesure



Générateur d'impulsions:

Temps de croissance t_r ⩽ 15 ns

Temps de décroissance t_f ⩽ 15 ns

Durée d'impulsion t_p ⩾ 10 µs

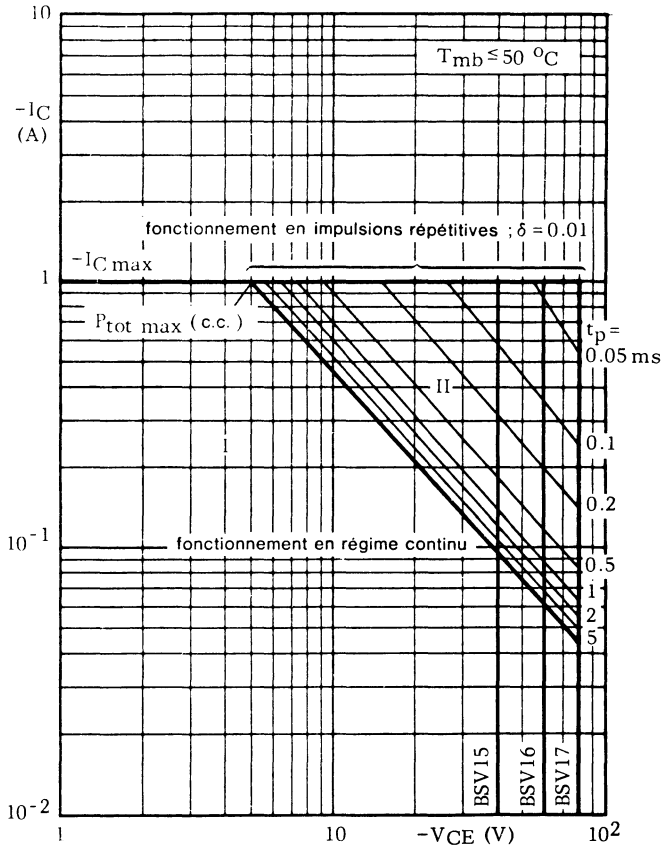
Impédance de la source Z_S = 50 Ω

Oscilloscope:

Temps de croissance t_r ⩽ 15 ns

Impédance d'entrée Z_I ⩾ 100 kΩ

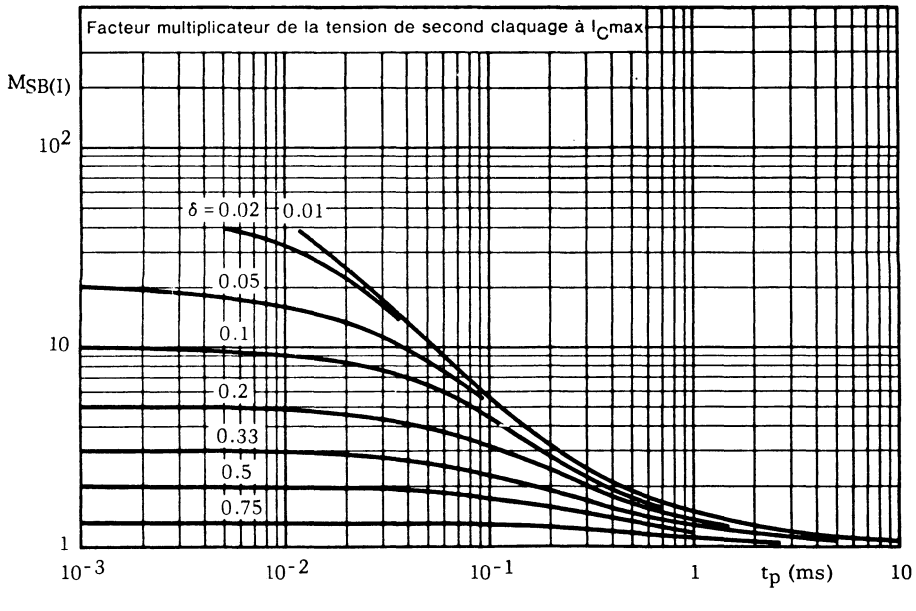
COURBES CARACTERISTIQUES



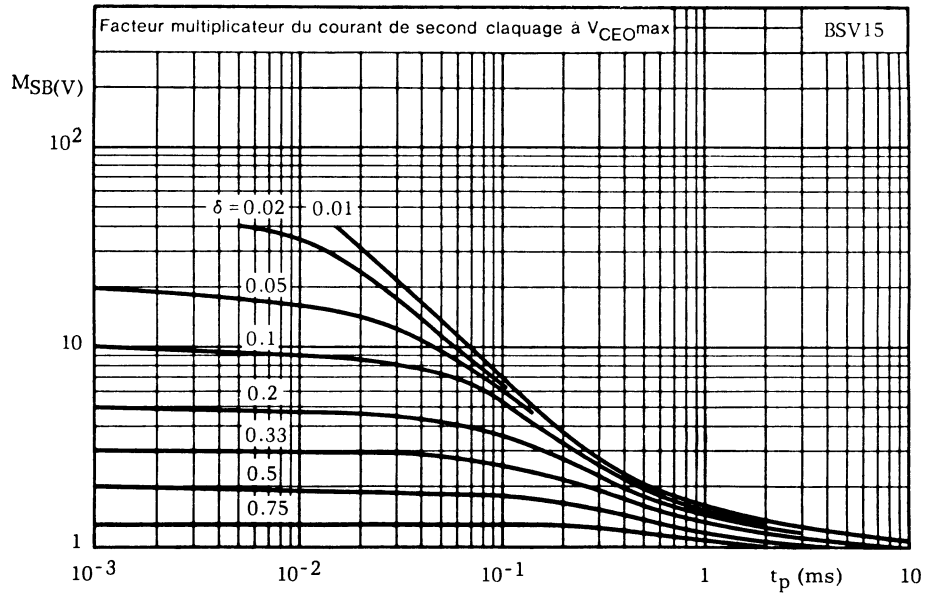
Aire de fonctionnement de sécurité
avec le transistor polarisé en direct

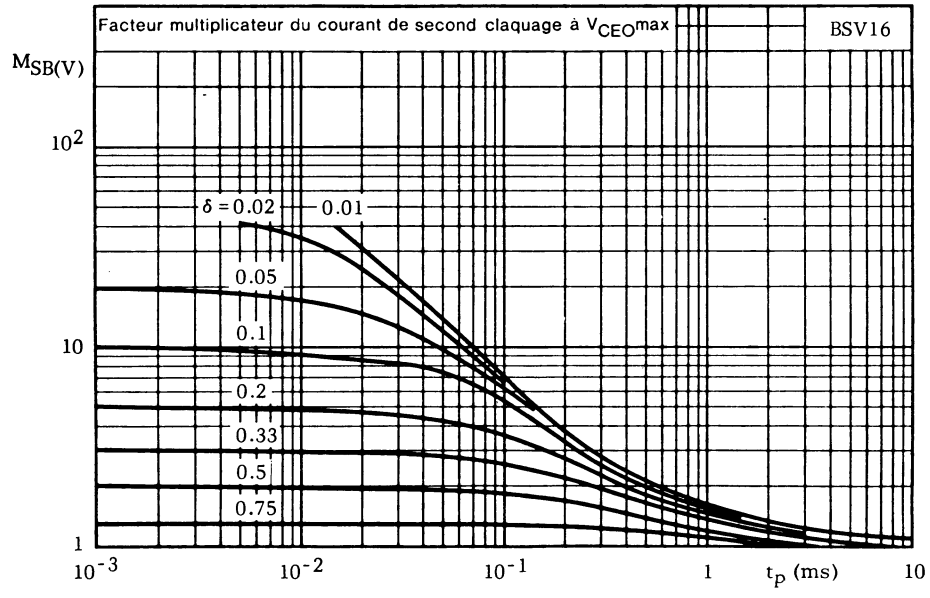
I-Région admise pour le fonctionnement en continu.

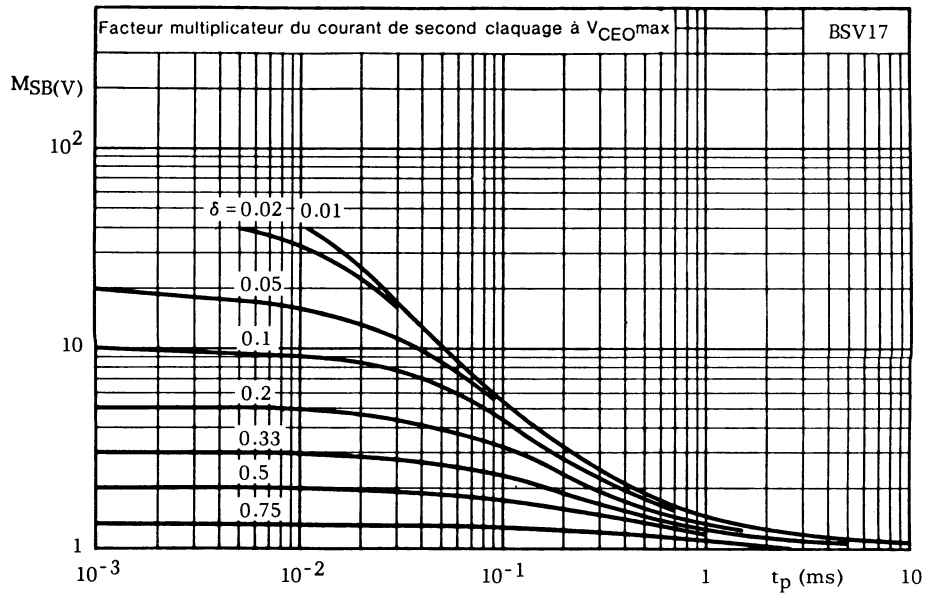
II-Extension permise pour le fonctionnement en impulsions.

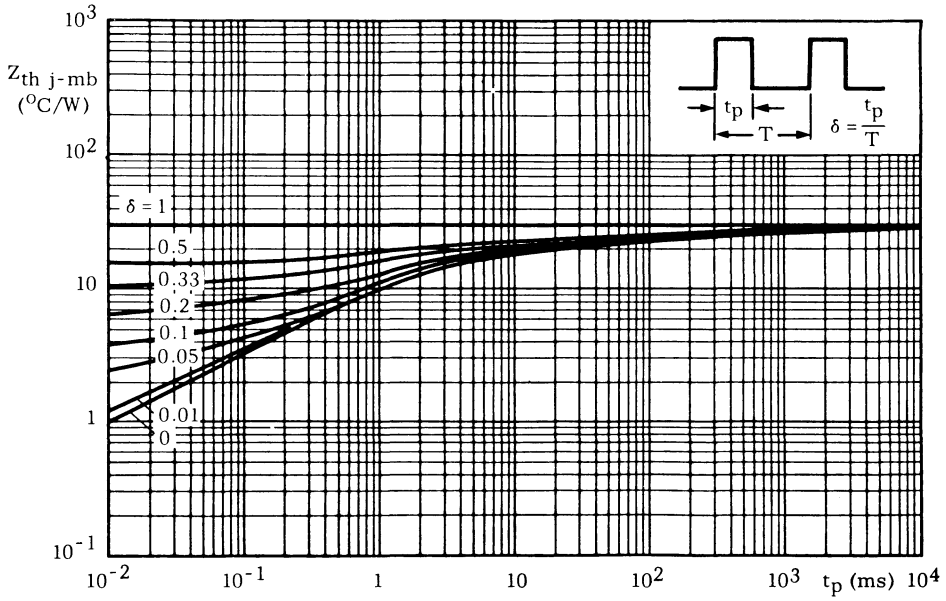


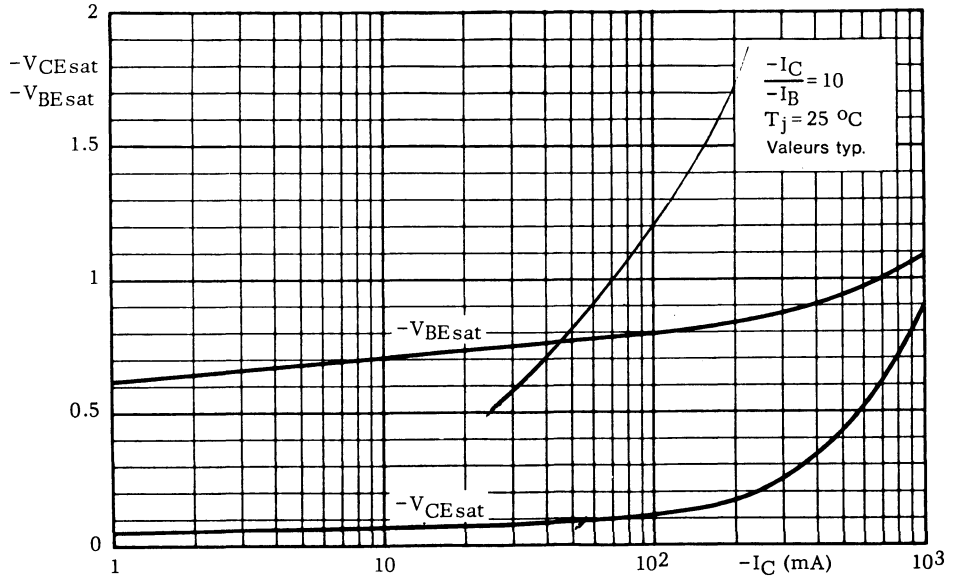
COURBES CARACTERISTIQUES (suite)

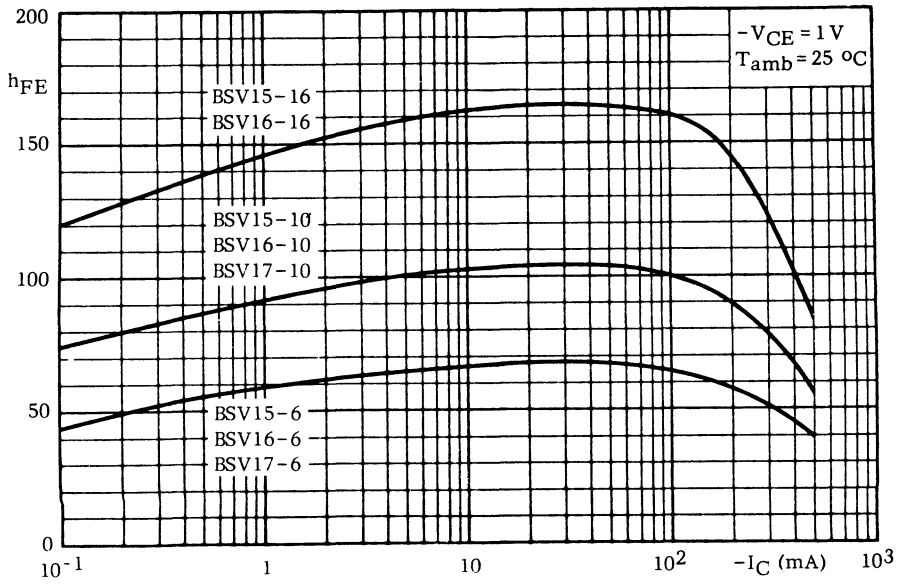




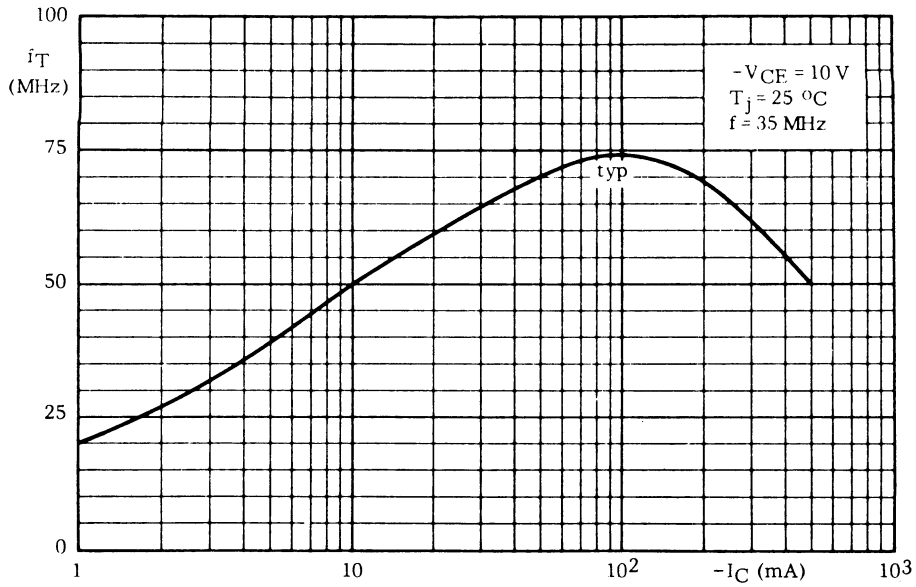


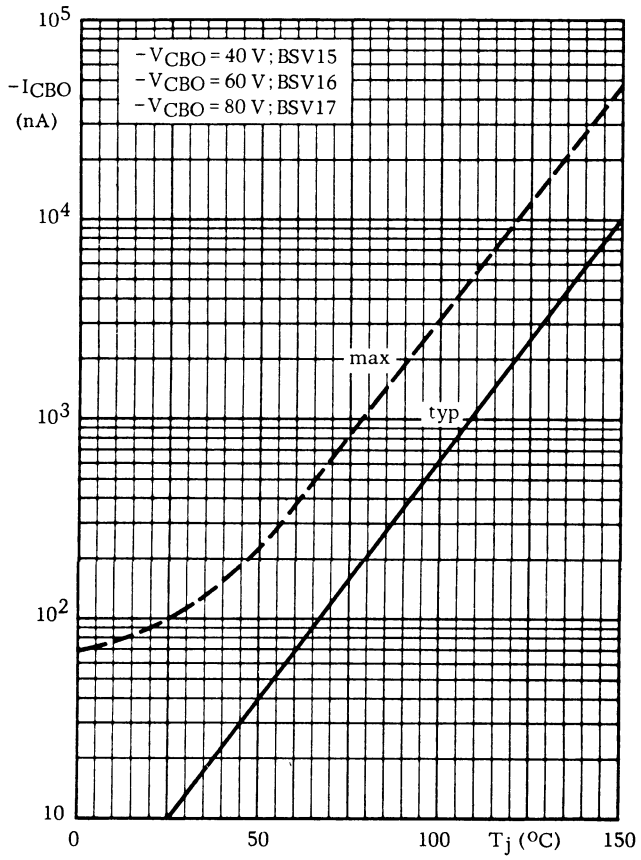

10^3
$Z_{th\ j\text{-}mb}$ (°C/W)
10^2
10
1
10^{-1}
δ = 1
0.5
0.33
0.2
0.1
0.05
0.01
0
t_p
T
$\delta = \frac{t_p}{T}$
10^{-2}
10^{-1}
1
10
10^2
10^3
t_p (ms)
10^4


2
$-V_{CEsat}$
$-V_{BEsat}$
1.5
1
0.5
0
$\frac{-I_C}{-I_B} = 10$
$T_j = 25$ °C
Valeurs typ.
$-V_{BEsat}$
$-V_{CEsat}$
1
10
10^2
$-I_C$ (mA)
10^3


200
h_{FE}
150
100
50
0
$-V_{CE}$ = 1 V
T_{amb} = 25 °C
BSV15-16
BSV16-16
BSV15-10
BSV16-10
BSV17-10
BSV15-6
BSV16-6
BSV17-6
10^{-1}
1
10
10^2
$-I_C$ (mA)
10^3

COURBES CARACTERISTIQUES (suite et fin)





Les centrages des valeurs typiques ne peuvent être donnés qu'à titre indicatif et sont susceptibles de variation.

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

Ref. 4298-01/77

transistor au silicium planar épitaxial NPN

BSV 64

INTRODUCTION

Transistor NPN en boîtier métallique TO-39 utilisé principalement pour la commande des marteaux d'imprimantes. Il a de bonnes caractéristiques de saturation à forts courants.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

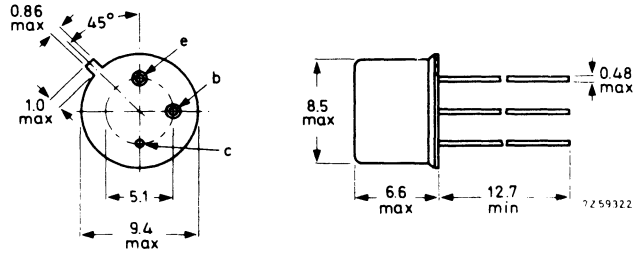
Tension collecteur-base (émetteur ouvert	V_{CBO}	max	100	V
Tension émetteur-collecteur (base-ouverte)	V_{CEO}	max	60	V
Courant collecteur crête	I_{CM}	max	5,0	A
Puissance totale dissipée jusqu'à T_c = 50°C	P_{tot}	max	5,0	W
Température de jonction	T_j	max	175	°C
Gain en courant continu				
I_C = 2 A; V_{CE} = 2 V	h_{FE}	>	40	
Fréquence de transition à f = 35 MHz				
I_C = 0,5 A; V_{CE} = 5 V	f_T	typ	100	MHz
Temps total de coupure				
avec I_C = 5 A; I_B = 0,5 A				
et $-I_{BM}$ = 0,5 A	t_{off}	<	1,2	µs

DONNEES MECANIQUES

Boîtier TO-39

Dimensions en mm

Collecteur relié au boîtier



Le diamètre maximal des fils de sortie est garanti seulement *pour 12,7 mm*.

Accessoires fournis sur demande : - 56218 : matériel de fixation

- 56245 : disque d'isolement

RESISTANCE THERMIQUE

Jonction-boîtier	$R_{th(j-c)}$	=	25°C/W	

VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

Tensions

Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	V_{CBO}	max	100	V
Tension collecteur-émetteur ($R_{BE} < 50\Omega$)	V_{CER}	max	80	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	V_{CED}	max	60	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	V_{EBO}	max	5	V

Courants

Courant collecteur continu	I_C	max	2,0	A
Courant collecteur crête	I_{CM}	max	5,0	A
Courant base continu	I_C	max	1,0	A

Puissance totale dissipée

Jusqu'à T_c = 50°C	P_{tot}	max	5,0	W

Températures

Température de stockage	T_{stg}	-55 à + 175°C		
Température de jonction	T_j	max	175°C	

CARACTERISTIQUES (T_j = 25°C sauf indication contraire)

Courant résiduel collecteur-base

I_E = 0; V_{CB} = 60 V	I_{CBO}	<	10	µA

Courant résiduel émetteur-base

I_C = 0; V_{EB} = 4 V	I_{EBO}	<	10	µA

Tensions de saturation

I_C = 5 A; I_B = 0,5 A	V_{CEsat}	<	1,0	V
	V_{BEsat}	<	1,8	V

Gain en courant continu

I_C = 2 A; V_{CE} = 2 V	h_{FE}	>		

Capacité collecteur à f = 1 MHz

$I_E = I_e$ = 0; V_{CB} = 10 V	C_c	<	80	pF

Fréquence de transition à f = 35 MHz

I_C = 0,5 A; V_{CE} = 5 V	f_T	typ	100	MHz

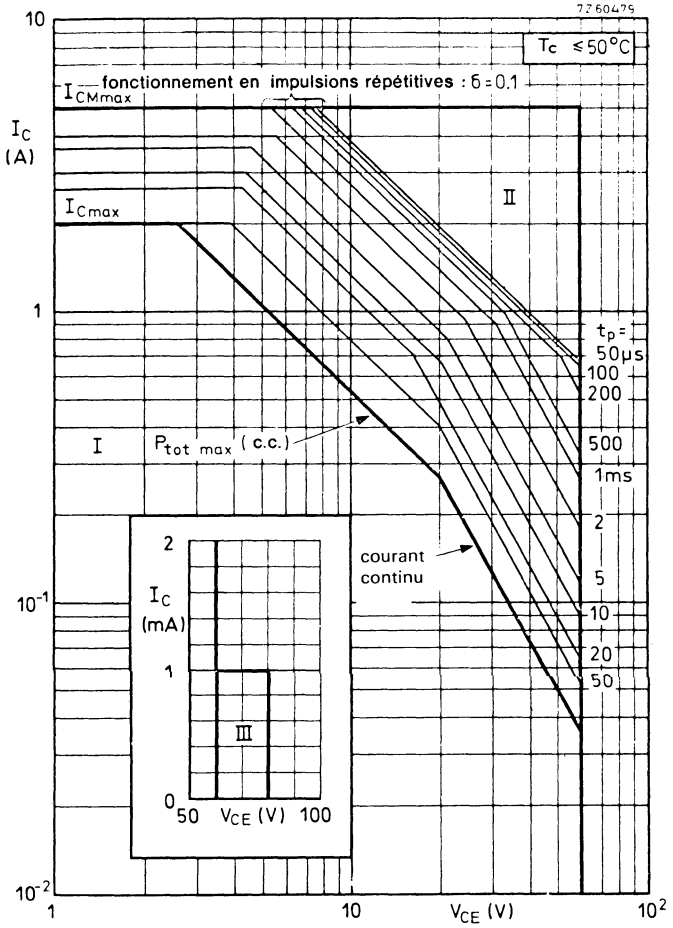
Temps d'établissement

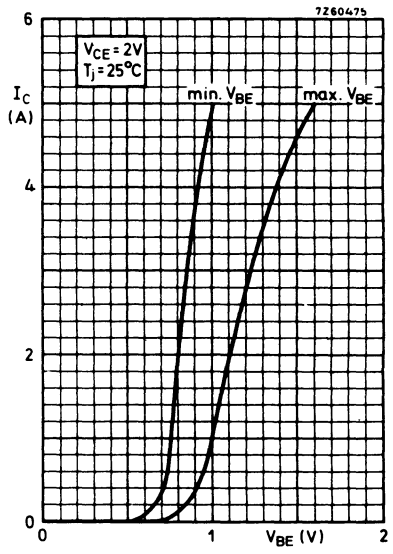
Avec $-V_{BE}$ = 2,0 V; I_C = 5 A; I_B = 0,5 A et I_{BM} = 0,5 A	t_{on}	<	0,6	µs

Temps total de coupure

Avec I_C = 5 A; I_B = 0,5 A; $-V_{BE}$ = 2,0 V et $-I_{BM}$ = 0,5 A	t_{off}	<	1,2	µs

COURBES CARACTERISTIQUES





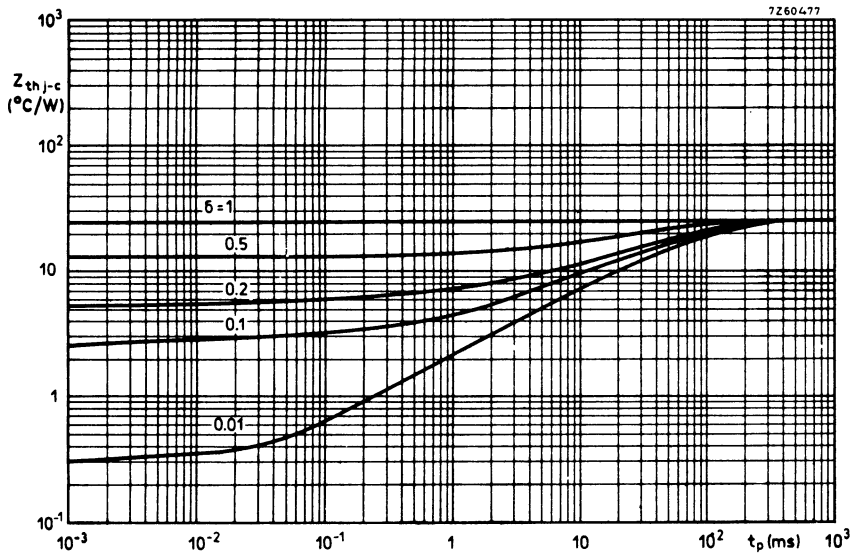
Aire de fonctionnement de sécurité

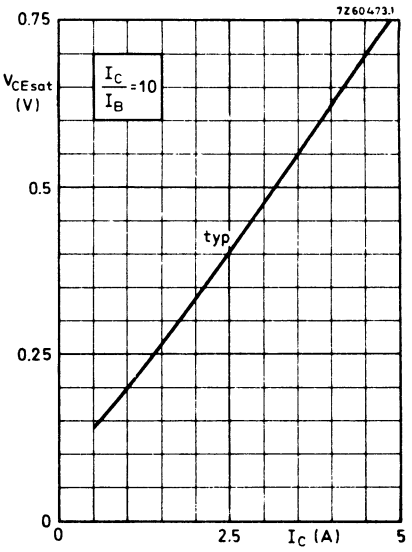
I Région admise pour le fonctionnement en continu

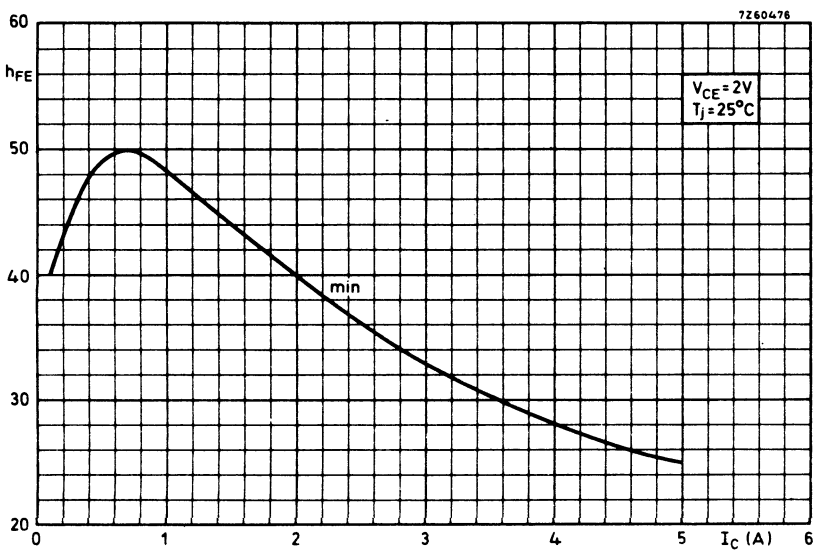
II Extension permise pour le fonctionnement en impulsions

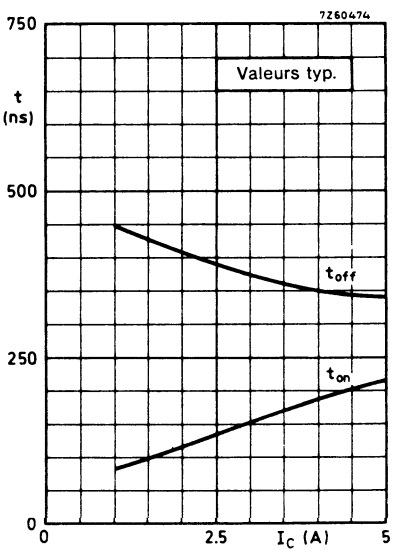
III Fonctionnement permis en continu si $R_{BE} \leqslant 50\ \Omega$

COURBES CARACTERISTIQUES (suite)









R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

BSW 66 BSW 67 BSW 68

Transistors NPN planar épitaxiaux destinés plus spécialement à la commutation de charges inductives.

Caractéristiques principales

	BSW	66	67	68	
V_{CBO}	max	100	120	150	V
V_{CEO}	max	100	120	150	V
I_{CM}			max 2		A
P_{tot} (T_c = 25 °C)			max 5		W
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 100 mA)			min 40		
f_T (V_{CE} = 20 V; I_C = 100 mA; f = 35 MHz)			typ. 80		MHz

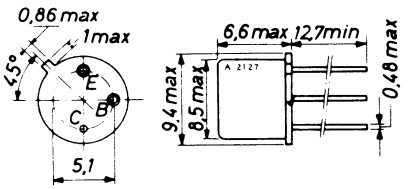
Valeurs à ne pas dépasser (Limites absolues)

	BSW	66	67	68	
V_{CBO}	max	100	120	150	V
V_{CEO}	max	100	120	150	V
V_{EBO}	max	6	6	6	V
$-I_{EM}$			max 2		A
I_C			max 1		A
I_{CM}			max 2		A
P_{tot} (T_c = 25 °C)			max 5		W
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)			max 0,8		W
T_{stg}			−65 à + 200		°C
T_j			max 200		°C
$R_{thj\text{-}amb}$			220		°C/W
$R_{thj\text{-}c}$			35		°C/W

Brochage

Boîtier JEDEC TO-39 - Collecteur relié au boîtier

(Dimensions en mm)



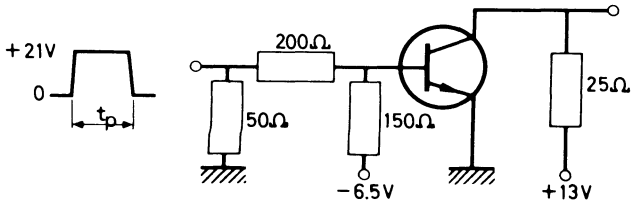
Accessoires :

56218 : matériel de fixation
56245 : disque d'isolement

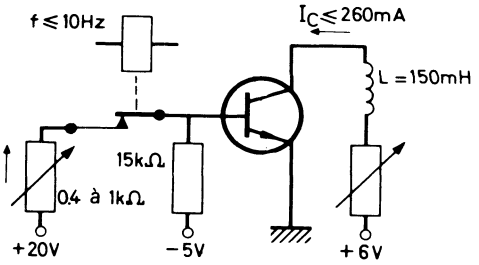
Caractéristiques (Tj = 25° C)

I_{CBO} (V_{CB} = 1/2 V_{CBO} max; I_E = 0)		max	100	nA
I_{CBO} (V_{CB} = 1/2 V_{CBO} max; I_E = 0; T_j = 150 °C)		max	50	µA
I_{CBO} (V_{CB} = V_{CBO} max; I_E = 0)		max	100	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 3 V; I_C = 0)		max	100	nA
I_{EBO} (V_{EB} = 6 V; I_C = 0)		max	100	µA
V_{CEsat} (I_C = 100 mA; I_B = 10 mA)		max	150	mV
V_{CEsat} (I_C = 500 mA; I_B = 50 mA)	BSW 66 - BSW 67	max	400	mV
V_{CEsat} (I_C = 500 mA; I_B = 50 mA)	BSW 68	max	500	mV
V_{CEsat} (I_C = 1 A; I_B = 150 mA)		max	1	V
V_{BEsat} (I_C = 100 mA; I_B = 10 mA)		max	0,9	V
V_{BEsat} (I_C = 500 mA; I_B = 50 mA)		max	1,1	V
V_{BEsat} (I_C = 1 A; I_B = 150 mA)		max	1,4	V
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 10 mA)		min	30	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 100 mA)		min	40	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 500 mA)		min	30	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 1 A)		min	15	
f_t (V_{CE} = 20 V; I_C = 100 mA à f = 35 MHz)		typ.	80	MHz
C_c (V_{CB} = 10 V; I_E = 0; f = 1 MHz)		max	35	pF
C_e (V_{EB} = 0; I_C = 0; f = 1 MHz)		max	650	pF
t_{on} (I_C = 500 mA; I_B = 50 mA; $-V_{BE}$ = 4 V)		typ.	0,5	µs
t_{off} (I_C = 500 mA; I_{B1} = $-I_{B2}$ = 50 mA)		typ.	1	µs

Circuit de mesure



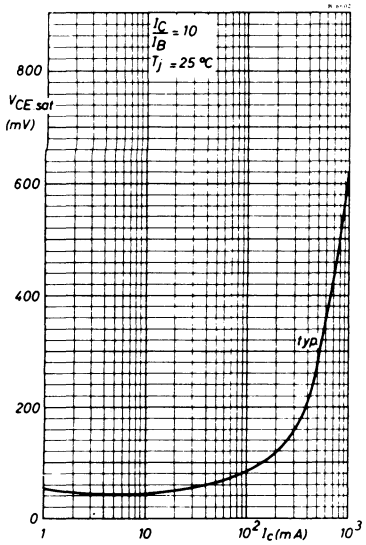
Circuit de mesure pour la commutation de charge inductive

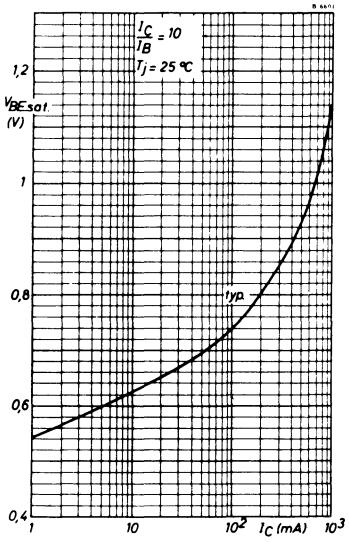


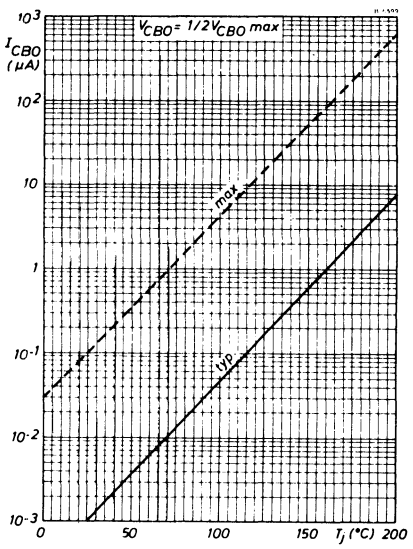
Caractéristiques des impulsions du générateur

Durée de l'impulsion t_p	min	5 µs
t_r	max	10 ns
t_f	max	10 ns

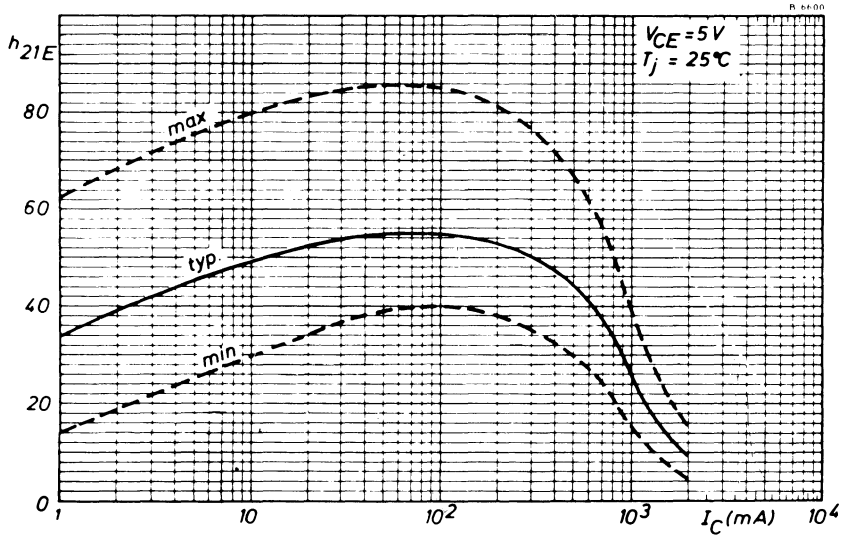
Courbes caractéristiques

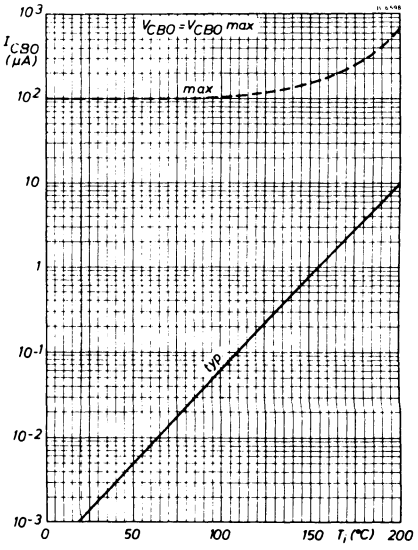


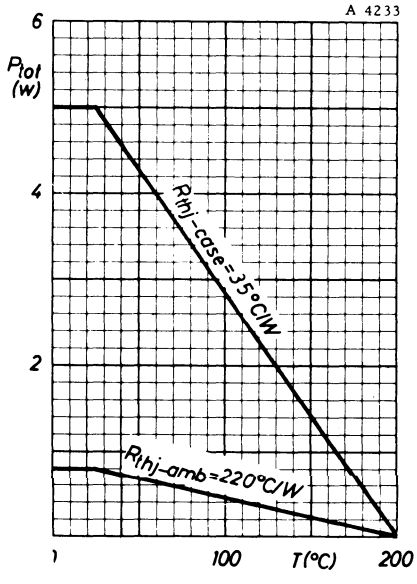




Courbes caractéristiques (suite)







R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 3117-SC - 5 - 1972

transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

BSX 19
BSX 20

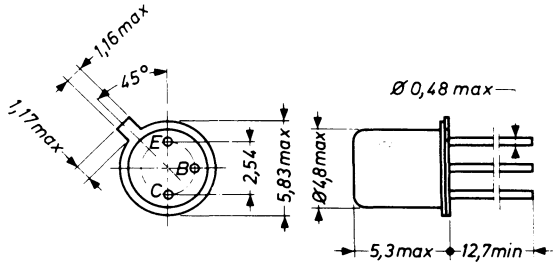
Transistor NPN au silicium planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-18, destiné à des applications de commutation rapide.

caractéristiques principales

V_{CBO}			max 40 V
V_{CEO}			max 15 V
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 10 mA)	BSX 19	min	20
		max	60
	BSX20	min	40
		max	120
f_T	BSX 19	min	400 MHz
	BSX 20	min	500 MHz
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)			max 360 mW

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-18.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO}	max 40 V
V_{CEO}	max 15 V
V_{CES} (V_{EB} = 0)	max 40 V
V_{EBO}	max 4,5 V
I_{CM}	max 500 mA

P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max 360 mW
T_{stg}	– 65 à + 200 °C
T_j	max 200 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,48 °C/mW
$R_{thj\text{-}c}$	0,15 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

		BSX 19	BSX 20	
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V; I_E = 0)	max	400	400	nA
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V; I_E = 0; T_j = 150 °C)	max	30	30	µA
I_{CES} (V_{CE} = 15 V; V_{BE} = 0; T_j = 55 °C)	max	0,40	0,40	µA
I_{CES} (V_{CE} = 40 V; V_{BE} = 0)	max	1	1	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 4,5 V; I_C = 0)	max	10	10	µA
I_{CEX} (V_{CE} = 15 V; – V_{BE} = 3 V; T_j = 55 °C)	max	0,6	0,6	µA
– I_{BEX} (V_{CE} = 15 V; – V_{BE} = 3 V; T_j = 55 °C)	max	0,6	0,6	µA
$V_{CEOsust}$ (I_C = 10 mA ; I_B = 0)	min	15	15	V
$V_{CERsust}$ (I_C = 10 mA ; R_{BE} = 10 Ω)	min	20	20	V
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 10 mA)	min	20	40	
	max	40	120	
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 10 mA; T_j = – 55 °C)	min	10	20	
h_{21E} (V_{CE} = 2 V; I_C = 100 mA)	min	10	20	
V_{BE} (V_{CE} = 20 V; I_C = 30 µA; T_j = 100 °C)	min	0,35	0,35	V
V_{CEsat} (I_C = 10 mA; I_B = 0,3 mA)	max	0,3		V
V_{CEsat} (I_C = 10 mA; I_B = 0,6 mA)	max		0,3	V
V_{CEsat} (I_C = 10 mA; I_B = 1 mA)	max	0,25	0,25	V
V_{CEsat} (I_C = 100 mA; I_B = 10 mA)	max	0,6	0,6	V
V_{BEsat} (I_C = 10 mA; I_B = 1 mA)	min	0,7	0,7	V
	max	0,85	0,85	V
V_{BEsat} (I_C = 100 mA; I_B = 10 mA)	max	1,5	1,5	V
C_c (V_{CB} = 5 V; I_E = I_e = 0)	max	4	4	pF
C_e (V_{EB} = 1 V; I_C = I_c = 0)	max	4,5	4,5	pF
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA)	min	400	500	MHz
	typ.	500	600	MHz

Comportement en régime transitoire

t_s (I_C = I_{B_1} = – I_{B_2} = 10 mA) (fig. 1)	typ.	5	6	ns
	max	10	13	ns
t_{on} (I_C = 10 mA; I_{B_1} = 3 mA; – V_{BE} = 1,5 V (fig. 2)	max	12	12	ns
t_{on} (I_C = 100 mA; I_{B_1} = 40 mA; – V_{BE} = 2,25 V (fig. 2)	max	5	5	ns
t_{off} (I_C = 10 mA; I_{B_1} = 3 mA; – I_{B_2} = 1,5 mA) (fig. 2)	max	15	18	ns
t_{off} (I_C = 100 mA; I_{B_1} = 40 mA; – I_{B_2} = 20 mA) (fig. 2)	max	18	21	ns

montages de mesure

Mesure de t_s

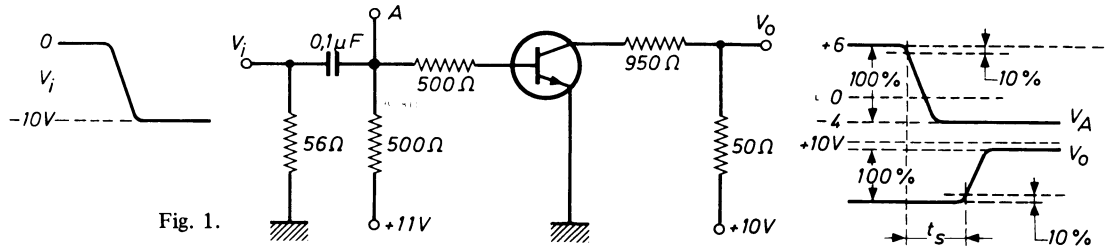


Fig. 1.

Caractéristiques de l'impulsion d'entrée : $t_r < 1$ ns; $t_p > 300$ ns; $\delta < 2$ %; $R_s = 50\ \Omega$

Caractéristiques de l'oscilloscope : $t_r < 1$ ns; $R_i = 50\ \Omega$

Mesure de t_{on} et de t_{off}

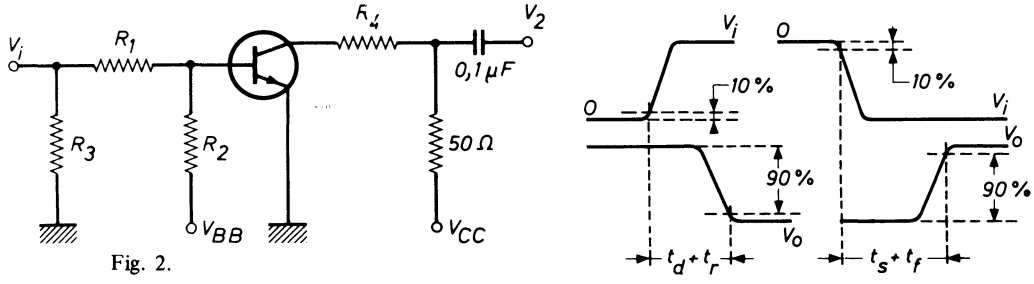


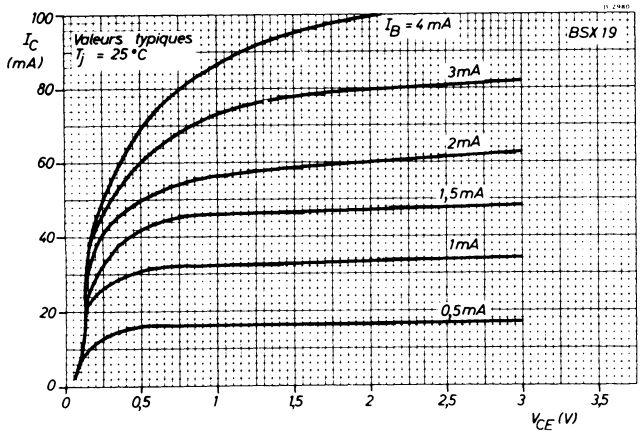
Fig. 2.

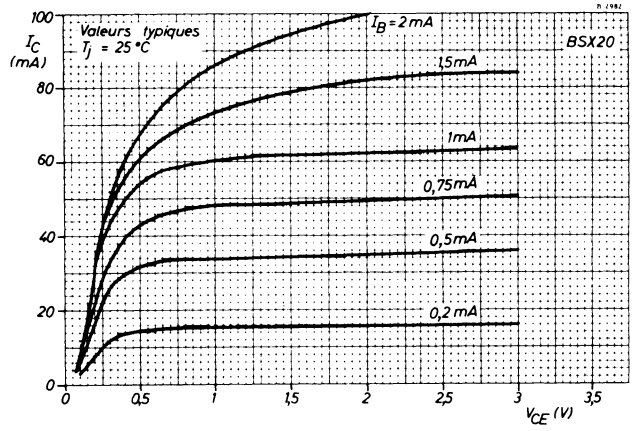
							t_{on}			t_{off}	
I_C (mA)	I_{B_1} (mA)	$-I_{B_2}$ (mA)	V_{CC} (V)	$R_1 - R_2$ (kΩ)	R_3 (Ω)	R_4 (Ω)	$-V_{BB}$ (V)	$-V_{BE}$ (V)	V_1 (V)	V_{BB} (V)	$-V_1$ (V)
10	3	1,5	3	3,3	50	220	3	1,5	15	12	15
100	40	20	6	0,33	56	0	4,5	2,25	20	15,3	20

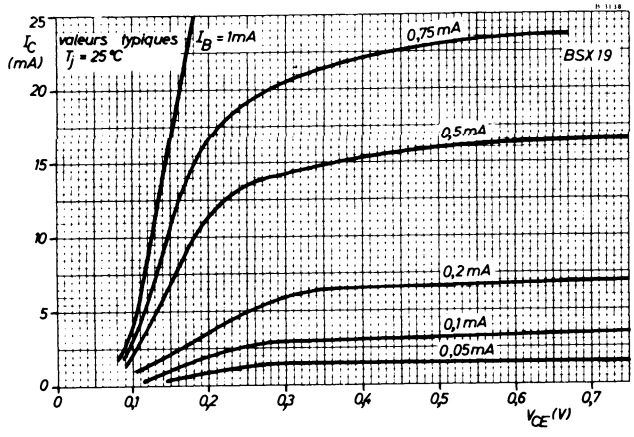
Caractéristiques de l'impulsion d'entrée : $t_r < 1$ ns; $t_p > 300$ ns; $\delta < 2$ %; $R_s = 50\ \Omega$

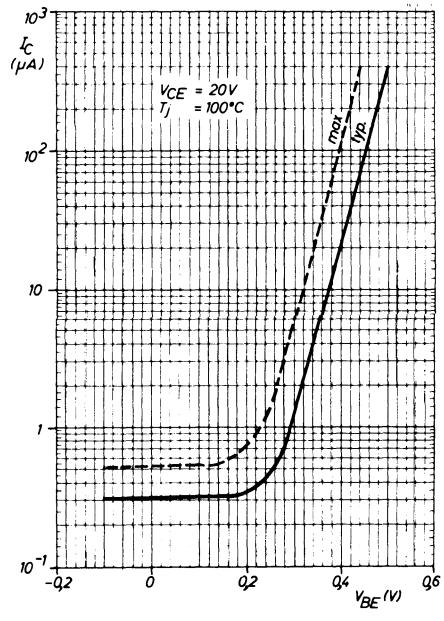
Caractéristiques de l'oscilloscope : $t_r < 1$ ns; $R_i = 50\ \Omega$

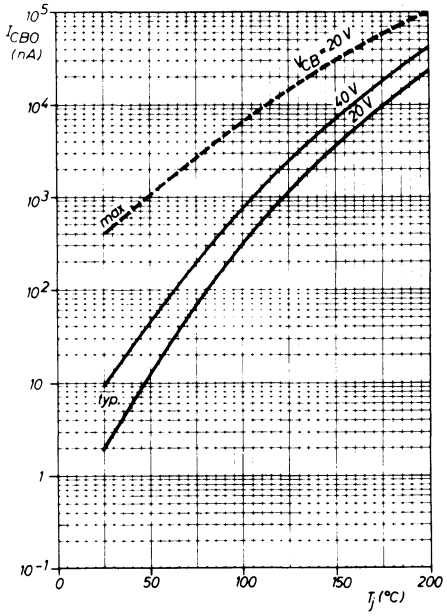
courbes caractéristiques

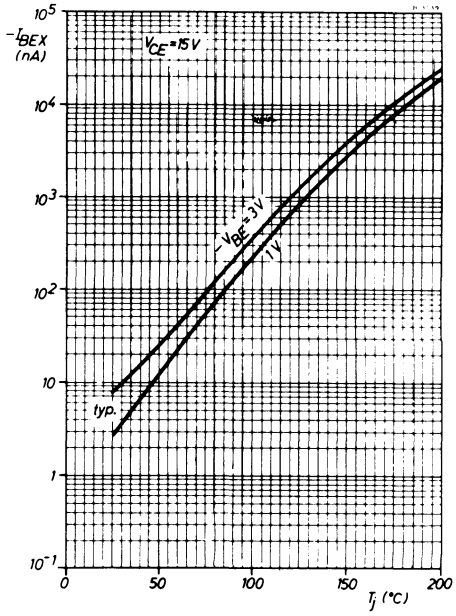


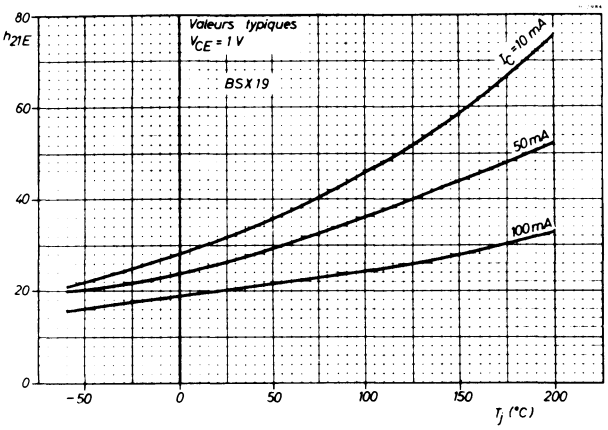


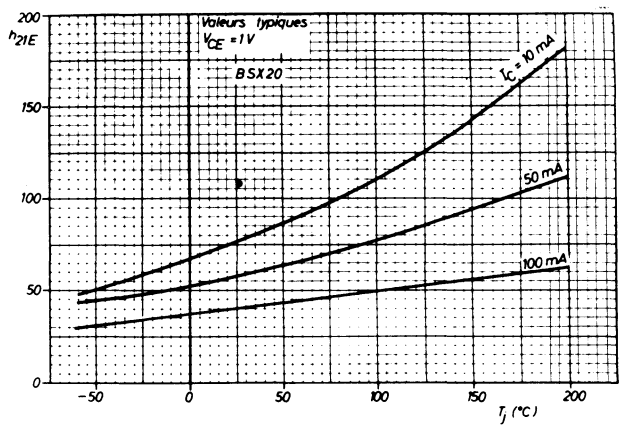


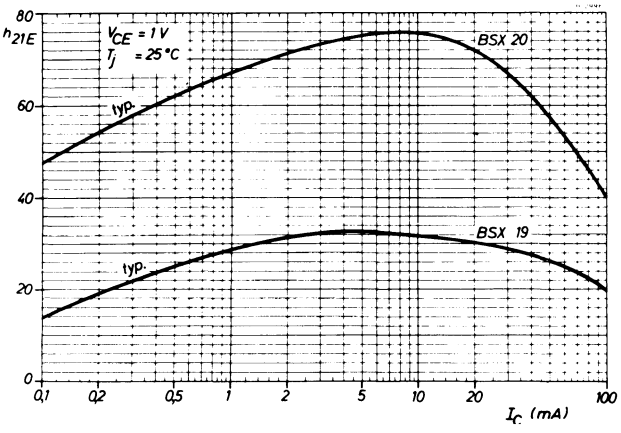


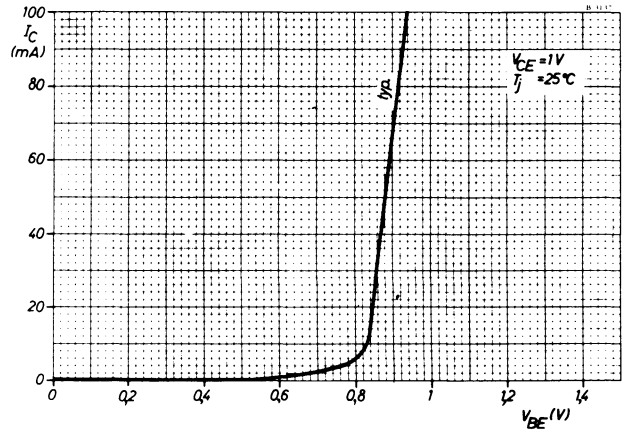

I_{CBO} (nA)
V_{CB} = 20 V
40 V
20 V
max.
typ.
T_j (°C)

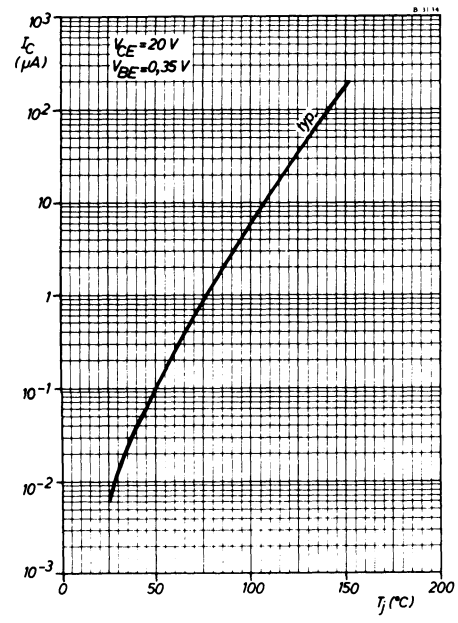

$-I_{BEX}$ (nA)
V_{CE} = 15 V
$-V_{BE}$ = 3 V
1 V
typ.
T_j (°C)

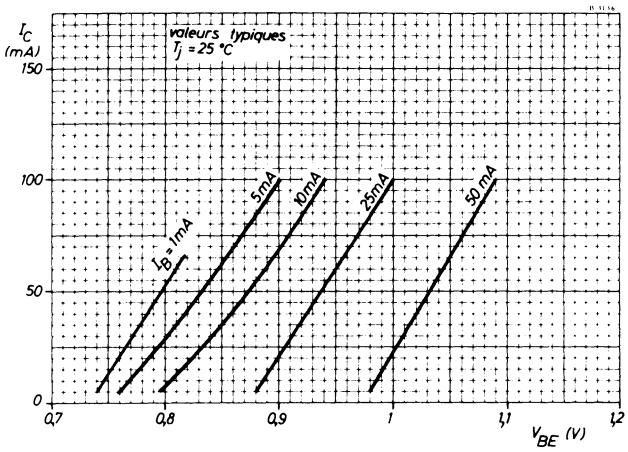

h_{21E}
Valeurs typiques
V_{CE} = 1 V
BSX 19
I_C = 10 mA
50 mA
100 mA
T_j (°C)

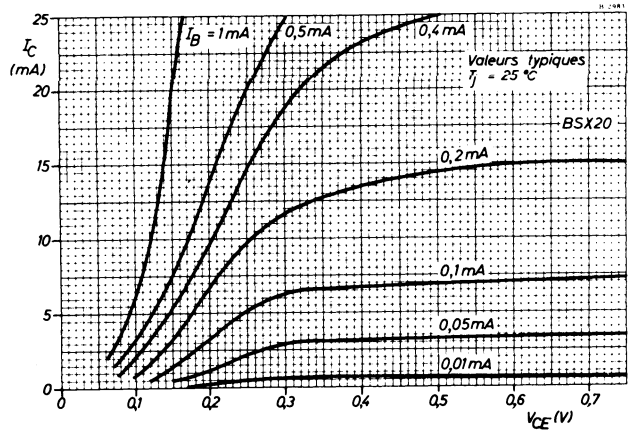

h_{21E}
Valeurs typiques
V_{CE} = 1 V
BSX 20
I_C = 10 mA
50 mA
100 mA
T_j (°C)

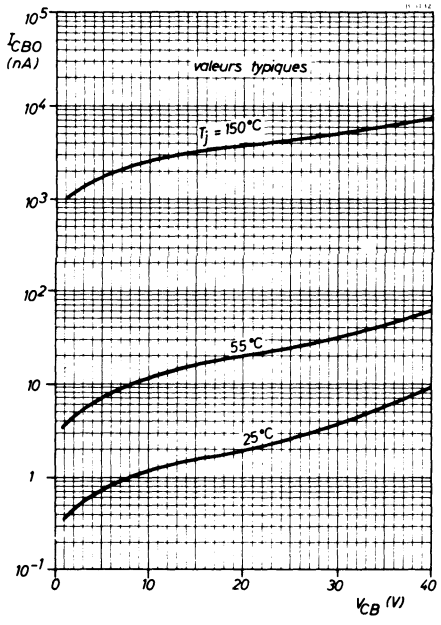

h_{21E}
V_{CE} = 1 V
T_j = 25 °C
BSX 20
typ.
BSX 19
typ.
I_C (mA)

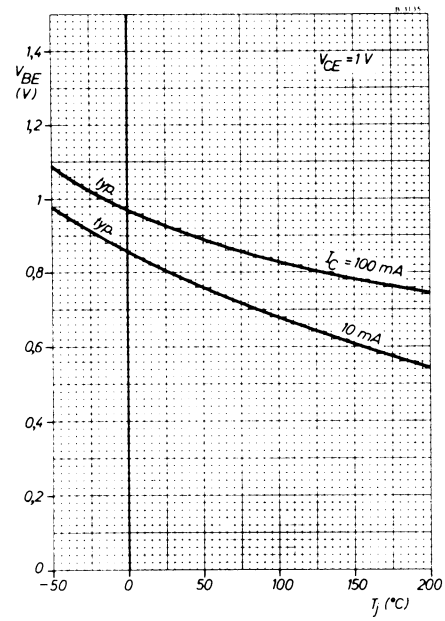

I_C (mA)
V_{CE} = 1 V
T_j = 25 °C
typ.
V_{BE} (V)

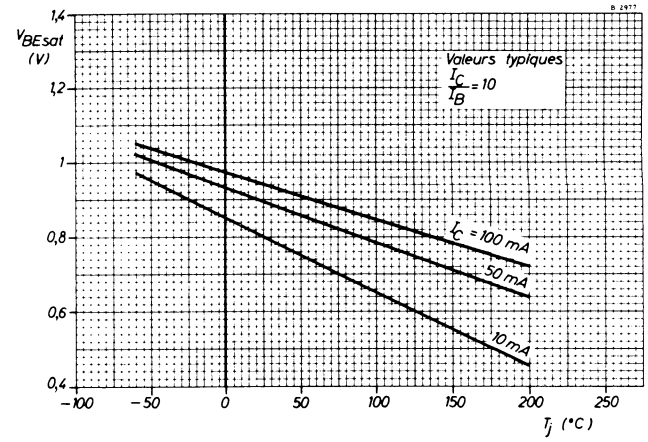

I_C (μA)
V_{CE} = 20 V
V_{BE} = 0,35 V
typ.
10^3
10^2
10
1
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
0
50
100
150
200
T_j (°C)

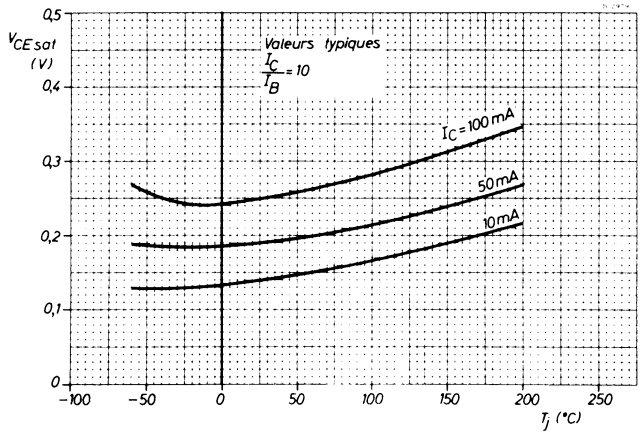

I_C (mA)
valeurs typiques
T_j = 25 °C
150
100
50
0
I_B = 1mA
5mA
10mA
25mA
50 mA
0,7
0,8
0,9
1
1,1
1,2
V_{BE} (V)

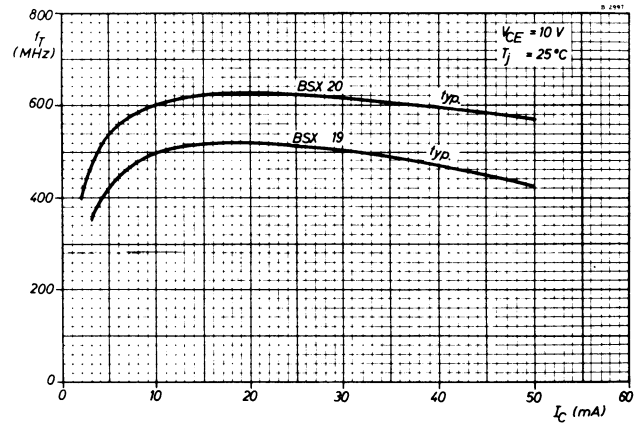

I_C (mA)
25
20
15
10
5
0
I_B = 1mA
0,5mA
0,4mA
Valeurs typiques
T_j = 25 °C
BSX20
0,2mA
0,1mA
0,05mA
0,01mA
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
V_{CE} (V)

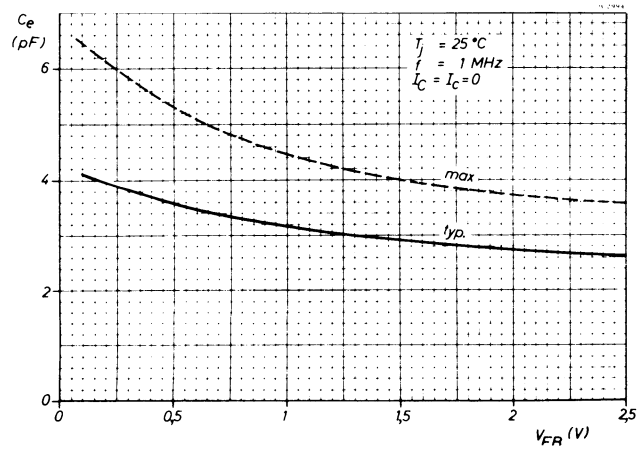

I_{CBO} (nA)
valeurs typiques
10^5
10^4
10^3
10^2
10
1
10^{-1}
T_j = 150°C
55°C
25°C
0
10
20
30
40
V_{CB} (V)

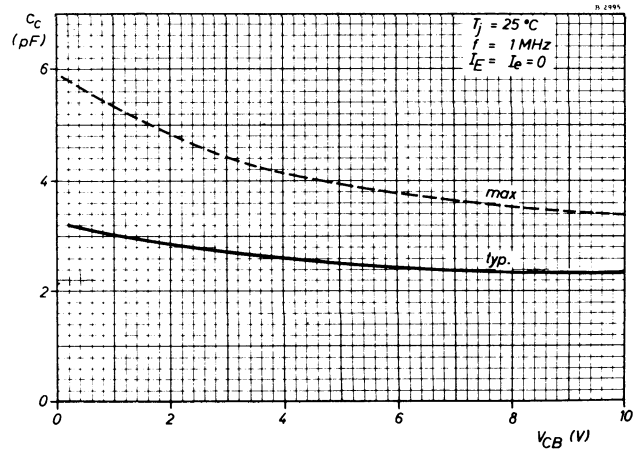

V_{BE} (V)
V_{CE} = 1 V
typ.
typ.
I_C = 100 mA
10 mA
T_j (°C)

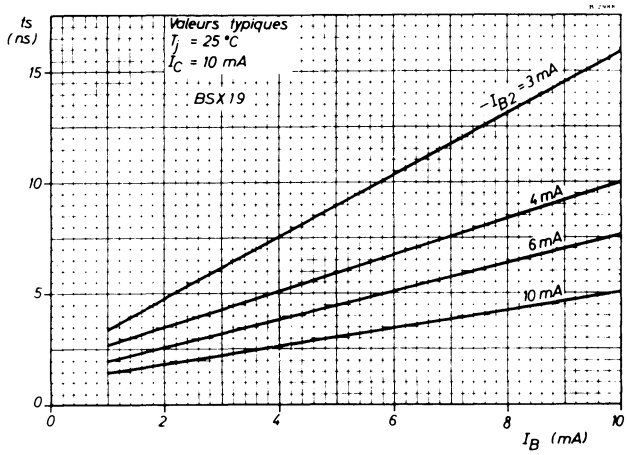

V_{BEsat} (V)
Valeurs typiques
$\frac{I_C}{I_B}$ = 10
I_C = 100 mA
50 mA
10 mA
T_j (°C)

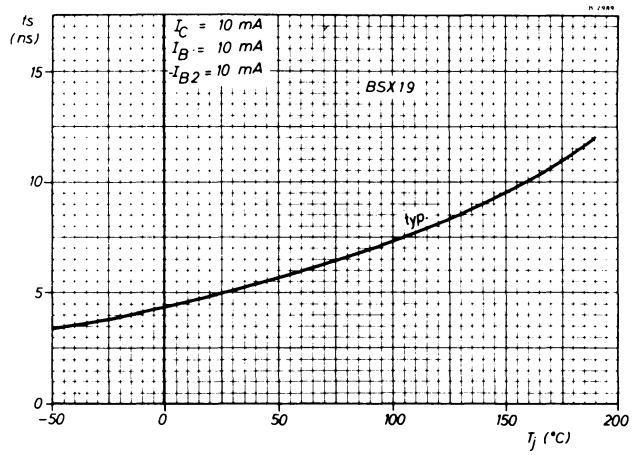

V_{CEsat} (V)
Valeurs typiques
$\frac{I_C}{I_B}$ = 10
I_C = 100 mA
50 mA
10 mA
T_j (°C)

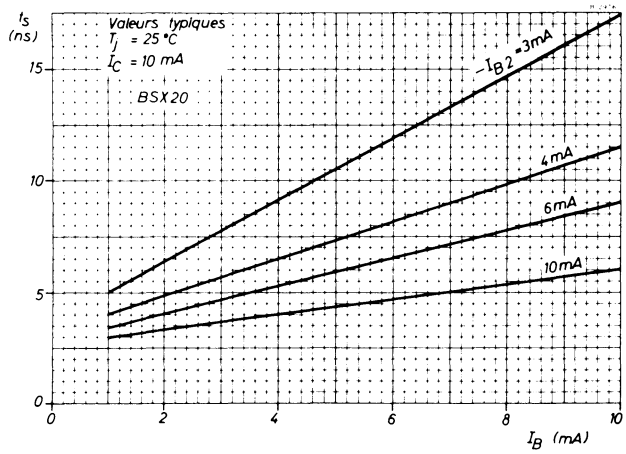

f_T (MHz)
V_{CE} = 10 V
T_j = 25 °C
BSX 20
typ.
BSX 19
typ.
I_C (mA)

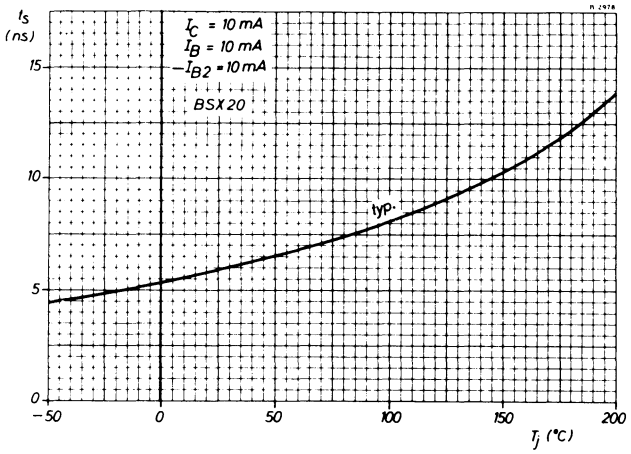

C_e (pF)
T_j = 25 °C
f = 1 MHz
I_C = I_c = 0
max
typ.
V_{FR} (V)

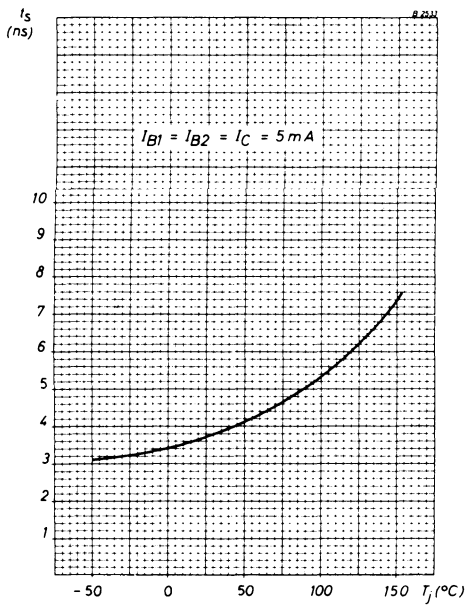

C_c (pF)
T_j = 25 °C
f = 1 MHz
I_E = I_e = 0
max
typ.
V_{CB} (V)

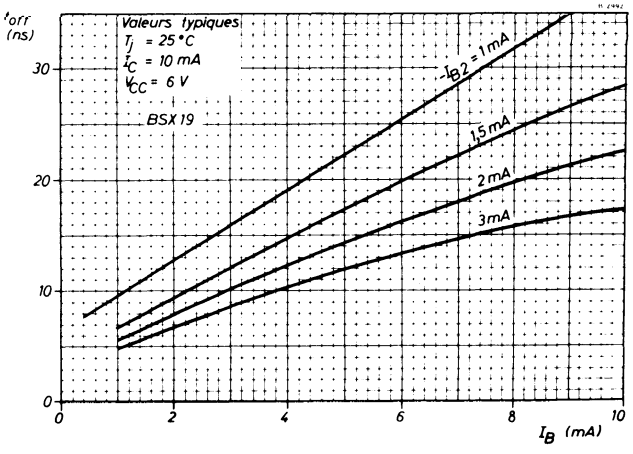

ts (ns)
Valeurs typiques
T_j = 25 °C
I_C = 10 mA
BSX19
$-I_{B2}$ = 3 mA
4 mA
6 mA
10 mA
I_B (mA)

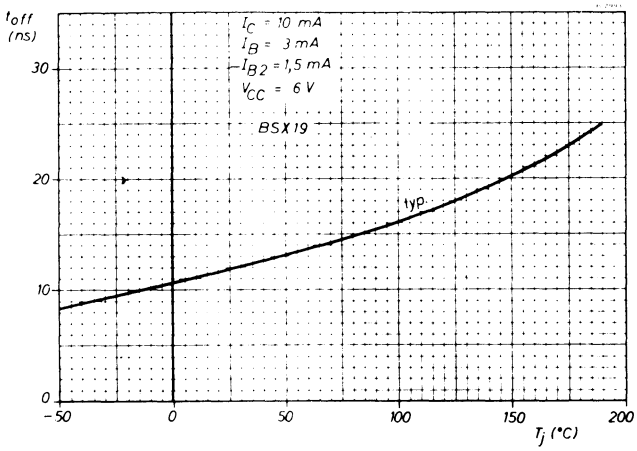

ts (ns)
I_C = 10 mA
I_B = 10 mA
$-I_{B2}$ = 10 mA
BSX19
typ.
T_j (°C)

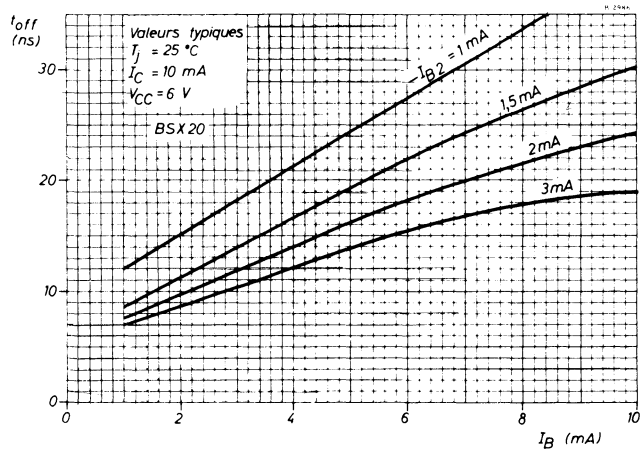

ts (ns)
Valeurs typiques
T_j = 25 °C
I_C = 10 mA
BSX20
$-I_{B2}$ = 3mA
4 mA
6 mA
10 mA
I_B (mA)

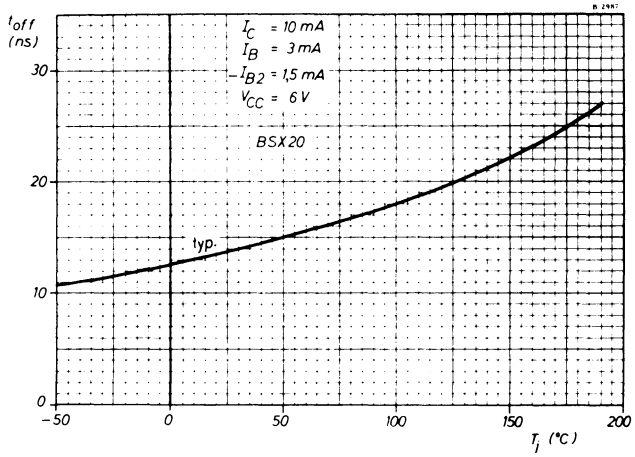

ts (ns)
I_C = 10 mA
I_B = 10 mA
$-I_{B2}$ = 10 mA
BSX20
typ.
T_j (°C)

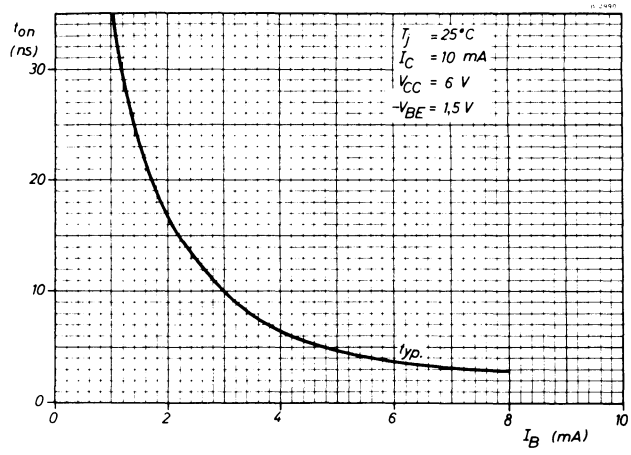

ts (ns)
I_{B1} = I_{B2} = I_C = 5 mA
T_j (°C)

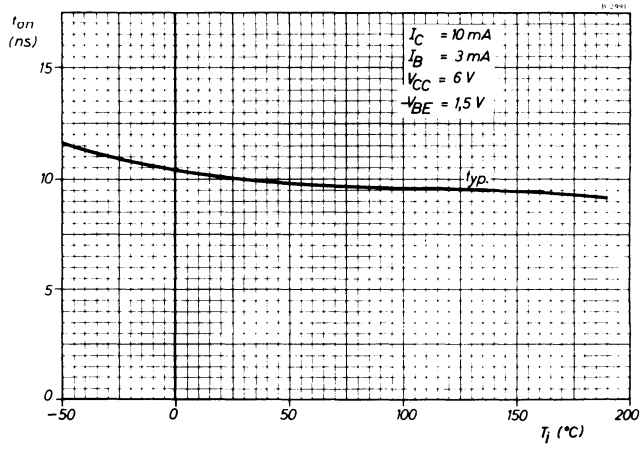

t_{off} (ns)
Valeurs typiques
T_j = 25 °C
I_C = 10 mA
V_{CC} = 6 V
BSX19
$-I_{B2}$ = 1 mA
1,5 mA
2 mA
3 mA
I_B (mA)


t_{off} (ns)
I_C = 10 mA
I_B = 3 mA
$-I_{B2}$ = 1,5 mA
V_{CC} = 6 V
BSX19
typ.
T_j (°C)


t_{off} (ns)
Valeurs typiques
T_j = 25 °C
I_C = 10 mA
V_{CC} = 6 V
BSX20
$-I_{B2}$ = 1 mA
1,5 mA
2 mA
3 mA
I_B (mA)


t_{off} (ns)
I_C = 10 mA
I_B = 3 mA
$-I_{B2}$ = 1,5 mA
V_{CC} = 6 V
BSX20
typ.
T_j (°C)


t_{on} (ns)
T_j = 25°C
I_C = 10 mA
V_{CC} = 6 V
$-V_{BE}$ = 1,5 V
typ.
I_B (mA)


t_{on} (ns)
I_C = 10 mA
I_B = 3 mA
V_{CC} = 6 V
$-V_{BE}$ = 1,5 V
typ.
T_j (°C)

Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RESISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - EVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300 000 000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

SC2030 - édition Juin 71

transistor au silicium planar NPN

RTC

BSX 21

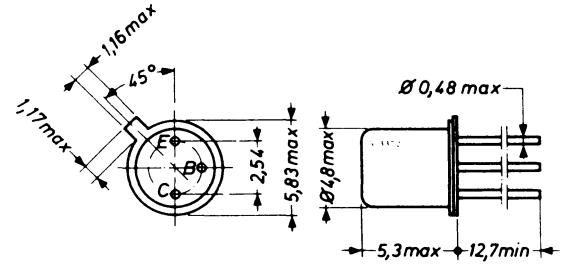
Transistor NPN au silicium planar, en boîtier JEDEC TO-18, destiné à la commande de tubes indicateurs numériques.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 120 V
V_{CEO} (1)	max 80 V
I_{CM}	max 250 mA
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max 360 mW
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 4 mA)	min 20
f_T (V_{CE} = 1 V ; I_C = 4 mA)	min 60 MHz

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-18.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement

56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

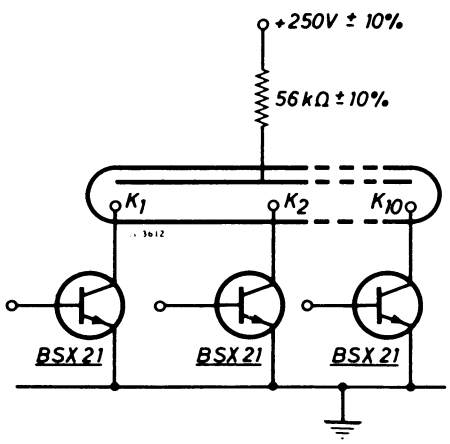
V_{CBO}	max 120 V
V_{CEO} (1)	max 80 V
V_{EBO}	max 5 V
I_C	max 100 mA
I_{CM}	max 250 mA
$-I_E$	max 50 mA
$-I_{EM}$	max 50 mA
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max 300 mW
T_{stg}	– 65 à + 175 °C
T_j	max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,5 °C/mW
$R_{thj\text{-}c}$	0,15 °C/mW

(1) Le BSX 21 peut être utilisé jusqu'à V_{CE} = 160 V, à condition que la puissance dissipée à T_{amb} = 85 °C n'excède pas 100 mW.

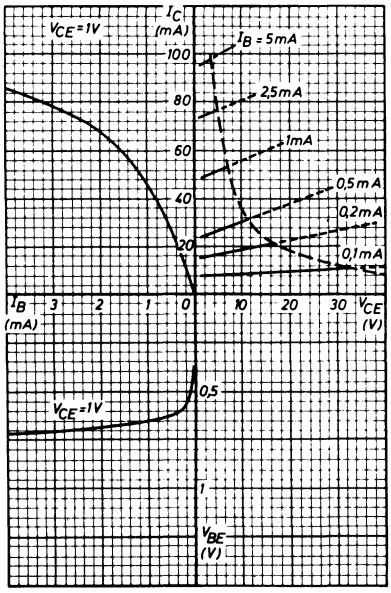
caractéristiques (T_j = 25 °C)

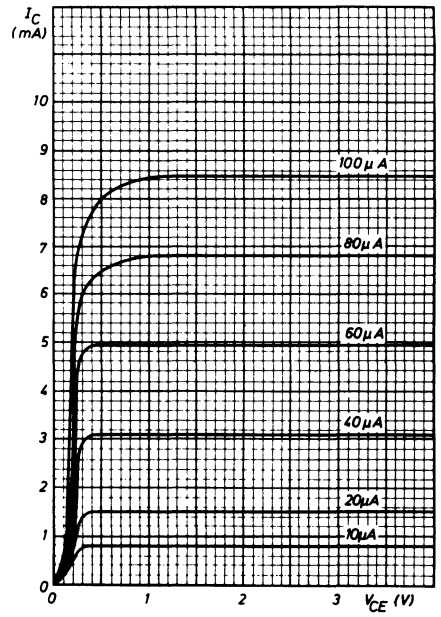
	min	typ.	max	
I_{CBO} (V_{CB} = 90 V ; I_E = 0)		1	200	nA
I_{CBO} (V_{CBO} = 90 V ; I_E = 0 ; T_j = 150 °C)		0,25	50	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 4 V ; I_C = 0)		0,5	200	nA
I_{CES} (V_{CE} = 80 V ; V_{BE} = 0 ; T_j = 85 °C)		0,01	20	µA
$V_{CEOsust}$ (I_C = 0,1 mA ; I_B = 0)	120			V
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 1 mA)		60		
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 4 mA)	20	80		
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 10 mA)		82		
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 20 mA)		55		
V_{BEsat} (I_C = 4 mA ; I_B = 0,4 mA)			1,2	V
V_{CEsat} (I_C = 4 mA ; I_B = 0,4 mA)			0,7	V
V_{BE} (V_{CE} = 3 V ; I_C = 4 mA)		0,7	0,9	V
C_c (V_{CB} = 10 V ; I_E = I_e = 0 ; f = 1 MHz)		3,4	4,5	pF
C_e (V_{EB} = 0,5 V ; I_C = I_c = 0 ; f = 1 MHz)		12	17	pF
f_T (V_{CE} = 10 V ; I_C = 4 mA)	60	120		MHz

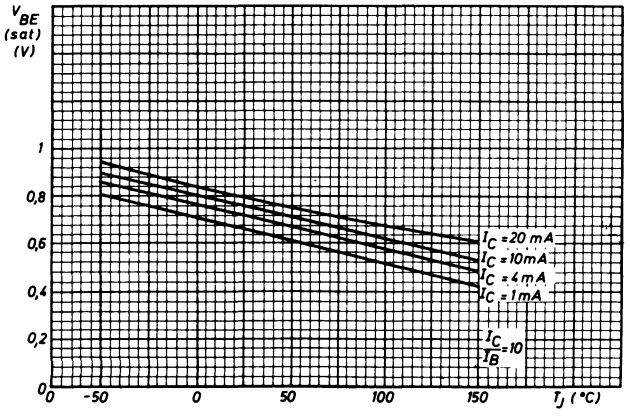
schéma d'utilisation

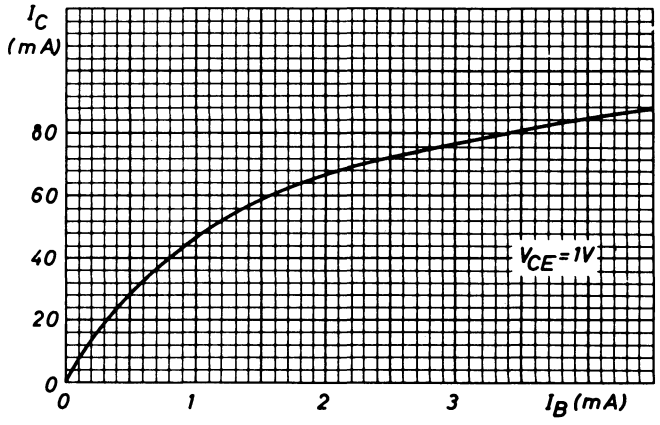


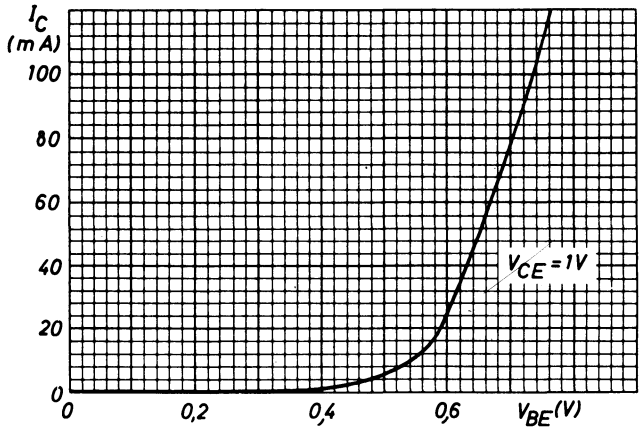
Série ZM 1000
ou ZM 1174

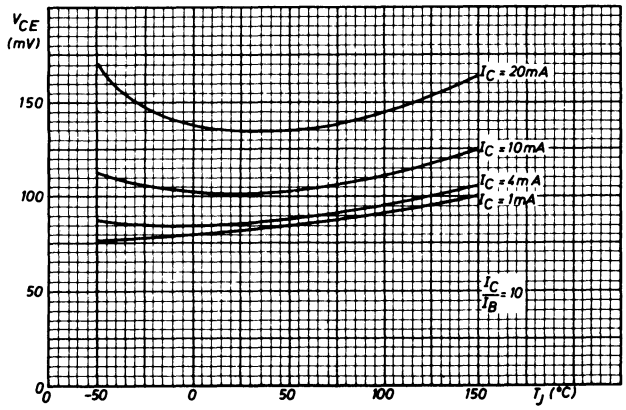

V_{CE}=1V
I_C (mA)
I_B = 5mA
2,5mA
1mA
0,5mA
0,2mA
0,1mA
I_B (mA)
V_{CE} (V)
V_{CE}=1V
V_{BE} (V)

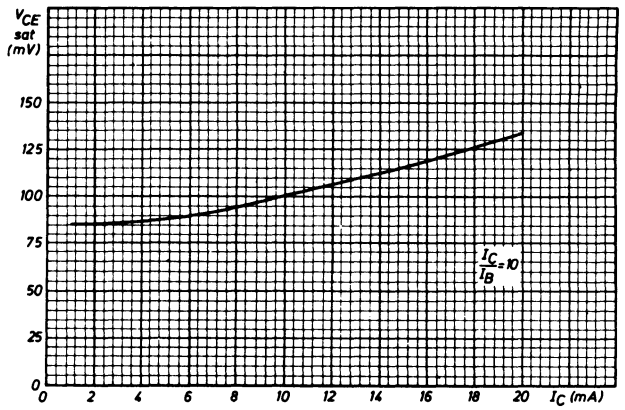

I_C (mA)
100µA
80µA
60µA
40µA
20µA
10µA
V_{CE} (V)

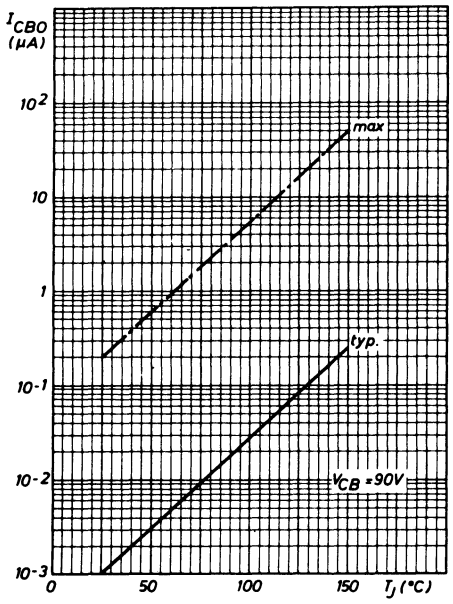

V_{BE} (sat) (V)
I_C = 20 mA
I_C = 10mA
I_C = 4 mA
I_C = 1mA
$\frac{I_C}{I_B}$=10
T_j (°C)

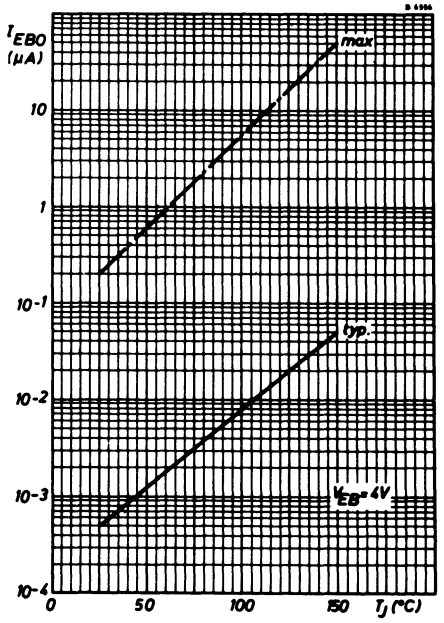

I_C (mA)
V_{CE}=1V
I_B (mA)

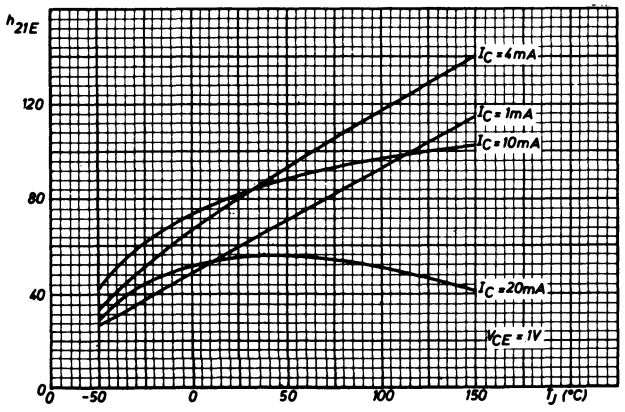

I_C (mA)
V_{CE}=1V
V_{BE}(V)

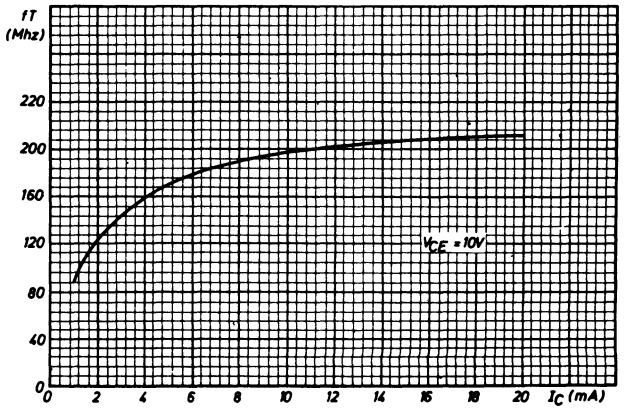

V_{CE} (mV)
150
100
50
0
I_C = 20mA
I_C = 10mA
I_C = 4mA
I_C = 1mA
$\frac{I_C}{I_B}$ = 10
0 -50 0 50 100 150 T_j (°C)

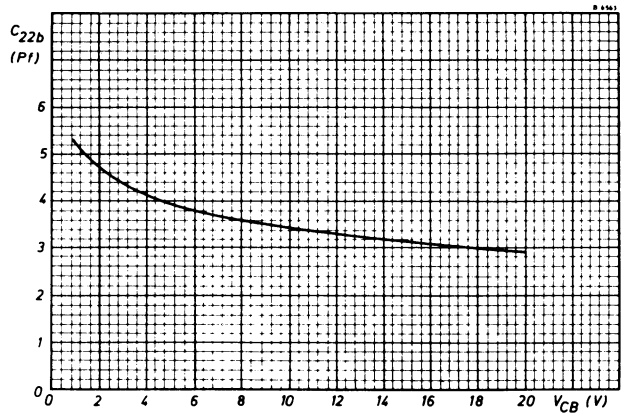

V_{CE} sat (mV)
150
125
100
75
50
25
0
$\frac{I_C}{I_B}$ = 10
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 I_C (mA)

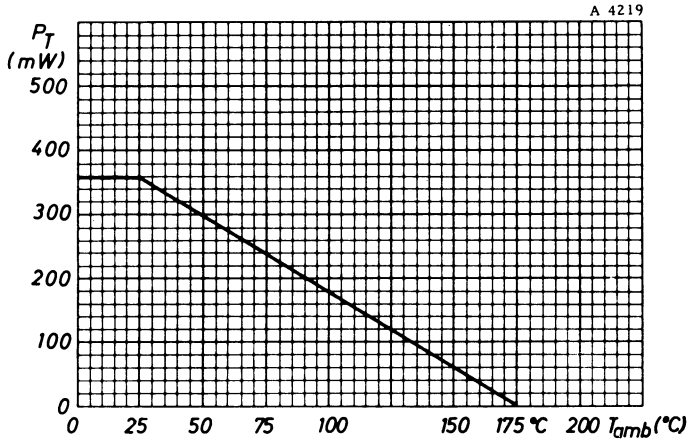

I_{CBO} (µA)
10^2
10
1
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
max
typ.
V_{CB} = 90V
0 50 100 150 T_j (°C)


I_{EBO} (µA)
10
1
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
10^{-4}
max
typ.
V_{EB} = 4V
0 50 100 150 T_j (°C)


h_{21E}
120
80
40
0
I_C = 4mA
I_C = 1mA
I_C = 10mA
I_C = 20mA
V_{CE} = 1V
0 -50 0 50 100 150 T_j (°C)


fT (Mhz)
220
200
160
120
80
40
0
V_{CE} = 10V
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 I_C (mA)


C_{22b} (Pf)
6
5
4
3
2
1
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 V_{CB} (V)


A 4219
P_T (mW)
500
400
300
200
100
0
0 25 50 75 100 150 175 °C 200 T_{amb} (°C)

Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC2025-12-1970

transistors silicium planar épitaxial NPN

RTC

BSX 45 à BSX 47

INTRODUCTION

Les transistors BSX45 à 47 sont des transistors silicium NPN en boîtier métallique TO-39 avec collecteur relié au boîtier, destinés aux applications industrielles.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

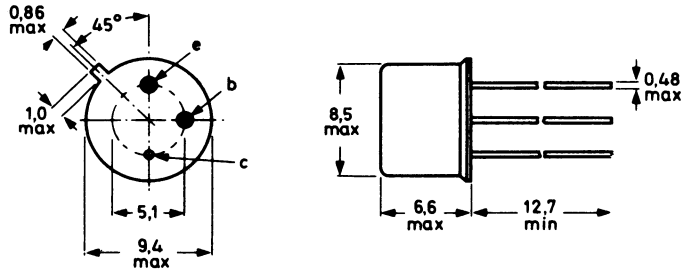
			BSX45	BSX46	BSX47	
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	V_{CEO}	max	40	60	80	V
Courant collecteur (continu)	I_C	max		1		A
Puissance totale dissipée jusqu'à T_c = 25 °C	P_{tot}	max		5		W
Température de jonction	T_j	max		200		°C
Fréquence de transition à f = 20 MHz I_C = 50 mA; V_{CE} = 10 V	f_T	>		50		MHz

			BSX45-6 BSX46-6 BSX47-6	BSX45-10 BSX46-10 BSX47-10	BSX45-16 BSX46-16
Gain en courant continu I_C = 100 mA; V_{CE} = 1 V;	h_{FE}	>	40	63	100
		<	100	160	250

DONNEES MECANIQUES

Boitier TO-39

Dimensions en mm



Le diamètre maximal des fils de sortie est garanti seulement pour 12,7 mm.
Collecteur relié au boitier.
Accessoires: 56218 matériel de fixation
56245 disque d'isolement

RESISTANCES THERMIQUES

Jonction-air ambiant, en air calme	$R_{th(j-a)}$	=	200	°C/W
Jonction-boîtier	$R_{th(j-c)}$	=	35	°C/W

VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

			BSX45	BSX46	BSX47	
Tensions						
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	V_{CEO}	max	40	60	80	V
Tension collecteur-émetteur (V_{BE} = 0)	V_{CES}	max	80	100	120	V
Tension base-émetteur(collecteur ouvert)	V_{EBO}	max	7	7	7	V
Courants						
Courant collecteur (continu)	I_C	max		1		A
Courant base (continu)	I_B	max		200		mA
Puissance totale dissipée						
jusqu'à $T_{boitier}$ = 25 °C	P_{tot}	max		5		W
Températures						
Température de stockage	T_{stg}			-65 à +200		°C
Température de jonction	T_j	max		200		°C

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire)

			BSX45	BSX46	BSX47	
Courants résiduels collecteur-émetteur						
V_{CE} = 60 V; V_{BE} = 0	I_{CES}	typ	1	1	-	nA
		<	30	30	-	nA
V_{CE} = 60 V; V_{BE} = 0; T_{amb} = 150 °C	I_{CES}	typ	1	1	-	µA
		<	10	10	-	µA
V_{BE} = 0; V_{CE} = 80 V	I_{CES}		-	-	30	nA
V_{BE} = 0; V_{CE} = 80 V; T_{amb} = 150 °C	I_{CES}	<	-	-	10	µA
V_{BE} = 0,2V; V_{CE} = 60 V; T_{amb} = 100 °C	I_{CEX}	<	50	50	-	µA
V_{BE} = 0,2V; V_{CE} = 80 V; T_{amb} = 100 °C	I_{CEX}	<	-	-	50	µA
Courant résiduel émetteur-base						
I_C = 0; V_{EB} = 5 V	I_{EBO}	<	10	10	10	nA
Tensions de claquage						
I_B = 0; I_C = 50 mA	$V_{(BR)CEO}$	>	40	60	80	V
V_{BE} = 0; I_C = 100 µA	$V_{(BR)CES}$	>	80	100	120	V
I_C = 0; I_E = 100 µA	$V_{(BR)EBO}$	>	7	7	7	V

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire) (suite)

			BSX45	BSX46	BSX47	
Tensions base-émetteur						
I_C = 100 mA; V_{CE} = 1 V	V_{BE}	<	1	1	1	V
I_C = 500 mA; V_{CE} = 1 V	V_{BE}	>	0,75	0,75	0,75	V
		<	1,50	1,50	1,50	V
I_C = 1 A; V_{CE} = 1 V	V_{BE}	typ	1,30	1,30	1,30	V
		<	2	2	2	V
Tensions de saturation						
I_C = 1000 mA; I_B = 100 mA	$V_{CE\ sat}$	typ	0,7	0,7	-	V
		<	1,0	1,0	-	V
I_C = 500 mA; I_B = 25 mA	$V_{CE\ sat}$	typ	-	-	0,5	V
		<	-	-	0,9	V
Fréquence de transition à f = 20 MHz						
I_C = 50 mA; V_{CE} = 10 V	f_T	>	50	50	50	MHz
Capacité collecteur à f=1 MHz						
$I_E = I_e$ = 0; V_{CB} = 10 V	C_c	<	25	20	15	pF
Capacité émetteur à f= 1 MHz						
$I_C = I_c$ = 0; V_{EB} = 0,5 V	C_e	<	80	80	80	pF
Facteur de bruit à f= 1 kHz						
I_C=100 µA; V_{CE}=10 V; R_S= 1 kΩ B = 200 Hz	F	typ	3,5	3,5	3,5	dB

			BSX45-6 BSX46-6 BSX47-6	BSX45-10 BSX46-10 BSX47-10	BSX45-16 BSX46-16
Gains en continu					
I_C = 100 µA; V_{CE} = 1 V	h_{FE}	>	10	15	25
		typ	28	40	90
I_C = 100 mA; V_{CE} = 1 V	h_{FE}	>	40	63	100
		typ	63	100	160
		<	100	160	250
I_C = 500 mA; V_{CE} = 1 V	h_{FE}	>	15	25	35
		typ	25	40	60
I_C = 1 A ; V_{CE} = 1 V	h_{FE}	typ	15	20	30

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire) (suite et fin)

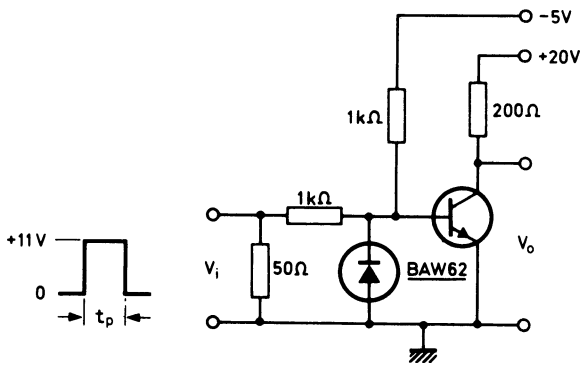
Temps de commutation

I_{Con} = 100 mA; I_{Bon} = $-I_{Boff}$ = 5 mA

. Temps d'établissement t_{on} < 200 ns

. Temps total de coupure t_{off} < 850 ns

. Circuit de mesure



Générateur d'impulsions:

Temps de croissance $t_r \leqslant 15$ ns

Temps de décroissance $t_f \leqslant 15$ ns

Durée d'impulsion t_p = 10 µs

Impédance de la source Z_S = 50 Ω

Oscilloscope:

Temps de croissance $t_r \leqslant 15$ ns

Impédance d'entrée $Z_I \geqslant 100$ kΩ

Les centrages des valeurs typiques ne peuvent être donnés qu'à titre indicatif et sont susceptibles de variation.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf.4275-11/76

transistors au silicium planar épitaxial NPN

BSX 59 BSX 60 BSX 61

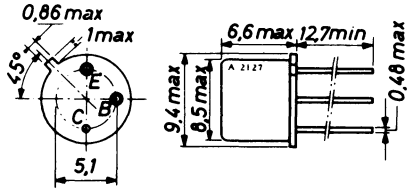
Transistors NPN au silicium planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-39, destinés principalement à la commande de tores magnétiques.

caractéristiques principales

	BSX	59	60	61	
V_{CBO}	max	70	70	70	V
V_{CEO}	max	45	30	45	V
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 500 mA)	min	30	30	30	
	max	90	90	90	
I_{CM}		max 1 A			
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{\circ}C$)		max 800 mW			

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-39.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56218 : matériel de fixation
56245 : disque d'isolement

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

	BSX	59	60	61	
V_{CBO}	max	70	70	70	V
V_{CEO}	max	45	30	45	V
V_{EBO}	max	5	5	5	V

I_{CM}	max 1 A
$-I_{EM}$	max 1 A

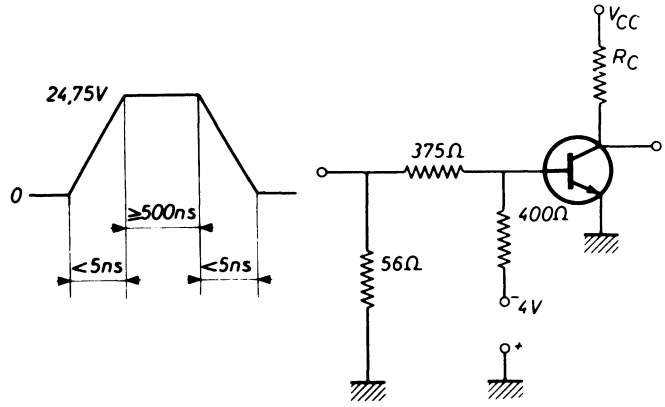
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{\circ}C$)	max 800 mW
T_{stg}	– 65 à + 200 °C
T_j	max 200 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	220 °C/W
$R_{thj\text{-}c}$	43 °C/W

caractéristiques (T_j = 25 °C)

		BSX 59	BSX 60	BSX 61	
I_{CBO} (V_{CB} = 40 V; I_E = 0)	max	500	500	500	nA
I_{CBO} (V_{CB} = 40 V; I_E = 0; T_j = 150 °C)	max	300	300	300	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 4 V; I_C = 0)	max	300	300	500	nA
I_{EBO} (V_{EB} = 4 V; I_C = 0; T_j = 150 °C)	max	50	50	50	µA
I_{CEX} (V_{CE} = 40 V; V_{EB} = 4 V)	max	500	500	1000	nA
I_{CEX} (V_{CE} = 40 V; V_{EB} = 4 V; T_j = 150 °C)	max	300	300	500	µA
I_{BEX} (V_{CE} = 40 V; V_{EB} = 4 V)	max	500	500	1000	nA
I_{BEX} (V_{CE} = 40 V; V_{EB} = 4 V; T_j = 150 °C)	max	300	300	500	µA
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 150 mA)	min	30	30	30	
	typ.	70	90	105	
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 500 mA)	min	30	30	30	
	max	90	90	90	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 1 A)	min	20	25	20	
	typ.	40	50	55	
V_{CEsat} (I_C = 150 mA; I_B = 15 mA)	max	0,3	0,3	0,5	V
V_{CEsat} (I_C = 500 mA; I_B = 50 mA)	max	0,5	0,5	0,7	V
V_{CEsat} (I_C = 1 A; I_B = 100 mA)	max	1	1	1,3	V
V_{BEsat} (I_C = 150 mA; I_B = 15 mA)	max	1	1	1	V
V_{BEsat} (I_C = 500 mA; I_B = 50 mA)	min	0,85	0,7	0,7	V
	max	1,2	1,3	1,3	V
V_{BEsat} (I_C = 1 A; I_B = 100 mA)	max	1,8	1,8	1,8	V
C_c (V_{CB} = 10 V; I_E = I_e = 0; f = 1 MHz)	max	10	10	10	pF
C_e (V_{EB} = 0,5 V; I_C = I_c = 0; f = 1 MHz)	max	50	50	50	pF
h_{21e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 50 mA; f = 100 MHz)	min	2,5	2,5	2,5	
t_{on} ($-V_{BE}$ = 2 V; I_C = 500 mA; I_B = 50 mA) (voir montage de mesure)	typ.	17	17	18	ns
	max	35	40	40	ns
t_{off} (I_C = 500 mA; I_{B_1} = $-I_{B_2}$ = 50 mA) (voir montage de mesure)	typ.	45	58	70	ns
	max	60	70	100	ns

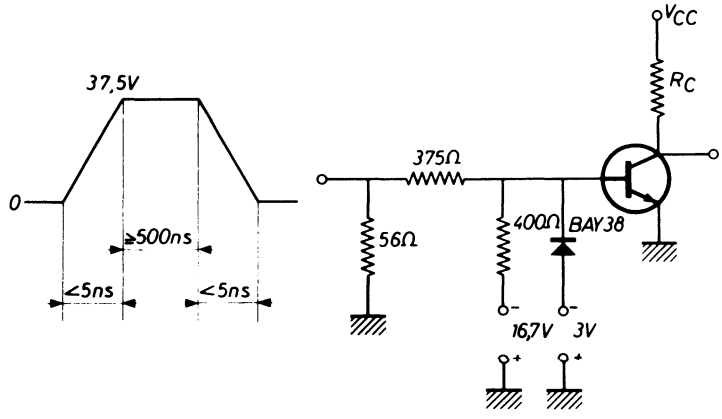
montages de mesure

Mesure du t_{on} (1)



BSX 59 - BSX 61 ..... V_{CC} = 50 V ; R_C = 100 Ω
BSX 60 ..... V_{CC} = 30 V ; R_C = 60 Ω

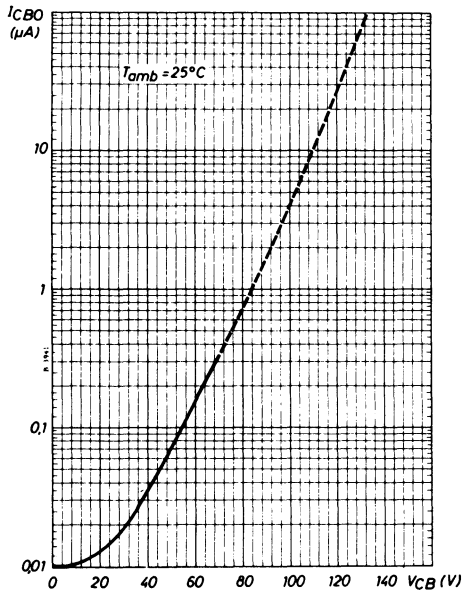
Mesure du t_{off} (1)

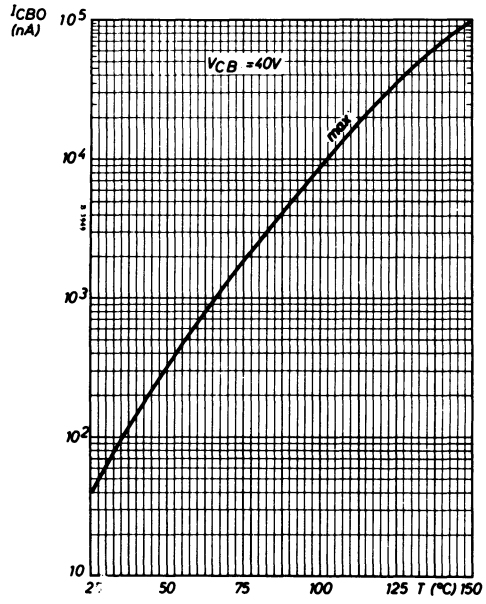


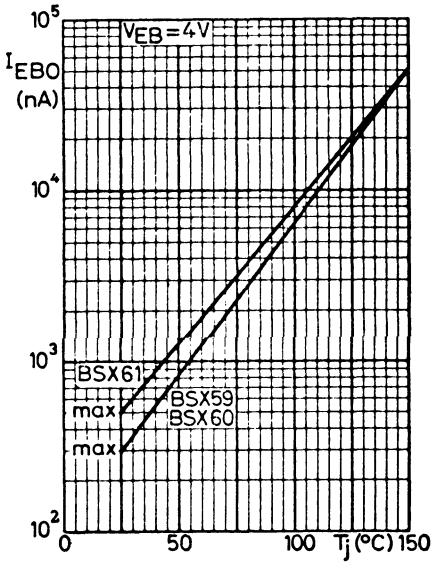
BSX 59 - BSX 61 ..... V_{CC} = 50 V ; R_C = 100 Ω
BSX 60 ..... V_{CC} = 30 V ; R_C = 60 Ω

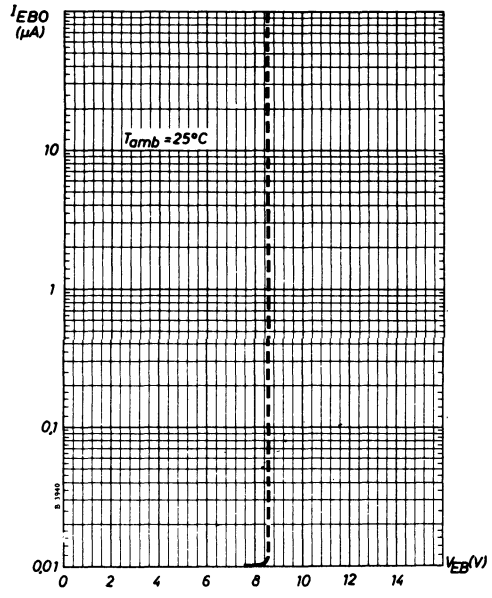
(1) Impédance du générateur d'impulsions = 50 Ω.

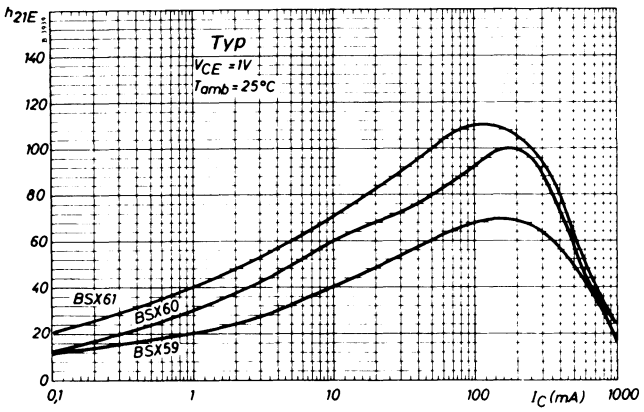
courbes caractéristiques

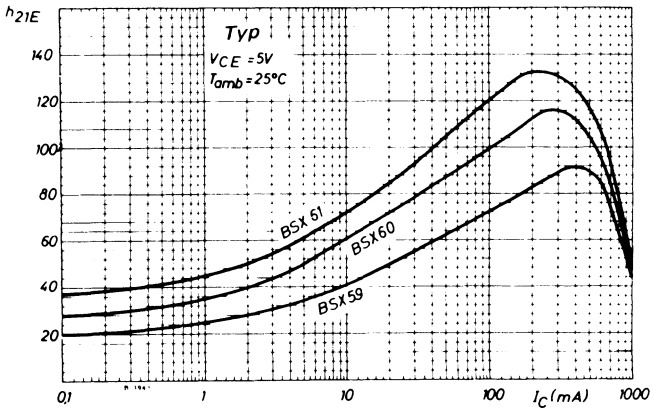


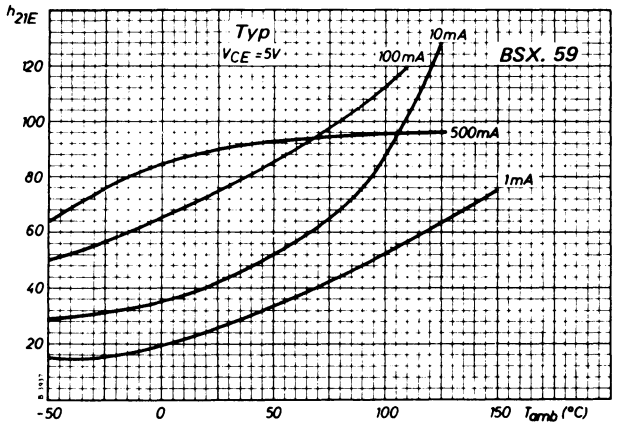


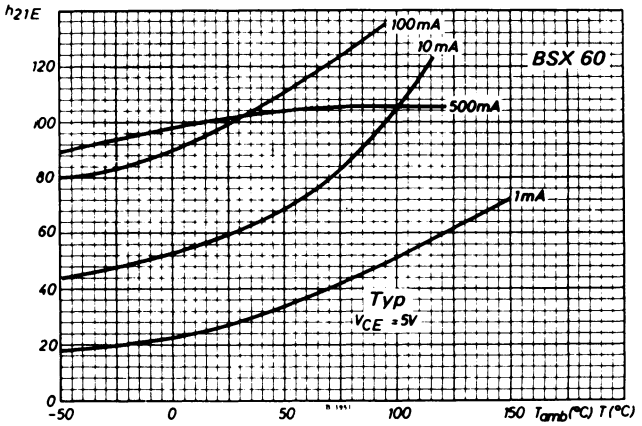


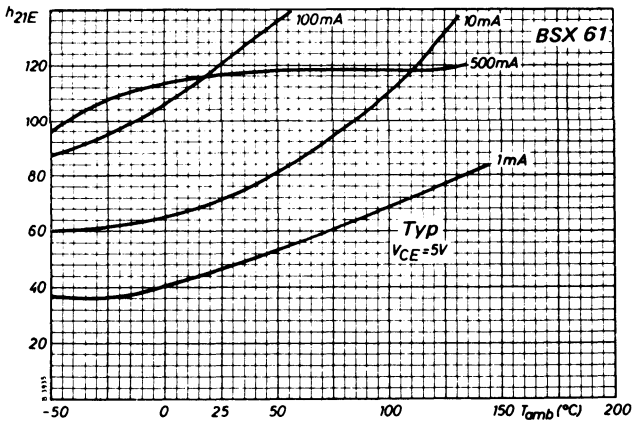


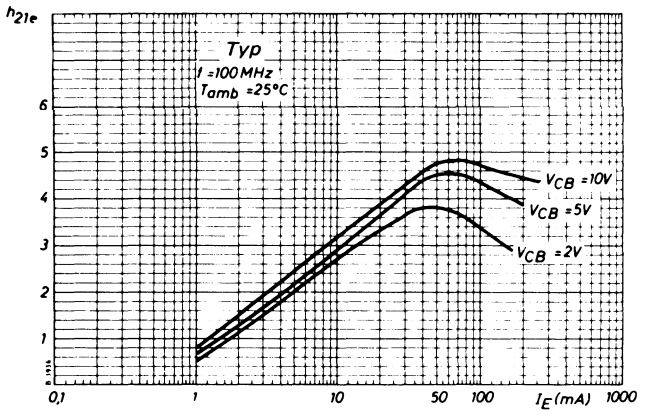

h_{21E}
Typ
V_{CE} =1V
T_{amb} =25°C
BSX61
BSX60
BSX59
I_C (mA)

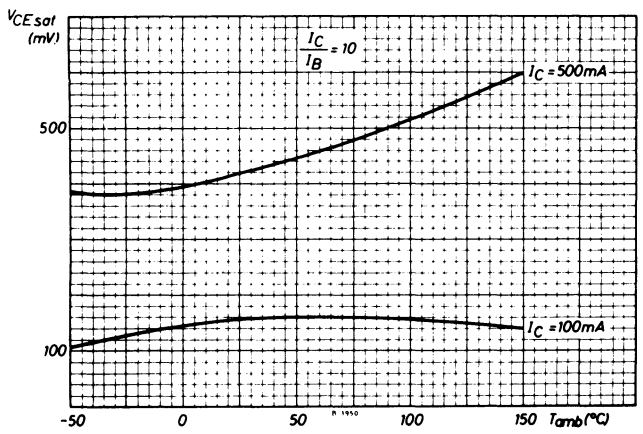

h_{21E}
Typ
V_{CE} =5V
T_{amb} =25°C
BSX 61
BSX60
BSX59
I_C (mA)

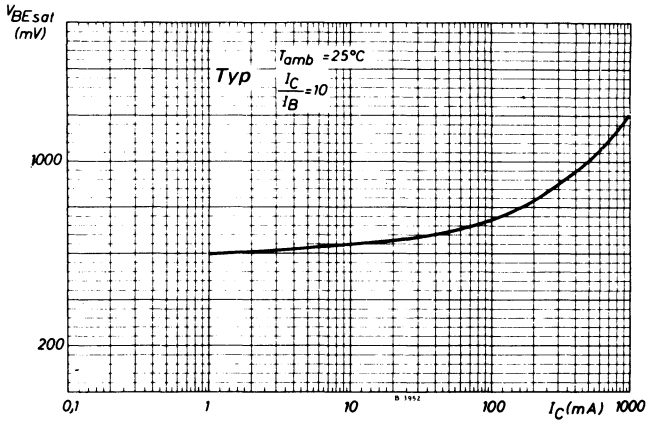

h_{21E}
Typ
V_{CE} =5V
BSX. 59
10mA
100mA
500mA
1mA
T_{amb} (°C)

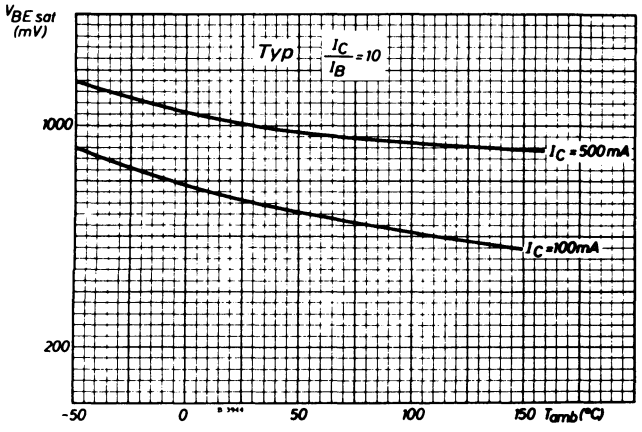

h_{21E}
BSX 60
100mA
10mA
500mA
1mA
Typ
V_{CE} =5V
T_{amb}(°C) T(°C)

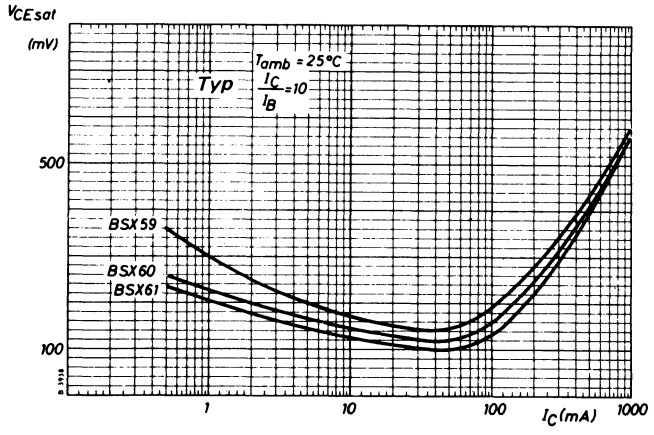

h_{21E}
BSX 61
100mA
10mA
500mA
1mA
Typ
V_{CE}=5V
T_{amb} (°C)

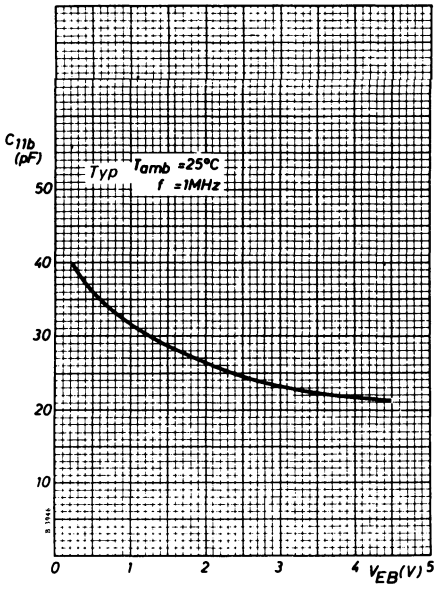

h_{21e}
Typ
f =100MHz
T_{amb} =25°C
V_{CB} =10V
V_{CB} =5V
V_{CB} =2V
I_E(mA)

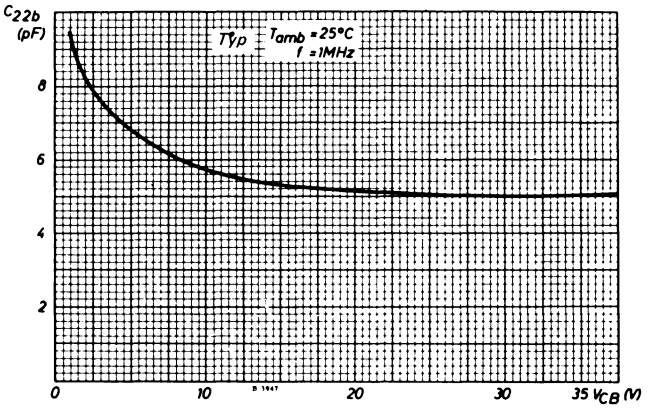

$V_{CE\,sat}$ (mV)
$\frac{I_C}{I_B}$ = 10
I_C = 500mA
I_C = 100mA
500
100
-50
0
50
100
150 T_{amb}(°C)

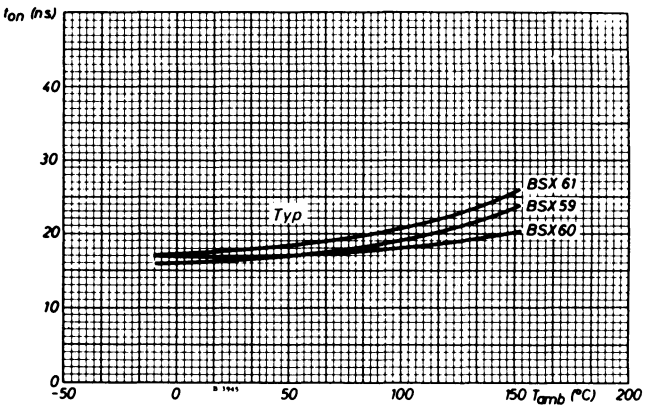

$V_{BE\,sat}$ (mV)
Typ
T_{amb} = 25°C
$\frac{I_C}{I_B}$ = 10
1000
200
0,1
1
10
100
I_C(mA) 1000

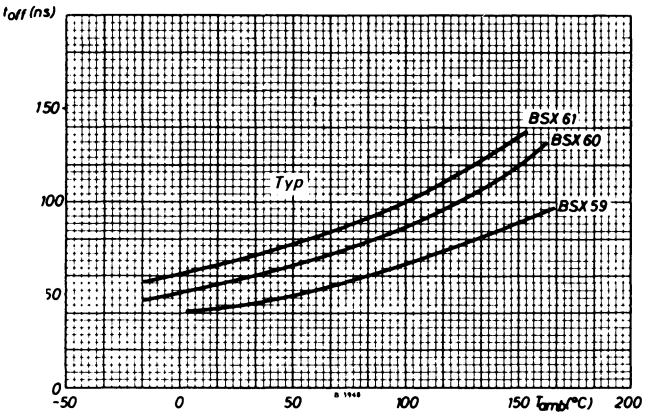

$V_{BE\,sat}$ (mV)
Typ
$\frac{I_C}{I_B}$ = 10
I_C = 500mA
I_C = 100mA
1000
200
-50
0
50
100
150 T_{amb}(°C)


$V_{CE\,sat}$ (mV)
Typ
T_{amb} = 25°C
$\frac{I_C}{I_B}$ = 10
BSX59
BSX60
BSX61
500
100
1
10
100
I_C(mA) 1000


C_{11b} (pF)
Typ
T_{amb} = 25°C
f = 1MHz
50
40
30
20
10
0
1
2
3
4
V_{EB}(V) 5


C_{22b} (pF)
Typ
T_{amb} =25°C
f =1MHz
8
6
4
2
0
10
20
30
35 V_{CB} (V)


t_{on} (ns)
40
30
20
10
0
Typ
BSX 61
BSX 59
BSX 60
-50
0
50
100
150 T_{amb} (°C)
200


t_{off} (ns)
150
100
50
0
Typ
BSX 61
BSX 60
BSX 59
-50
0
50
100
150 T_{amb}(°C)
200

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1852-12-1970

transistor au silicium planar épitaxial NPN

BSY 79

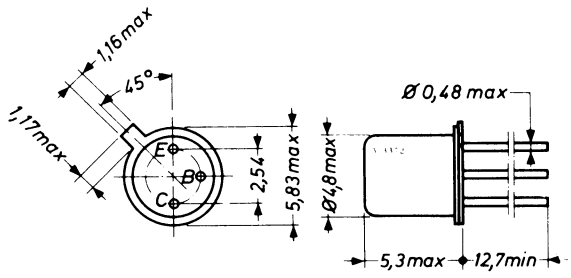
Le BSY 79 est un transistor au silicium NPN planar épitaxial, plus spécialement destiné à la commande des indicateurs numériques. Il est monté dans un boîtier JEDEC TO-18, avec le collecteur relié au boîtier.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 120 V
I_C	max 30 mA
P_{tot} ($T_{amb} \geqslant 25\ ^{\circ}C$)	max 300 mW
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 1 mA)	min 30
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA)	typ. 100 MHz

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-18.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

V_{CBO}	max 120 V
V_{CEX} (V_{EB} = 1 V)	max 120 V
V_{EB}	max 5 V
I_C	max 30 mA
P_{tot} ($T_{amb} \geqslant 25\ ^{\circ}C$)	max 300 mW

caractéristiques (T_{amb} = 25 °C)

	min	typ.	max	
I_{CBO} (V_{CB} = 90 V)			50	nA
I_{CBO} (V_{CB} = 90 V; T_{amb} = 150 °C)			10	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 4 V)			50	nA
V_{CEsat} (I_C = 2 mA; I_B = 0,2 mA)			0,5	V
V_{BEsat} (I_C = 2 mA; I_B = 0,2 mA)			1	V
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 1 mA)	30			
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 15 mA)	30			
C_{11e} (V_{EB} = 0,5 V)		17		pF
C_{22e} (V_{CE} = 10 V)		4		pF
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA)		100		MHz

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

2N 706
2N 706A

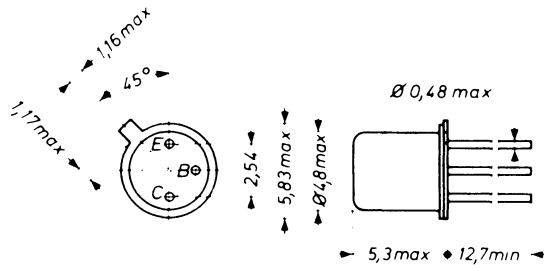
Transistor NPN au silicium planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-18, destiné principalement aux applications en commutation très rapide, et à des usages généraux en amplification.

Caractèristiques principales

V_{CBO}	max 25 V
V_{CER} ($R_B \leqslant 10\,\Omega$)	max 20 V
h_{21E} ($V_{CE} = 1$ V ; $I_C = 10$ mA 2 N 706	min 20
2 N 706 A	min 20 / max 60
P_{tot} ($T_{amb} = 25$ °C)	max 0,3 W

Brochage (dimensions en mm)

Boîtier TO-18 (collecteur relié au boîtier)



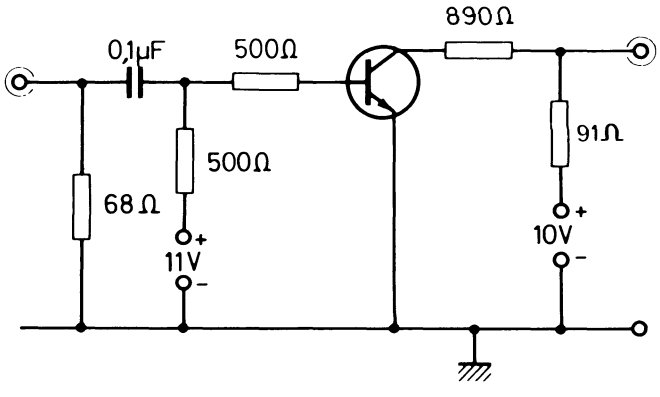
Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

Valeurs à ne pas dépasser (Limites absolues)

V_{CBO}	max	25	V
V_{CEO}	max	15	V
V_{CER} ($R_{BE} \leqslant 10\,\Omega$)	max	20	V
V_{EBO} 2 N 706	max	3	V
V_{EBO} 2 N 706 A	max	5	V
P_{tot} ($T_C = 25$ °C)	max	1	W
P_{tot} ($T_C = 100$ °C)	max	0,5	W
P_{tot} ($T_{amb} = 25$ °C)	max	0,3	W
T_{stg}		− 65 à + 200	°C
T_j		175	°C

Montage de mesure



Caractéristiques ($T_j = 25°$ C)

		Unités
V_{CER} sust ($I_C = 10$ mA ; $R_{BE} = 10\,\Omega$)	min 20	V
V_{CEO} sust ($I_E = 10\,\mu$A ; $I_C = 0$)	min 15	V
I_{CER} ($V_{CE} = 20$ V ; $R_{BE} = 100\,k\Omega$)	max 10	µA
I_{CBO} ($V_{CB} = 25$ V ; $I_E = 0$)	max 10	µA
I_{CBO} ($V_{CB} = 15$ V ; $I_E = 0$)	max 0,5	µA
I_{CBO} ($V_{CB} = 15$ V ; $I_E = 0$; $T_j = 150$ °C)	max 30	µA

Caractéristiques (suite)

			2 N 706	2 N 706 A	
I_{EBO}	(V_{EB} = 3 V ; I_C = 0)	max	10		µA
I_{EBO}	(V_{EB} = 5 V ; I_C = 0)	max		10	µA
$V_{(BR)CEO}$	(I_C = 10 mA ; I_B = 0)	min		15	V
h_{21E}	(V_{CE} = 1 V ; I_C = 10 mA)	min	20	20	
		max		60	
h_{21e}	(V_{CE} = 15 V ; I_C = 10 mA ; f = 100 MHz)	min	2	2	
$V_{CE\ sat}$	(I_C = 10 mA ; $-I_B$ = 1 mA)	max	0,6	0,6	V
$V_{BE\ sat}$	(I_C = 10 mA ; $-I_B$ = 1 mA)	min		0,7	V
		max	0,9	0,9	V
C_{22b}	(V_{CB} = 10 V ; f = 1 MHz)	max	6		pF
C_{22b}	(V_{CB} = 5 V ; f = 1 MHz)	max		5	pF
f_T	(V_{CE} = 10 V ; I_C = 10 mA)	min	200	200	MHz
t_{on}	(I_C = 10 mA ; I_{B_1} = 3 mA ; $-I_{B_2}$ = 1 mA)	max		40	ns
t_{off}	(I_C = 10 mA ; I_{B_1} = 3 mA ; $-I_{B_2}$ = 1 mA)	max		75	ns
t_s	($I_C = I_{B_1} = -I_{B_2}$ = 10 mA ; $-V_{CC}$ = 10 V ; $-R_L$ = 1 kΩ)	max	60	25	ns

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 3371-06-1973.

transistor au silicium planar épitaxial NPN

2 N 708

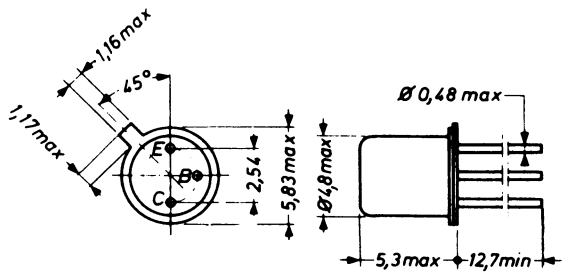
Transistor NPN planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-18, destiné principalement aux circuits de commutation très rapide et à l'amplification en VHF.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 40 V
V_{CEO}	max 15 V
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 10 mA)	min 30 / max 120
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max 360 mW
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA)	min 300 MHz

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-18.
Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :
56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

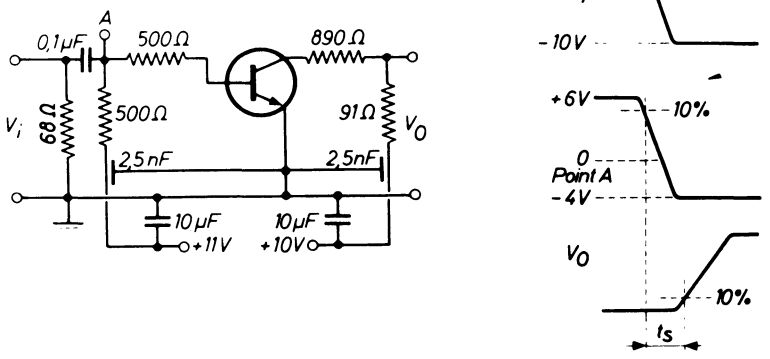
V_{CBO}	max 40 V
V_{CEO}	max 15 V
V_{CER} ($R_B < 10\ \Omega$)	max 20 V
V_{EBO}	max 5 V
I_{CM}	max 500 mA
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max 360 mW

T_{stg}	– 65 à + 200 °C
T_j	max 200 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,48 °C/mW
$R_{thj\text{-}c}$	0,145 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

I_{CBO} (V_{CB} = 20 V; I_E = 0)	max 25 nA
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V; I_E = 0; T_j = 150 °C)	max 15 µA
I_{CEX} (V_{CE} = 20 V; V_{BE} = 0,25; T_j = 125 °C)	max 10 µA
I_{EBO} (V_{EB} = 4 V; I_C = 0)	max 0,1 µA
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 0,5 mA)	min 15
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 10 mA)	min 30 max 120
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 10 mA; T_j = – 55 °C)	min 15
V_{CEsat} (I_C = 10 mA; I_B = 1 mA)	max 0,4 V
V_{CEsat} (I_C = 7 mA; I_B = 0,7 mA; T_j = – 55 à + 125 °C)	max 0,4 V
V_{BEsat} (I_C = 10 mA; I_B = 1 mA)	min 0,72 V max 0,80 V
V_{BEsat} (I_C = 7 mA; I_B = 0,7 mA; T_j = – 55 °C)	max 0,9 V
$V_{CEOsust}$ (I_C = 30 mA; I_B = 0)	min 15 V
$V_{CERsust}$ (I_C = 30 mA; $R_{BE} \leqslant 10\ \Omega$)	min 20 V
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA)	min 300 MHz
C_c (V_{CB} = 10 V; $I_E = I_e$ = 0 ; f = 1 MHz)	max 6 pF
r_{11e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA; f = 300 MHz)	max 50 Ω
t_s ($I_C = I_{B_1} = I_{B_2}$ = 10 mA)	max 25 ns

montage de mesure



Impulsion d'entrée : largeur t $\geqslant$ 400 ns; $\delta \leqslant 0{,}02$; $t_r \leqslant 1$ ns.
Impédance de la source : $R_s = 50\ \Omega$.
Caractéristiques de l'oscilloscope :
$t_r < 1$ ns; entrée à haute impédance.

Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial NPN

2 N 743
2 N 744

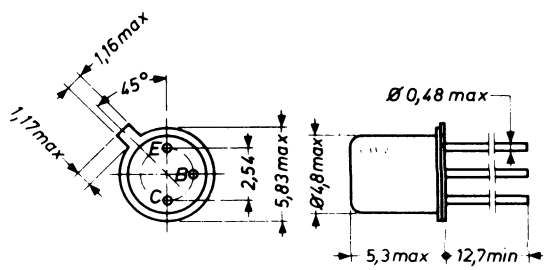
Transistors NPN au silicium, en boîtier JEDEC TO-18, destinés aux circuits de commutation rapide en régime saturé et à l'amplification en RF.

caractéristiques principales

		min	max
V_{CBO}			max 20 V
V_{CEO}			max 12 V
h_{21E} (V_{CE} = 0,35 V; I_C = 10 mA; T_j = 25 °C)	2N743	20	60
	2N744	40	120
I_C			max 200 mA
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)			max 0,3 W
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA)			min 300 MHz

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-18.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO}	max 20 V
V_{CEO}	max 12 V
V_{EBO}	max 5 V
I_C	max 200 mA
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max 0,3 W
T_{stg}	– 65 à + 175 °C
T_j	max 175 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,5 °C/mW
$R_{thj\text{-}c}$	0,15 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

		min	max	
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V ; I_E = 0)			1	µA
I_{CES} (V_{CE} = 20 V ; V_{BE} = 0)			1	µA
I_{CES} (V_{CE} = 20 V ; V_{BE} = 0 ; T_j = 170 °C)			100	µA
I_{CEX} (V_{CE} = 10 V ; V_{BE} = 0,35 V ; T_j = 100 °C)			30	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 5 V ; I_C = 0)			10	µA
h_{21E} (V_{CE} = 0,25 V ; I_C = 1 mA)	2N743	10		
	2N744	20		
h_{21E} (V_{CE} = 0,35 V ; I_C = 10 mA ; T_j = 25 °C)	2N743	20	60	
	2N744	40	120	
h_{21E} (V_{CE} = 0,35 V ; I_C = 10 mA ; T_j = − 55 °C)	2N743	10		
	2N744	20		
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 100 mA) (1)	2N743	10		
	2N744	20		
V_{CEsat} (I_C = 10 mA ; I_B = 1 mA ; T_j = 170 °C)			0,35	V
V_{CEsat} (I_C = 100 mA ; I_B = 10 mA ; T_j = 170 °C) (1)			1	V
V_{BEsat} (I_C = 10 mA ; I_B = 1 mA)		0,65	0,85	V
V_{BEsat} (I_C = 100 mA ; I_B = 10 mA) (1)			1,5	V
V_{BEsat} (I_C = 10 mA ; I_B = 1 mA ; T_j = − 55 °C)			1,1	V
V_{BEsat} (I_C = 100 mA ; I_B = 10 mA ; T_j = − 55 °C) (1)			1,6	V
$V_{CEOsust}$ (I_C = 10 mA ; I_B = 0) (1)		12		V
f_T (V_{CE} = 10 V ; I_C = 10 mA)		300		MHz
C_c (V_{CB} = 5 V ; I_E = I_e = 0 ; f = 1 MHz)			5	pF

Comportement en régime transitoire

		2N743	2N744	
t_s (I_C = I_{B_1} = − I_{B_2} = 10 mA) (fig. 1)	max	14	18	ns
t_d + t_r (conditions I) (fig. 2)	max	16	16	ns
t_d + t_r (conditions II) (fig. 2)	max	12	12	ns
t_s + t_f (conditions I) (fig. 2)	max	24	24	ns
t_s + t_f (conditions II) (fig. 2)	max	40	45	ns

(1) Mesuré en impulsions (largeur d'impulsion = 300 µs ; $\delta \leqslant 2\ \%$).

Conditions de mesure

	I_C (mA)	I_{B_1} (mA)	V_{CC} (V)	R_1-R_2 (Ω)	R_3 (Ω)	R_4 (Ω)	R_5 (Ω)	$t_d + t_r$			$t_s + t_f$		
								$-V_{BB}$ (V)	$-V_{BE}$ (V)	V_1 (V)	V_{BB} (V)	$-I_{B_2}$ (mA)	$-V_1$ (V)
I	10	3	3	3,3 k	50	220	0	3	1,5	15	12	1,5	15
II	100	40	6	330	56	0	1 k	4,5	2,4	20	15,3	20	20

montages de mesure

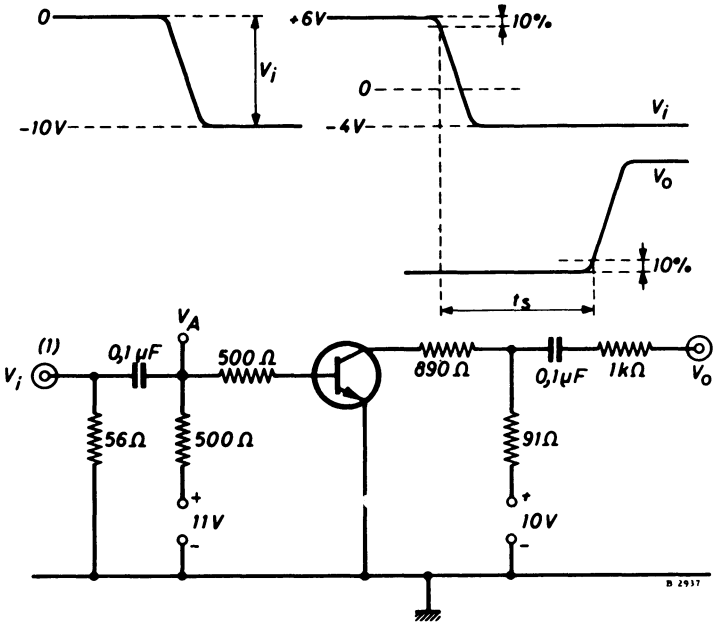


Fig. 1.

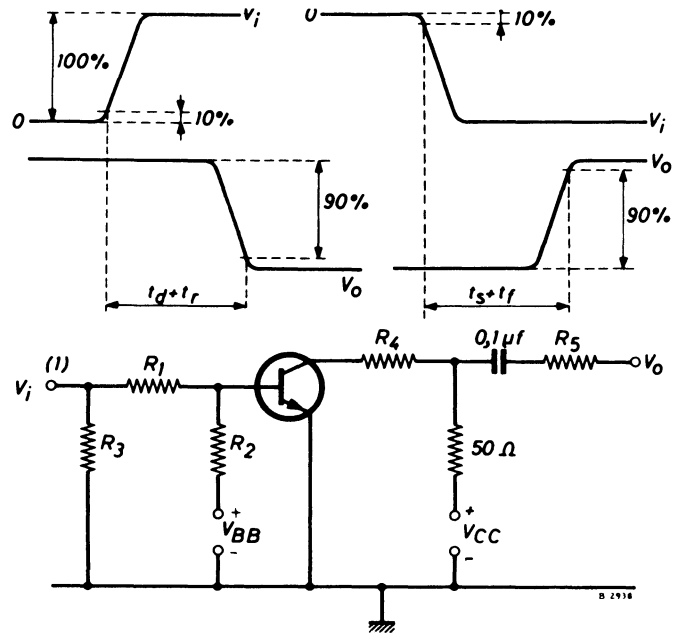


Fig. 2.

(1) Signal à l'entrée : $t_r \leqslant 1$ ns; largeur d'impulsion $\geqslant 300$ ns; $\delta = 2\ \%$.

Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1798-12-1970

transistor au silicium planar épitaxial NPN

RTC

2 N 914

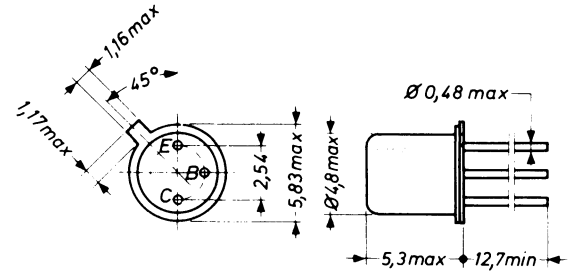
Transistor NPN planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-18, destiné principalement aux circuits de commutation très rapide et à l'amplification en VHF.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 40 V
V_{CEO}	max 15 V
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 10 mA)	min 30 / max 120
I_{CM} (t_{max} = 10 µs)	max 500 mA
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max 360 mW

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-18.
Le collecteur est réuni au boîtier.

Accessoires :
56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO}	max 40 V
V_{CER} ($R_{BE} \leqslant 10\ \Omega$)	max 20 V
V_{CEO}	max 15 V
V_{EBO}	max 5 V
I_{CM} (t_{max} = 10 µs)	max 500 mA
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max 360 mW
T_{stg}	– 65 à + 200 °C
T_j	max 200 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,48 °C/mW
$R_{thj\text{-}c}$	0,145 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

	min	max	
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V; I_E = 0)		25	nA
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V; I_E = 0; T_j = 150 °C)		15	µA
I_{CEX} (V_{CE} = 20 V; V_{BE} = 0,25 V; T_j = 125 °C)		10	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 4 V; I_C = 0)		0,1	µA
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 10 mA)	30	120	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 500 mA)	10		
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 10 mA; T_j = − 55 °C)	12		
V_{BEsat} (I_C = 10 mA; I_B = 1 mA)	0,7	0,8	V
V_{CEsat} (I_C = 200 mA; I_B = 20 mA)		0,7	V
V_{CEsat} (I_C = 10 mA; I_B = 0,1 à 2 mA; T_j = − 55 à + 125 °C)		0,25	V
h_{21e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 20 mA; f = 100 MHz)	3		
C_c (V_{CB} = 10 V; I_E = I_e = 0; f = 1 MHz)		6	pF
C_e (V_{EB} = 0,5 V; I_C = I_c = 0; f = 1 MHz)		9	pF

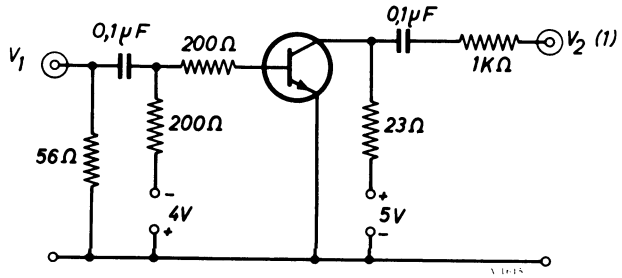
Comportement en régime transitoire

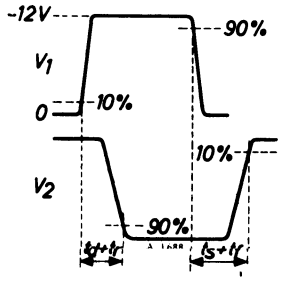
(I_C = 200 mA; I_{B_1} = 35 mA; − I_{B_2} = 25 mA)

t_{on} (voir montage de mesure)		40	ns
t_{off} (voir montage de mesure)		40	ns

montage de mesure

(I_C = 200 mA; V_{CC} = 5 V
I_{B_1} = 35 mA; − I_{B_2} = 25 mA)





R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC
SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS
130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99
CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar NPN

RTC

2N 1613
2N 1711

Transistors NPN au silicium planar, en boîtier JEDEC TO-39, destinés à de nombreuses applications en commutation rapide et en amplification RF.

caractéristiques principales

V_{CBO} ..... max 75 V

V_{CER} ($R_{BE} < 10\ \Omega$) ..... max 50 V

h_{21E} ($V_{CE} = 10$ V ; $I_C = 150$ mA) ..... 2N 1613 typ. 62 ; 2N 1711 typ. 135

F ($V_{CE} = 10$ V ; $I_C = 0{,}3$ mA ; $R_s = 510\ \Omega$; B = 200 Hz) ..... 2N 1613 typ. 4,8 dB ; 2N 1711 typ. 3,5 dB

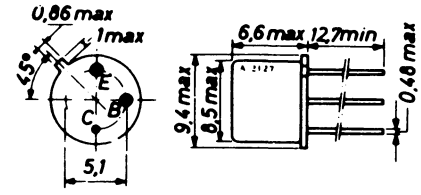
I_{CM} ..... max 0,5 A

P_{tot} ($T_{amb} = 25\ ^{\circ}C$) ..... max 0,8 W

f_T ($V_{CE} = 10$ V ; $I_C = 50$ mA) ..... 2N 1613 typ. 127 MHz ; 2N 1711 typ. 135 MHz

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-39

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56218 : matériel de fixation

56245 : disque d'isolement

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO} ..... max 75 V

V_{CEO} ..... max 30 V

V_{CER} ($R_{BE} < 10\ \Omega$; $I_C = 100$ mA) ..... max 50 V

V_{EBO} ..... max 7 V

I_C ..... max 0,5 A

I_{CM} ..... max 1 A

P_{tot} ($T_{amb} \leq 25\ ^{\circ}C$) ..... max 0,8 W

T_{stg} ..... - 65 à + 200 °C

T_j ..... max 200 °C

$R_{thj\text{-}amb}$ ..... 220 °C/W

$R_{thj\text{-}c}$ ..... 58 °C/W

caractéristiques (T_{amb} 25 °C)

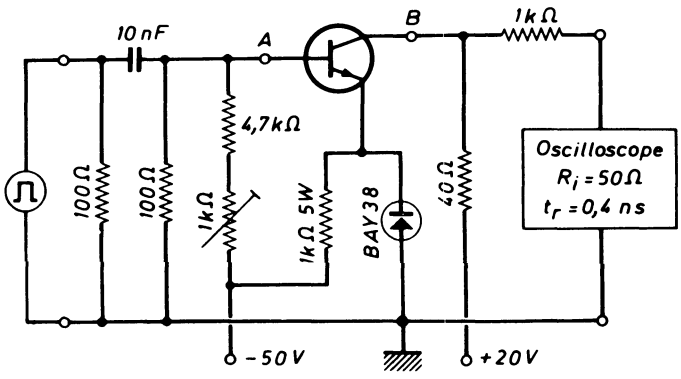
		2N1613	2N1711	
I_{CBO} (V_{CB} = 60 V; I_E = 0)	typ.	2	2	nA
	max	10	10	nA
I_{CBO} (V_{CB} = 60 V; I_E = 0; T_{amb} = 150 °C)	max	10	10	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 5 V; I_C = 0)	max	10	5	nA
I_{EBO} (V_{EB} = 5 V; I_C = 0; T_{amb} = 150 °C)	max	5	5	µA
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 0,1 mA)	min	20	35	
	typ.	32	76	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA) (1)	min	35	75	
	typ.	73	148	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA; T_{amb} = – 55 °C)	min	20	35	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 150 mA) (1)	min	40	100	
	typ.	62	135	
	max	120	300	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 500 mA) (1)	min	20	40	
	typ.	4[illegible]	80	
V_{BE} (V_{CE} = 5 V; I_C = 1 mA)	max	0,9	0,9	V
C_c (V_{CB} = 10 V; I_E = I_e = 0)	max	25	25	pF
C_e (V_{EB} = 0,5 V; I_C = I_c = 0)	max	80	80	pF
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 50 mA)	min	60	70	MHz
	typ.	127	135	MHz
F (V_{CE} = 10 V; I_C = 0,3 mA; R_s = 510 Ω; B = 200 Hz; f = 1 kHz)	typ.	4,8	3,5	dB
	max	12	8	dB
Comportement en régime transitoire (voir montage de mesure)				
$t_{tot} = t_d + t_r + t_f$	max	30	30	ns

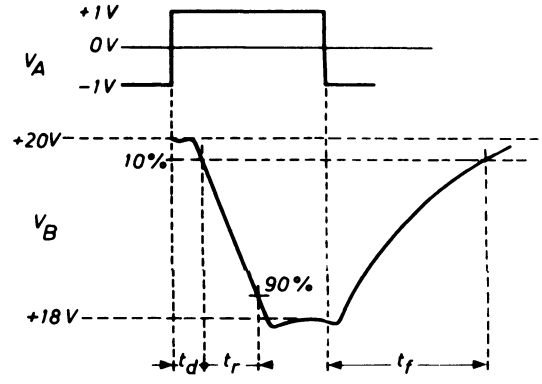
(1) Mesuré en impulsions pour éviter toute dissipation excessive; $t_p < 300$ µs; $\delta < 1$ %.

Paramètres petits signaux

		2N 1613	2N 1711	
à V_{CB} = 5 V ; – I_E = 1 mA ; f = 1 kHz				
h_{11b}	min	24	24	Ω
	max	34	34	Ω
h_{12b}	max	3	5	10^{-4}
h_{22b}	min	0,1	0,1	μA/V
	max	0,5	0,5	μA/V
à V_{CB} = 10 V ; – I_E = 5 mA ; f = 1 kHz				
h_{11b}	min	4	4	Ω
	max	8	8	Ω
h_{12b}	max	3	5	10^{-4}
h_{22b}	min	0,1	0,1	μA/V
	max	1	1	μA/V
h_{21e} (V_{CE} = 5 V ; I_C = 1 mA)	min	30	50	
	max	100	200	
h_{21e} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 5 mA)	min	35	70	
	max	130	300	

montage de mesure



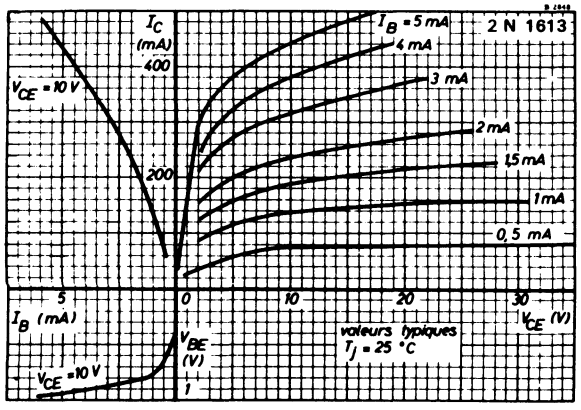


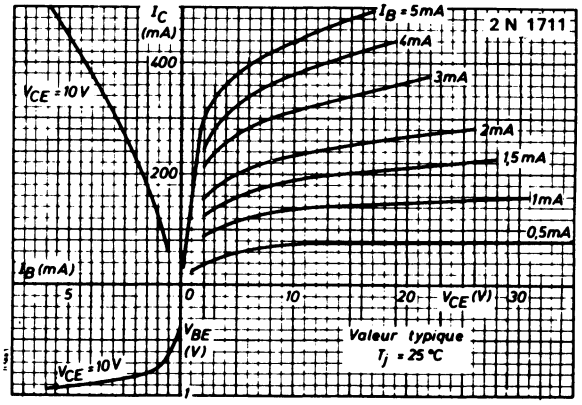
Signal d'entrée :

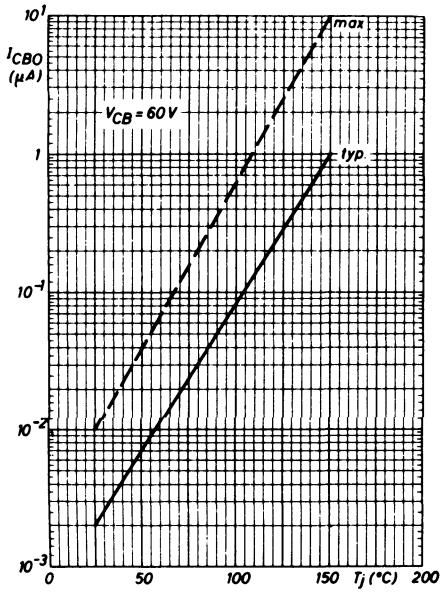
t = 15 ns

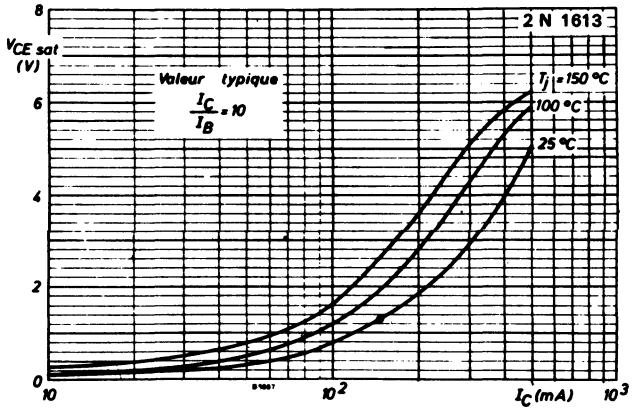
t_r = 1 ns ; δ = 0,02.

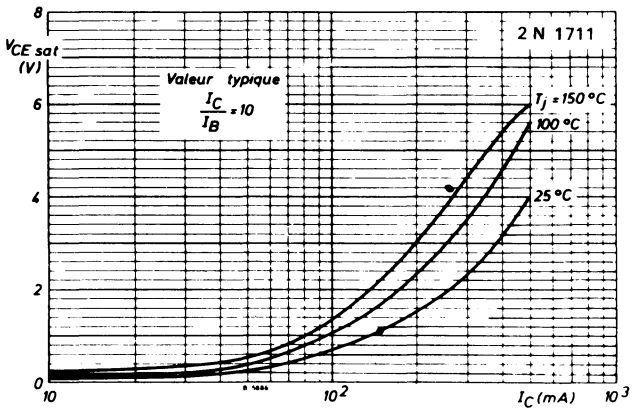
courbes caractéristiques

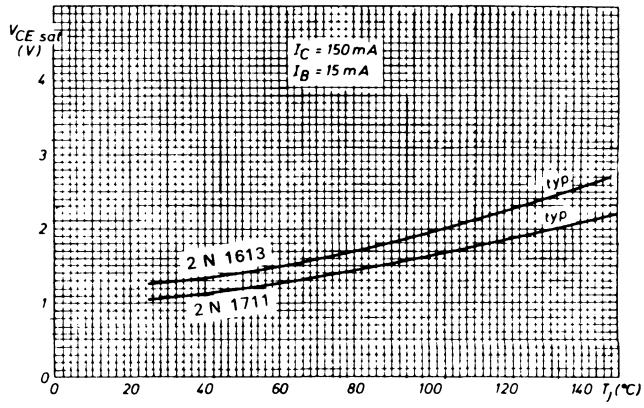


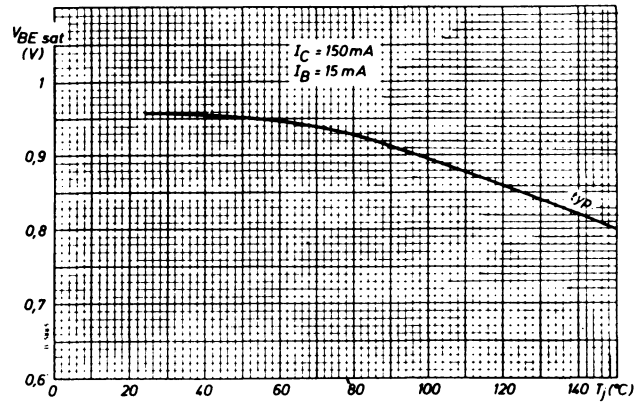


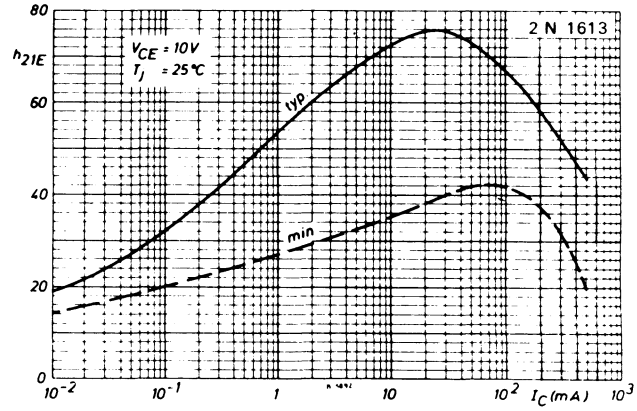


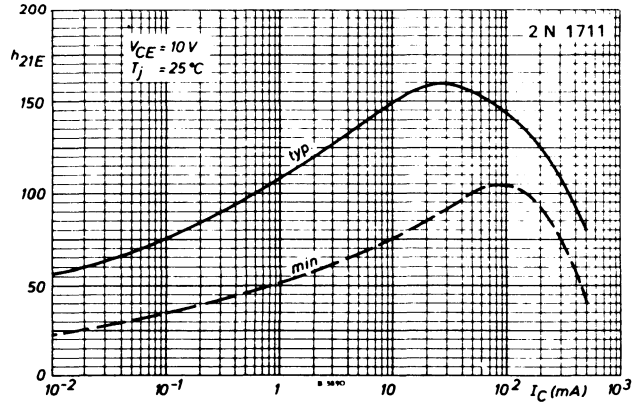


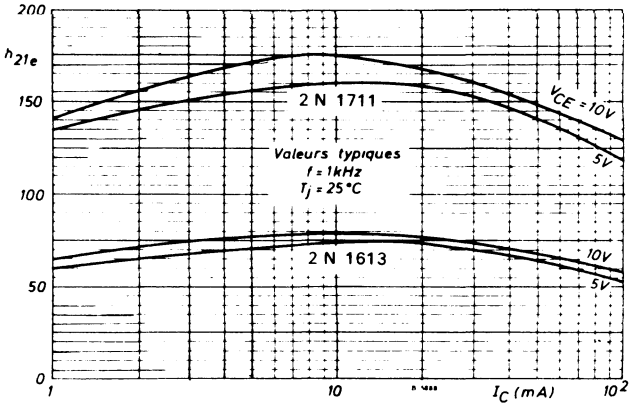

2 N 1711
$V_{CE\ sat}$ (V)
Valeur typique
$\frac{I_C}{I_B} = 10$
T_j = 150 °C
100 °C
25 °C
I_C (mA)

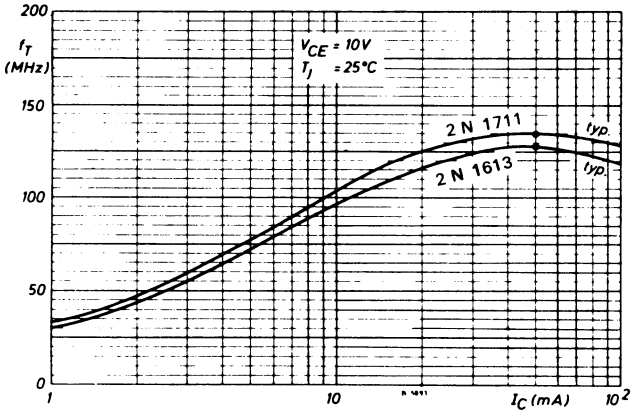

$V_{CE\ sat}$ (V)
I_C = 150 mA
I_B = 15 mA
typ
typ
2 N 1613
2 N 1711
T_j (°C)

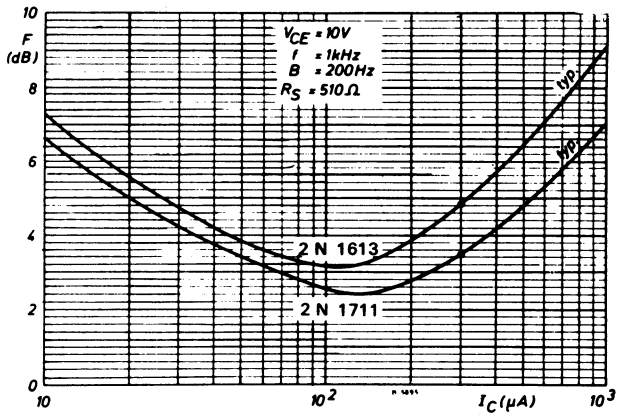

$V_{BE\ sat}$ (V)
I_C = 150 mA
I_B = 15 mA
typ
T_j (°C)

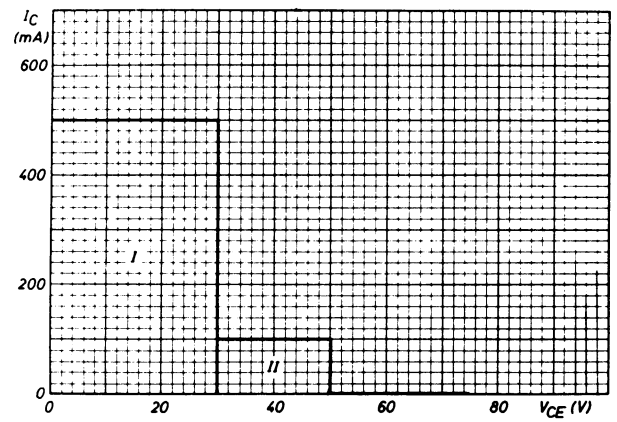

2 N 1613
h_{21E}
V_{CE} = 10 V
T_j = 25 °C
typ
min
I_C (mA)

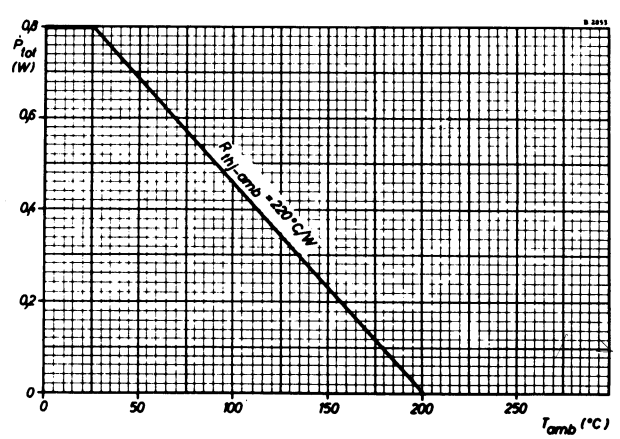

2 N 1711
h_{21E}
V_{CE} = 10 V
T_j = 25 °C
typ
min
I_C (mA)


h_{21e}
2 N 1711
Valeurs typiques
f = 1 kHz
T_j = 25 °C
V_{CE} = 10 V
5 V
2 N 1613
10 V
5 V
I_C (mA)









I. Aire de fonctionnement pour toute condition de polarisation de base.

II. Aire additionnelle de fonctionnement quand le transistor est bloqué et $R_B < 10\ \Omega$.

Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistor au silicium planar NPN

RTC

2N 1893

Transistor au silicium NPN, en boîtier JEDEC TO-39, destiné aux usages généraux dans les circuits d'amplification, d'oscillation ou de commutation.

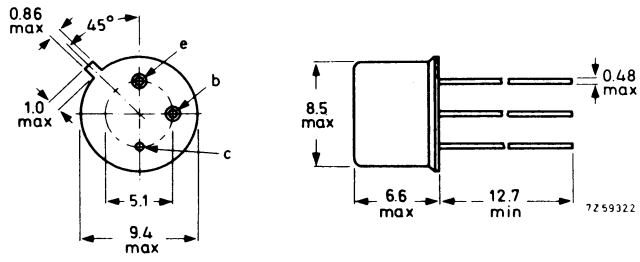
caractéristiques principales

V_{CBO}	max 120 V
V_{CER} ($R_{BE} \leqslant 10\ \Omega$)	max 100 V
h_{21E} ($V_{CE} = 10$ V; $I_C = 10$ mA)	min 35
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{\circ}C$)	max 0,8 W

brochage

Dimensions en mm

Boîtier TO-39 (collecteur relié au boîtier)



Accessoires : 56218 matériel de fixation
56245 disque d'isolement

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO}	max 120 V
V_{CER} ($R_{BE} \leqslant 10\ \Omega$)	max 100 V
V_{CEO}	max 80 V
V_{EBO}	max 7 V
I_C	max 500 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{\circ}C$)	max 800 mW
T_{stg}	– 65 à + 200 °C
T_j	max 200 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	219 °C/W
$R_{thj\text{-}c}$	58,3 °C/W

caractéristiques ($T_{amb} = 25\ ^{\circ}C$)

	min	max	
I_{CBO} ($V_{CB} = 90$ V; $I_E = 0$)		10	nA
I_{CBO} ($V_{CB} = 90$ V; $I_E = 0$; $T_{amb} = 150\ ^{\circ}C$)		15	µA
I_{EBO} ($V_{EB} = 5$ V; $I_C = 0$)		10	nA

	min	max	
$V_{(BR)CBO}$ (I_C = 100 µA ; I_E = 0)	120		V
$V_{CER\ sust}$ (I_C = 100 mA ; $R_{BE} \geqslant 10\ \Omega$)	100		V
$V_{CEO\ sust}$ (I_C = 30 mA ; I_B = 0)	80		V
$V_{(BR)EBO}$ (I_E = 100 µA ; I_C = 0)	7		V
h_{21E} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 0,1 mA)	20		
h_{21E} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 10 mA)	35		
h_{21E} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 10 mA ; T_{amb} = − 55 °C)	20		
h_{21E} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 150 mA)	40	120	
V_{CEsat} (I_C = 150 mA ; I_B = 15 mA)		5	V
V_{CEsat} (I_C = 50 mA ; I_B = 5 mA)		1,2	V
V_{BEsat} (I_C = 150 mA ; I_B = 15 mA)		1,3	V
V_{BEsat} (I_C = 50 mA ; I_B = 5 mA)		0,9	V
C_c (V_{CB} = 10 V ; $I_E = I_e$ = 0)		15	pF
C_e (V_{EB} = 0,5 V ; $I_C = I_c$ = 0)		85	pF

Paramètres petits signaux (en montage base commune)

à V_{CE} = 5 V ; I_C = 1 mA ; f = 1 kHz	min	typ.	max	
h_{11b}	20		30	Ω
h_{12b}		1,25		10^{-4}
h_{22b}		0,5		µA/V
à V_{CE} = 10 V ; I_C = 5 mA ; f = 1 kHz				
h_{11b}	4		8	Ω
h_{12b}		1,50		10^{-4}
h_{22b}		0,5		µA/V

Paramètres petits signaux (en montage émetteur commun)

h_{21e} (V_{CE} = 5 V ; I_C = 1 mA ; f = 1 kHz)	30		100	
h_{21e} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 5 mA ; f = 1 kHz)	45			
h_{21e} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 50 mA ; f = 20 MHz)	2,5			

RTC
R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC
SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS
130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99
CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300 000 000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

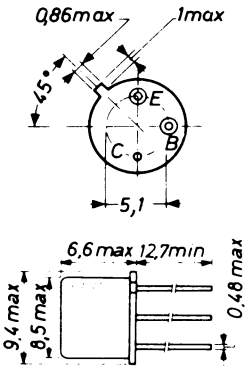
2N 2218 - 2N 2218 A
2N 2219 - 2N 2219 A

Transistors NPN au silicium planar épitaxiaux, en boîtier JEDEC TO-39, destinés principalement aux circuits de commutation rapide de puissance moyenne, aux amplificateurs continus et RF.

caractéristiques principales

		2N2218 2N2219	2N2218 A 2N2219 A		
V_{CBO}	max	60	75		V
I_C	max	0,8	0,8		A
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25$ °C)	max	0,8	0,8		W
		2N2218 2N2218 A	2N2219	2N2219 A	
h_{21E} ($V_{CE} = 10$ V, $I_C = 150$ mA)	min	40	100	100	
f_T ($V_{CE} = 20$ V, $I_C = 20$ mA)	min	250	250	300	MHz

brochage



Boîtier JEDEC TO-39.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56218 : matériel de fixation

56245 : disque d'isolement

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

		2N2218 2N2219	2N2218 A 2N2219 A	
V_{CBO}	max	60	75	V
V_{CEO}	max	30	40	V
V_{EBO}	max	5	6	V
I_C	max	0,8	0,8	A
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25$ °C)	max	0,8	0,8	W
T_{stg}	min	− 65	− 65	°C
	max	+ 200	+ 200	°C
T_j	max	175	175	°C
$R_{thj\text{-}amb}$		0,19	0,19	°C/mW
$R_{thj\text{-}c}$		0,05	0,05	°C/mW

caractéristiques ($T_j = 25$ °C)

		2N2218 2N2219	2N2218 A 2N2219 A	
I_{CBO} ($V_{CB} = 50$ V ; $I_E = 0$)	max	10		nA
I_{CBO} ($V_{CB} = 50$ V ; $I_E = 0$; $T_{amb} = 150$ °C)	max	10		µA
I_{CBO} ($V_{CB} = 60$ V ; $I_E = 0$)	max		10	nA
I_{CBO} ($V_{CB} = 60$ V ; $I_E = 0$; $T_{amb} = 150$ °C)	max		10	µA
I_{EBO} ($V_{EB} = 3$ V ; $I_C = 0$)	max	10	10	nA
$V_{(BR)CBO}$ ($I_C = 10$ µA ; $I_E = 0$)	min	60	75	V
$V_{(BR)CEO}$ ($I_C = 10$ mA ; $I_B = 0$)	min	30	40	V
$V_{(BR)EBO}$ ($I_E = 10$ µA ; $I_C = 0$)	min	5	6	V
V_{BEsat} ($I_B = 15$ mA ; $I_C = 150$ mA) (1)	max	1,3	1,2	V
V_{BEsat} ($I_B = 50$ mA ; $I_C = 500$ mA) (1)	max	2,6	2	V
V_{CEsat} ($I_B = 15$ mA ; $I_C = 150$ mA) (1)	min	0,4	0,3	V
	max		0,6	V
V_{CEsat} ($I_B = 50$ mA ; $I_C = 500$ mA) (1)	max	1,6	1	V

		2N2218	2N2218 A	2N2219	2N2219 A	
h_{21E} ($V_{CE} = 10$ V ; $I_C = 100$ µA)	min	20	20	35	35	
h_{21E} ($V_{CE} = 10$ V ; $I_C = 1$ mA)	min	25	25	50	50	
h_{21E} ($V_{CE} = 10$ V ; $I_C = 10$ mA)	min	35	35	75	75	
h_{21E} ($V_{CE} = 10$ V ; $I_C = 150$ mA) (1)	min	40	40	100	100	
	max	120	120	300	300	
h_{21E} ($V_{CE} = 10$ V ; $I_C = 500$ mA) (1)	min	20	25	30	40	
h_{21E} ($V_{CE} = 1$ V ; $I_C = 150$ mA) (1)	min	20	20	50	50	
f_T ($V_{CE} = 20$ V ; $I_C = 20$ mA ; f = 100 MHz	min	250	250	250	300	MHz
	typ	300		350		MHz
C_c ($V_{CB} = 10$ V ; $I_E = I_e = 0$; f = 100 kHz	max	8	8	8	8	pF
R_e (h_{11e}) ($V_{CE} = 20$ V ; $I_C = 20$ mA ; f = 300 MHz)	typ	15	15	15	15	Ω
	max	60	60	60	60	Ω

(1) Mesuré en impulsions - Durée de l'impulsion ⩽ 300 µs ; δ ⩽ 2 %

RTC
R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC
SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS
130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99
CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial NPN

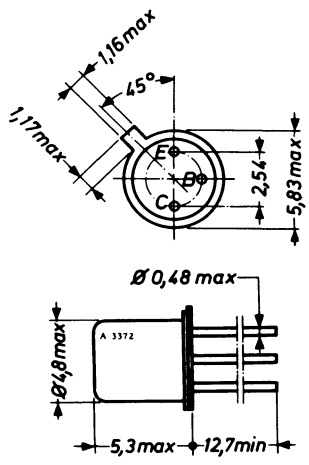
2N 2221 - 2N 2221 A
2N 2222 - 2N 2222 A

Transistors NPN au silicium planar épitaxiaux, en boîtier JEDEC TO-18, destinés principalement aux circuits de commutation rapide de puissance moyenne, aux amplificateurs continus et RF.

caractéristiques principales

		2N2221 2N2222	2N2221 A 2N2222 A		
V_{CBO}	max	60	75		V
I_C	max	0,8	0,8		A
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25$ °C)	max	0,5	0,5		W
		2N2221 2N2221 A	2N2222	2N2222 A	
h_{21E} ($V_{CE} = 10$ V ; $I_C = 10$ mA	min	35	75	75	
f_T ($V_{CE} = 20$ V ; $I_C = 20$ mA)	min	250	250	300	MHz

brochage



Boîtier JEDEC TO-18.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement

56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

		2N2221 2N2222	2N2221 A 2N2222 A	
V_{CBO}	max	60	75	V
V_{CEO}	max	30	40	V
V_{EBO}	max	5	6	V
I_C	max	0,8	0,8	A
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25$ °C)	max	0,5	0,5	W
T_{stg}	min	− 65	− 65	°C
	max	+ 200	+ 200	
T_j	max	175	175	°C
$R_{thj\text{-}amb}$		0,3	0,3	°C/mW
$R_{thj\text{-}c}$		0,083	0,083	°C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

		2N2221 2N2222	2N2221 A 2N2222 A	
I_{CBO} (V_{CB} = 50 V ; I_E = 0)	max	10		nA
I_{CBO} (V_{CB} = 50 V ; I_E = 0 ; T_{amb} = 150 °C)	max	10		µA
I_{CBO} (V_{CB} = 60 V ; I_E = 0)	max		10	nA
I_{CBO} (V_{CB} = 60 V ; I_E = 0 ; T_{amb} = 150 °C)	max		10	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 3 V ; I_C = 0)	max	10	10	nA
$V_{(BR)CBO}$ (I_C = 10 µA ; I_E = 0)	min	60	75	V
$V_{(BR)CEO}$ (I_C = 10 mA ; I_B = 0)	min	30	40	V
$V_{(BR)EBO}$ (I_E = 10 µA ; I_C = 0)	min	5	6	V
V_{BEsat} (I_B = 15 mA ; I_C = 150 mA) (1)	max	1,3	1,2	V
V_{BEsat} (I_B = 50 mA ; I_C = 500 mA) (1)	max	2,6	2	V
V_{CEsat} (I_B = 15 mA ; I_C = 150 mA) (1)	max	0,4	0,3	V
	min		0,6	V
V_{CEsat} (I_B = 50 mA ; I_C = 500 mA) (1)	max	1,6	1	

		2N2221	2N2221 A	2N2222	2N2222 A	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 100 µA)	min	20	20	35	35	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA)	min	25	25	50	50	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 10 mA)	min	35	35	75	75	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 150 mA) (1)	min	40	40	100	100	
	max	120	120	300	300	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 500 mA) (1)	min	20	25	30	40	
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 150 mA) (1)	min	20	20	50	50	
f_T (V_{CE} = 20 V ; I_C = 20 mA) (1)	min	250	250	250	300	MHz
C_c (V_{CB} = 10 V ; I_E = I_e = 0 ; f = 100 kHz)	max	8	8	8	8	pF
R_e (h_{11e}) (V_{CE} = 20 V ; I_C = 20 mA ; f = 300 MHz) (2)	max	60	60	60	60	Ω

(1) Mesuré en impulsions - Durée de l'impulsion ⩽ 300 µs ; δ ⩽ 1 %.

(2) Composante réelle de l'impédance d'entrée.

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

2 N 2368
2 N 2369

Transistors NPN au silicium planar épitaxiaux, en boîtier JEDEC TO-18, destinés à la commutation rapide et à l'amplification VHF.

caractéristiques principales

V_{CBO} . . . . . max 40 V

I_{CM} . . . . . max 500 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{o}C$) . . . . . max 360 mW

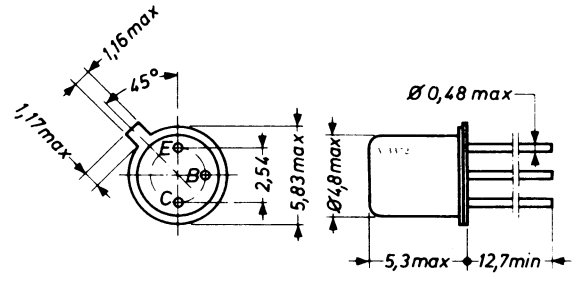
h_{21E} ($V_{CE} = 2$ V; $I_C = 100$ mA) { 2 N 2368 min 10 ; 2 N 2369 min 20

f_T ($V_{CE} = 10$ V; $I_C = 10$ mA) { 2 N 2368 min 400 MHz ; 2 N 2369 min 500 MHz

t_s ($I_C = I_{B_1} = I_{B_2} = 10$ mA) { 2 N 2368 max 10 ns ; 2 N 2369 max 13 ns

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-18.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement

56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

V_{CBO} . . . . . max 40 V

V_{CEO} . . . . . max 15 V

V_{EBO} . . . . . max 4,5 V

V_{CES} ($V_{BE} = 0$) . . . . . max 40 V

I_{CM} . . . . . max 500 mA

P_{tot} ($T_{amb} = 25\ ^{o}C$) . . . . . max 360 mW

T_{stg} . . . . . – 65 à + 200 °C

T_j . . . . . max 200 °C

$R_{thj\text{-}amb}$ . . . . . 0,48 °C/mW

$R_{thj\text{-}c}$ . . . . . 0,145 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

		min	max	
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V ; I_E = 0)			0,4	µA
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V ; I_E = 0 ; T_j = 150 °C)			30	µA
$V_{CBOsust}$ (I_C = 10 µA ; I_E = 0)		40		V
$V_{CEOsust}$ (I_C = 10 mA ; I_B = 0)		15		V
$V_{CERsust}$ (I_C = 10 mA ; $R_{BE} \leqslant$ 10 Ω)		20		V
$V_{EBOsust}$ (I_E = 10 µA ; I_C = 0)		4,5		V
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 10 mA)	2N2368	20	60	
	2N2369	40	120	
h_{21E} (V_{CE} = 2 V ; I_C = 100 mA)	2N2368	10		
	2N2369	20		
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 10 mA ; T_j = - 55 °C)	2N2368	10		
	2N2369	20		
V_{CEsat} (I_C = 10 mA ; I_B = 1 mA)			0,25	V
V_{BEsat} (I_C = 10 mA ; I_B = 1 mA)		0,7	0,85	V
f_T (V_{CE} = 10 V ; I_C = 10 mA)	2N2368	400		MHz
	2N2369	500		MHz
C_c (V_{CB} = 5 V ; I_E = I_e = 0)			4	pF

Comportement en régime transitoire

à I_C = 10 mA ; I_B = 3 mA

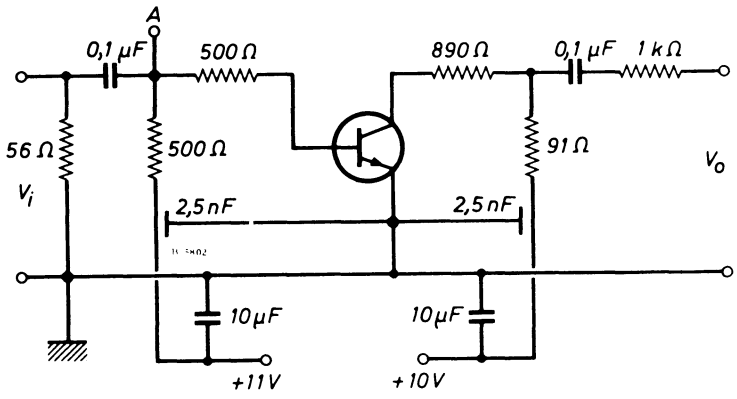
t_{on} ($-V_{BE}$ = 1,5 V)			12	ns
t_{on} ($-I_{BM}$ = 1,5 mA)	2N2368		15	ns
	2N2369		18	ns

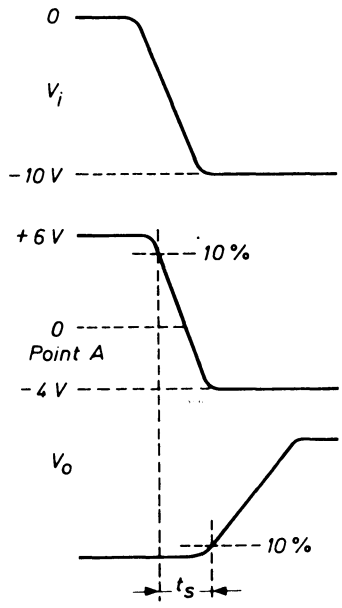
à I_C = I_{B_1} = I_{B_2} = 10 mA

t_s	2N2368		10	ns
	2N2369		13	ns

montages de mesure

Mesure du t_s

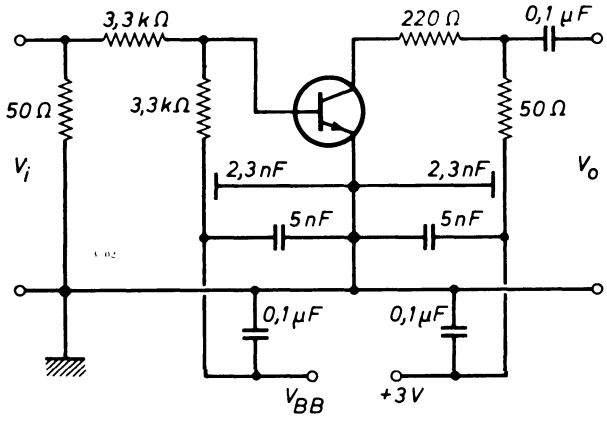


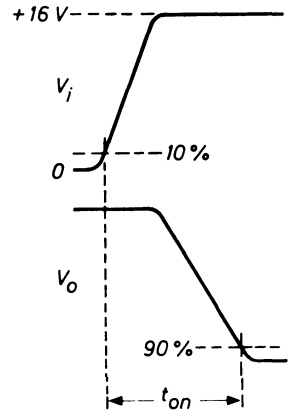


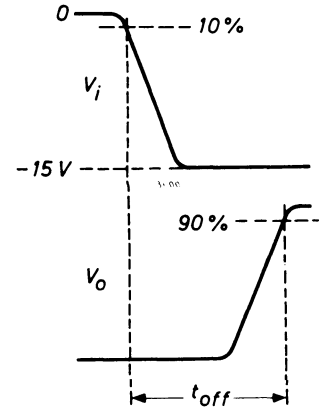
Caractéristiques de l'impulsion : $t_r < 1$ ns; $t_p > 300$ ns; $\delta < 2$ %

Caractéristiques de l'oscilloscope : $R_i = 50\ \Omega$; $t_r < 1$ ns

Mesure du t_{on} et du t_{off}







Caractéristiques de l'impulsion : $t_r < 1$ ns; $t_p > 300$ ns; $\delta < 2$ %

Caractéristiques de l'oscilloscope : $R_i = 50\ \Omega$; $t_r < 1$ ns

$V_{BB} = -$ 3 V pour la mesure du t_{on}

$= +$ 12 V pour la mesure du t_{off}

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistor au silicium planar épitaxial NPN

RTC

2N 2369 A

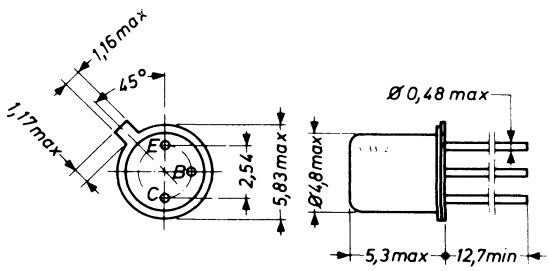
Transistor NPN au silicium planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-18, destiné à des applications de commutation rapide et à l'amplification VHF.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 40 V
V_{CEO}	max 15 V
I_{CM}	max 500 mA
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{o}C$)	max 360 mW
h_{21E} ($V_{CE} = 1$ V; $I_C = 10$ mA)	min 40 / max 120
f_T ($V_{CE} = 10$ V; $I_C = 10$ mA)	min 500 MHz
t_s ($I_C = I_B = -I_{BM} = 10$ mA)	max 13 ns

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-18.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO}	max 40 V
V_{CEO}	max 15 V
V_{CES} ($V_{BE} = 0$)	max 40 V
V_{EBO}	max 4,5 V
I_C	max 200 mA
I_{CM} ($t = 10\ \mu s$)	max 500 mA
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{o}C$)	max 360 mW
T_{stg}	– 65 à + 200 °C
T_j	max 200 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,48 °C/mW
$R_{thj\text{-}c}$	0,145 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

	min	max	
I_{CES} (V_{CE} = 20 V ; V_{BE} = 0)		0,4	µA
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V ; I_E = 0 ; T_j = 150 °C)		30	µA
$-I_{BEX}$ (V_{CE} = 20 V ; V_{BE} = 0)		0,4	µA
$V_{CEOsust}$ (I_C = 10 mA ; I_B = 0)	15		V
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 10 mA) (1)	40	120	
h_{21E} (V_{CE} = 0,4 V ; I_C = 30 mA) (1)	30		
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 100 mA) (1)	20		
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 10 mA ; T_j = − 55 °C) (1)	20		
V_{CEsat} (I_C = 10 mA ; I_B = 1 mA)		0,2	V
V_{CEsat} (I_C = 30 mA ; I_B = 3 mA)		0,25	V
V_{CEsat} (I_C = 100 mA ; I_B = 10 mA)		0,5	V
V_{CEsat} (I_C = 10 mA ; I_B = 1 mA ; T_j = 125 °C)		0,3	V
V_{BEsat} (I_C = 10 mA ; I_B = 1 mA)	0,7	0,85	V
V_{BEsat} (I_C = 30 mA ; I_B = 3 mA)		1,15	V
V_{BEsat} (I_C = 100 mA ; I_B = 10 mA)		1,6	V
V_{BEsat} (I_C = 10 mA ; I_B = 1 mA ; T_j = 125 °C)	0,59		V
V_{BEsat} (I_C = 10 mA ; I_B = 1 mA ; T_j = − 55 °C)		1,02	V
C_c (V_{CB} = 5 V ; I_E = I_e = 0 ; f = 140 kHz)		4	pF
f_T (V_{CE} = 10 V ; I_C = 10 mA)	500		MHz
t_s (I_C = I_B = − I_{BM} = 10 mA) (fig. 1)		13	ns
t_{on} (− V_{BE} = 1,5 V ; I_C = 10 mA ; I_B = 3 mA) (fig. 2)		12	ns
t_{off} (I_C = 10 mA ; I_B = 3 mA ; − I_{BM} = 1,5 mA) (fig. 2)		18	ns

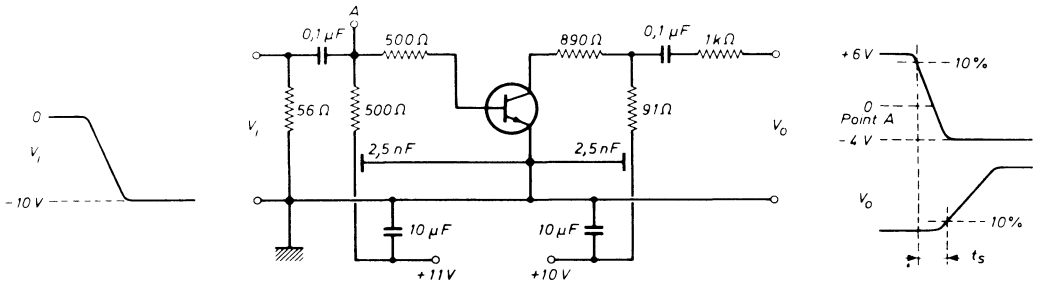
(1) Mesuré en impulsions pour éviter toute dissipation excessive ; t_p = 300 µs ; $\delta < 0{,}01$ %.

montages de mesure

Mesure de t_s

Caractéristiques de l'impulsion d'entrée : $t_p \geqslant 300$ ns ; $\delta \leqslant 2\ \%$; $t_r \leqslant 1$ ns ; $R_S = 50\ \Omega$

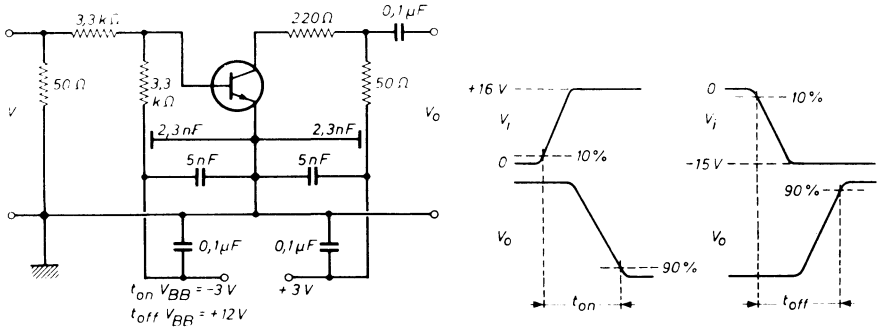
Caractéristiques de l'oscilloscope : $t_r \leqslant 1$ ns ; $R_i = 50\ \Omega$



Mesure de t_{on} et t_{off}

Caractéristiques de l'impulsion d'entrée : $t_p \geqslant 300$ ns ; $\delta \leqslant 2\ \%$; $t_r \leqslant 1$ ns ; $R_S = 50\ \Omega$

Caractéristiques de l'oscilloscope : $t_r \leqslant 1$ ns ; $R_i = 50\ \Omega$



R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355 44 99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - EVREUX - JOUE-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300 000 000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

SC2015-2-1969

transistor au silicium planar épitaxial NPN

RTC

2N 2410

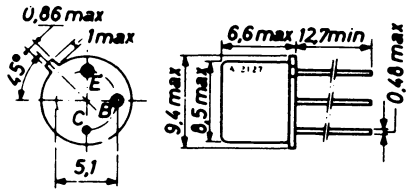
Transistor NPN au silicium planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-39, destiné à des applications de commutation à haut niveau de courant tel que la commande de tores magnétiques.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 60 V
V_{CER} (R_{BE} = 10 Ω)	max 40 V
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 10 mA)	min 30 / max 120
I_{CM}	max 800 mA
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 50 mA; f = 100 MHz)	min 200 MHz

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-39

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56218 : matériel de fixation
56245 ; disque d'isolement

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

V_{CBO}	max 60 V
V_{CEO}	max 30 V
V_{EBO}	max 5 V
V_{CER} (R_{BE} = 10 Ω)	max 40 V
I_{CM}	max 800 mA

P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max 0,8 W
T_{stg}	– 65 à + 300 °C
T_j	max 200 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,22 °C/mW

caractéristiques (T_{amb} = 25 °C)

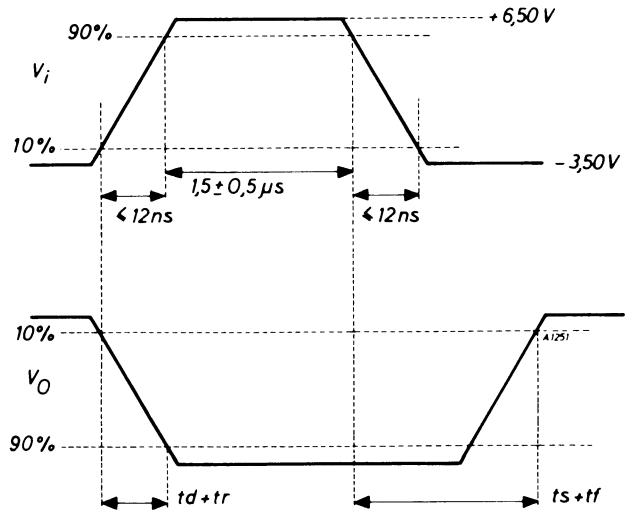
	min	max	
I_{CBO} (V_{CB} = 30 V ; I_E = 0)		0,3	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 4 V ; I_C = 0)		0,3	µA
I_{CES} (V_{CE} = 30 V ; V_{BE} = 0)		0,3	µA
I_{CES} (V_{CE} = 30 V ; V_{BE} = 0 ; T_j = 150 °C)		350	µA
$V_{(BR)CBO}$ (I_C = 100 µA ; I_C = 0)	60		V
$V_{(BR)CEO}$ (I_C = 30 mA ; I_B = 0) (1)	30		V
$V_{(BR)CER}$ (I_C = 30 mA ; R_{BE} = 10 Ω) (1)	40		V
$V_{(BR)EBO}$ (I_E = 100 µA ; I_C = 0)	5		V
h_{21E} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 10 mA) (1)	30	120	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 150 mA) (1)	30	120	
h_{21E} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 500 mA) (1)	25	100	
h_{21E} (V_{CE} = 1 V ; I_C = 150 mA) (1)	15		
V_{CEsat} (I_C = 150 mA ; I_B = 15 mA) (1)		0,45	V
V_{CEsat} (I_C = 500 mA ; I_B = 50 mA) (1)		1,3	V
V_{BEsat} (I_C = 150 mA ; I_B = 15 mA) (1)		1,2	V
V_{BEsat} (I_C = 500 mA ; I_B = 50 mA) (1)		1,6	V
f_T (V_{CE} = 10 V ; I_C = 50 mA ; f = 100 MHz)	200		MHz
C_{11b} (V_{EB} = 0,5 V ; I_C = 0 ; f = 1 MHz)		50	pF
C_{22b} (V_{CB} = 10 V ; I_E = 0 ; f = 1 MHz)		11	pF
à I_{CM} = 500 mA ; $I_{B_1} = -I_{B_2}$ = 50 mA			
$t_d + t_r$ (2)		65	ns
$t_s + t_f$ (2)		65	ns

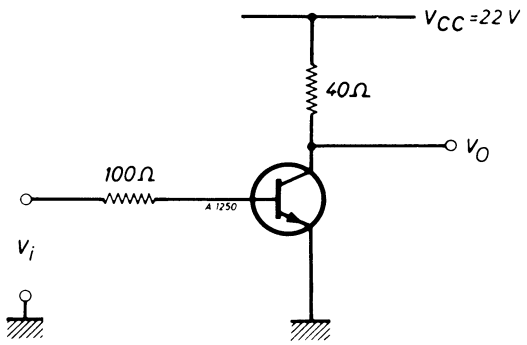
(1) Mesure en régime impulsionnel (largeur 300 µs ; $\delta \leqslant 2\ \%$).
(2) Voir montage de mesure.

montage de mesure

Conditions de mesure

V_{CC} = 21 V ; R_L = 40 Ω ; I_{CM} = 500 mA ; I_{B_1} = − I_{B_2} = 50 mA





Caractéristiques d'entrée de l'oscilloscope

R_i . . . . . ⩾ 100 kΩ

C . . . . . ⩽ 12 pF

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

2 N 2483
2 N 2484

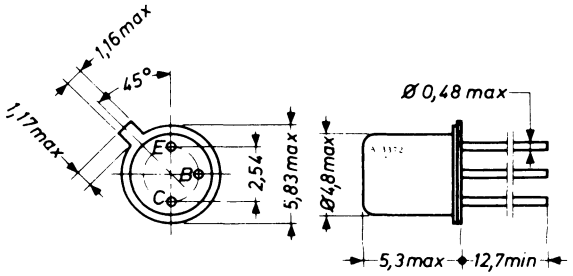
Transistors NPN au silicium planar, en boîtier JEDEC TO-18, plus particulièrement destinés, en amplification, aux étages d'entrée à faible bruit.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 60 V
V_{CEO}	max 60 V
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 1 mA)	2 N 2483 min 175 / 2 N 2484 min 250
I_{CM}	max 50 mA
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{\circ}C$)	max 0,36 W

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-18.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement
56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO}	max 60 V
V_{CEO}	max 60 V
V_{EBO}	max 6 V
I_{CM}	max 50 mA

P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max 0,36 W
T_{stg}	– 65 à + 200 °C
T_j	max 200 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,48 °C/mW
$R_{thj\text{-}c}$	0,15 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

	2N 2483			2N 2484			
	min	typ.	max	min	typ.	max	
I_{CBO} (V_{CB} = 45 V; I_E = 0)			10			10	nA
I_{CBO} (V_{CB} = 45 V; I_E = 0; T_j = 150 °C)			10			10	µA
I_{EBO} (V_{CB} = 5 V; I_C = 0)			10			10	nA
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 10 mA) (1)			500			800	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 1 mA)	175			250			
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 500 µA)	100			200			
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 100 µA)	75			175			
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 10 µA)	40		120	100		500	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 1 µA)				30			
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 10 µA; T_j = – 55 °C)	10			20			
V_{CEsat} (I_C = 1 mA; I_B = 0,1 mA)			0,35			0,35	V
V_{BE} (V_{CE} = 5 V; I_C = 100 µA)	0,5		0,7	0,5		0,7	V
C_c (V_{CB} = 5 V; I_E = 0)			6			6	pF
C_e (V_{EB} = 0,5 V; I_C = 0)			6			6	pF
f_T (V_{CE} = 5 V; I_C = 50 µA)	12			15			MHz
f_T (V_{CE} = 5 V; I_C = 500 µA)	60	80		60	80		MHz
F (V_{CE} = 5 V; I_C = 10 µA; R_s = 10 kΩ)							
B = 20 Hz; f = 100 Hz			15			10	dB
B = 200 Hz; f = 1 kHz			4			3	dB
B = 2 kHz; f = 10 kHz			3			2	dB
B = 15,7 kHz; f = 10 Hz à 10 kHz			4			3	dB

(1) Mesuré en impulsions de durée = 300 µs pour prévenir toute dissipation excessive. Facteur de régime = 1 %.

Paramètres petits signaux

V_{CE} = 5 V ; I_C = 1 mA ; f = 1 kHz

	2N 2483			2N 2484			
	min	typ.	max	min	typ.	max	
h_{11e}	1,5		13	3,5		24	kΩ
h_{12e}			8			8	10^{-4}
h_{21e}	80		450	150		900	
h_{22e}			30			40	μA/V

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES CAEN - DREUX - EVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A AU CAPITAL DE 300 000 000 DE F - R.C PARIS B 672 042 470

SC1838-12-1970

transistors au silicium planar épitaxial PNP

2N 2904 - 2N 2904 A
2N 2905 - 2N 2905 A

Transistors PNP, au silicium planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-39, destinés plus spécialement aux circuits de commutation rapide et aux amplificateurs en RF ou en VHF.

caractéristiques principales

$-V_{CBO}$ ..... max 60 V

h_{21E} ($-V_{CE}$ = 10 V; $-I_C$ = 0,1 mA)

2N	2904	2904 A	2905	2905 A
min	20	40	35	75

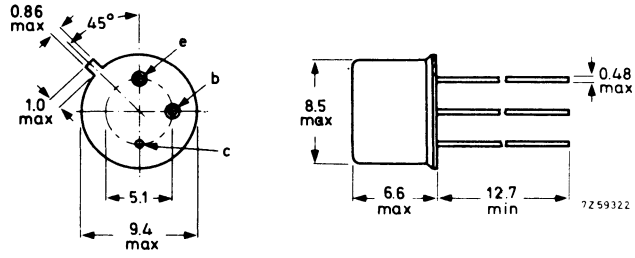
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{0}C$) ..... max 0,6 W

f_T ($-V_{CE}$ = 20 V; $-I_C$ = 50 mA).. min 200 MHz

brochage

Dimensions en mm

Boîtier TO-39 (collecteur relié au boîtier)



Accessoires :

56218 : matériel de fixation

56245 : disque d'isolement

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

$-V_{CBO}$ ..... max 60 V

$-V_{CEO}$ { 2N 2904 - 2N 2905 ..... max 40 V
2N 2904 A - 2N 2905 A ..... max 60 V

$-V_{EBO}$ ..... max 5 V

$-I_C$ ..... max 0,6 A

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{0}C$) ..... max 0,6 W

P_{tot} ($T_c \leqslant 25\ ^{0}C$) ..... max 3 W

T_{stg} ..... – 65 à + 200 °C

T_j ..... max 200 °C

$R_{thj\text{-}amb}$ ..... 290 °C/W

$R_{thj\text{-}c}$ ..... 58 °C/W

caractéristiques (T_j = 25 °C)

		2N 2904	2N 2904 A	2N 2905	2N 2905 A	
$-I_{CBO}$ ($-V_{CB}$ = 50 V; I_E = 0)	max	20	10	20	10	nA
$-I_{CBO}$ ($-V_{CB}$ = 50 V; I_E = 0; T_j = 150 °C)	max	20	10	20	10	µA
$-I_{CEX}$ ($-V_{CE}$ = 30 V; V_{BE} = 0,5 V)	max	50	50	50	50	nA
$-V_{(BR)CBO}$ ($-I_C$ = 10 µA ; I_E = 0)	min	60	60	60	60	V
$-V_{(BR)CEO}$ ($-I_C$ = 10 mA; I_B = 0)	min	40	60	40	60	V
$-V_{(BR)EBO}$ ($-I_E$ = 10 µA ; I_C = 0)	min	5	5	5	5	V
h_{21E} ($-V_{CE}$ = 10 V; $-I_C$ = 0,1 mA)	min	20	40	35	75	
h_{21E} ($-V_{CE}$ = 10 V; $-I_C$ = 1 mA)	min	25	40	50	100	
h_{21E} ($-V_{CE}$ = 10 V; $-I_C$ = 10 mA)	min	35	40	75	100	
h_{21E} ($-V_{CE}$ = 10 V, $-I_C$ = 150 mA) (1)	min	40	40	100	100	
	max	120	120	300	300	
h_{21E} ($-V_{CE}$ = 10 V; $-I_C$ = 500 mA) (1)	min	20	40	30	50	

$-V_{CEsat}$ ($-I_C$ = 150 mA; $-I_B$ = 15 mA) . . . . . max 0,4 V

$-V_{CEsat}$ ($-I_C$ = 500 mA; $-I_B$ = 50 mA) . . . . . max 1,6 V

$-V_{BEsat}$ ($-I_C$ = 150 mA; $-I_B$ = 15 mA) . . . . . max 1,3 V

$-V_{BEsat}$ ($-I_C$ = 500 mA; $-I_B$ = 50 mA) . . . . . max 2,6 V

C_c ($-V_{CB}$ = 10 V; $I_E = I_e$ = 0; f = 100 kHz) . . . . . max 8 pF

C_e ($-V_{EB}$ = 2 V; $I_C = I_c$ = 0; f = 100 kHz) . . . . . max 30 pF

f_T ($-V_{CE}$ = 20 V; $-I_C$ = 50 mA) . . . . . min 200 MHz

Caractéristiques de commutation

t_d ($-I_C$ = 150 mA; $-I_B$ = 15 mA) (2) . . . . . max 10 ns

t_r ($-I_C$ = 150 mA; $-I_B$ = 15 mA) (2) . . . . . max 40 ns

t_s ($-I_C$ = 150 mA; $-I_{B_1} = I_{B_2}$ = 15 mA) (3) . . . . . max 80 ns

t_f ($-I_C$ = 150 mA; $-I_{B_1} = I_{B_2}$ = 15 mA) (3) . . . . . max 30 ns

---

(1) Mesuré en impulsions : $t_p \leqslant 300$ µs; $\delta < 2$ %.

(2) Voir figure 1.

(3) Voir figure 2.

montages de mesure

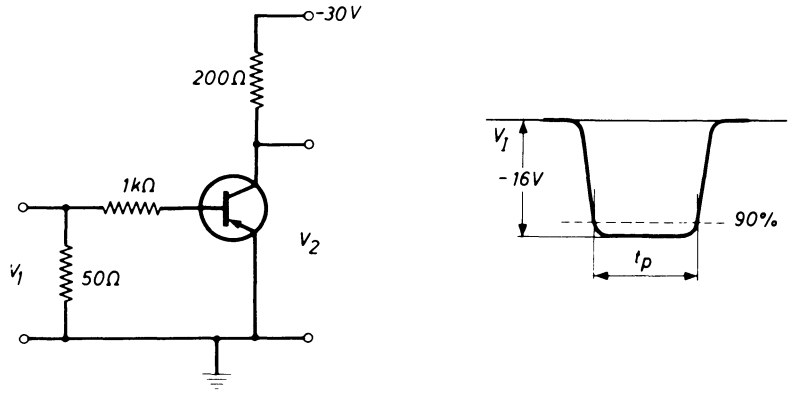


Figure 1

Impulsion d'entrée : f = 150 Hz ; t_p = 200 ns ; $t_r \leqslant$ 2 ns ;
Impédance de sortie du générateur = 50 Ω

Oscilloscope : $t_r \leqslant$ 5 ns ; impédance d'entrée = 10 MΩ

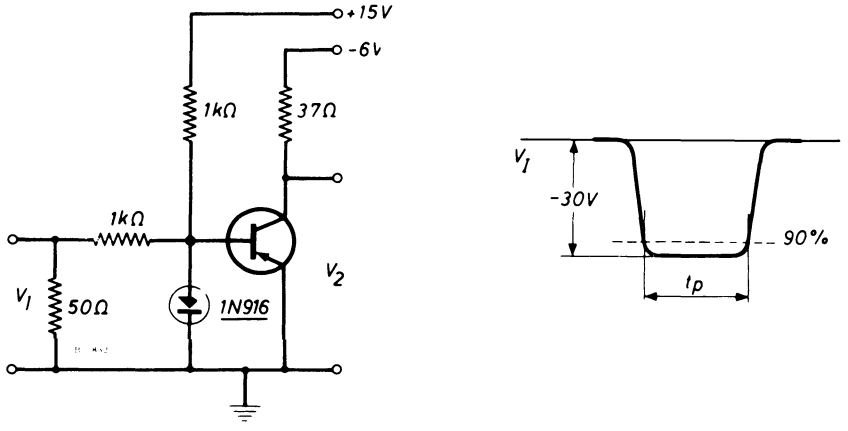


Figure 2.

Impulsion d'entrée : f = 150 Hz ; t_p = 200 ns ; $t_r \leqslant$ 2 ns ;
Impédance de sortie du générateur = 50 Ω

Oscilloscope : $t_r \leqslant$ 5 ns ; impédance d'entrée = 10 MΩ

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial PNP

2N 2906 - 2N 2906 A
2N 2907 - 2N 2907 A

Transistors PNP, au silicium planar épitaxiaux, en boîtier JEDEC TO-18, destinés plus spécialement aux circuits de commutation rapide et aux amplificateurs en RF ou en VHF.

caractéristiques principales

$-V_{CBO}$ ..... max 60 V

h_{21E} ($-V_{CE}$ = 10 V ; $-I_C$ = 0,1 mA)

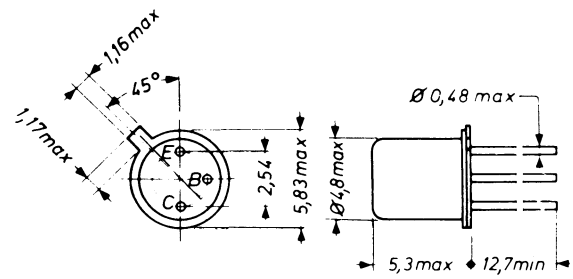
	2N 2906	2N 2906 A	2N 2907	2N 2907 A
min	20	40	35	75

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{0}C$) ..... max 0,4 W

f_T ($-V_{CE}$ = 20 V ; I_C = 50 mA) ... min 200 MHz

brochage

Dimensions en mm



Boîtier JEDEC TO-18.

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56246 : disque d'isolement

56263 : clip refroidisseur

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

$-V_{CBO}$ ..... max 60 V

$-V_{CEO}$ ..... { 2N 2906 - 2N 2907 max 40 V ; 2N 2906 A - 2N 2907 A max 60 V

$-V_{EBO}$ ..... max 5 V

$-I_C$ ..... max 0,6 A

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{0}C$) ..... max 0,4 W

P_{tot} ($T_c \leqslant 25\ ^{0}C$) ..... max 1,8 W

T_{stg} ..... 65 à + 200 °C

T_j ..... max 200 °C

$R_{thj\text{-}amb}$ ..... 438 °C/W

$R_{thj\text{-}c}$ ..... 97 °C/W

caractéristiques (T_j = 25 °C)

		2 N 2906	2 N 2906 A	2 N 2907	2 N 2907 A	
$-I_{CBO}$ ($-V_{CB}$ = 50 V; I_E = 0)	max	20	10	20	10	nA
$-I_{CBO}$ ($-V_{CB}$ = 50 V; I_E = 0; T_j = 150 °C)	max	20	10	20	10	µA
$-I_{CEX}$ ($-V_{CE}$ = 30 V; V_{BE} = 0,5 V)	max	50	50	50	50	nA
$-V_{(BR)CBO}$ ($-I_C$ = 10 µA ; I_E = 0)	min	60	60	60	60	V
$-V_{(BR)CEO}$ ($-I_C$ = 10 mA; I_B = 0)	min	40	60	40	60	V
$-V_{(BR)EBO}$ ($-I_E$ = 10 µA ; I_C = 0)	min	5	5	5	5	V
h_{21E} ($-V_{CE}$ = 10 V; $-I_C$ = 0,1 mA)	min	20	40	35	75	
h_{21E} ($-V_{CE}$ = 10 V; $-I_C$ = 1 mA)	min	25	40	50	100	
h_{21E} ($-V_{CE}$ = 10 V; $-I_C$ = 10 mA)	min	35	40	75	100	
h_{21E} ($-V_{CE}$ = 10 V; $-I_C$ = 150 mA) (1)	min max	40 120	40 120	100 300	100 300	
h_{21E} ($-V_{CE}$ = 10 V; $-I_C$ = 500 mA) (1)	min	20	40	30	50	

$-V_{CEsat}$ ($-I_C$ = 150 mA; $-I_B$ = 15 mA) ..... max 0,4 V

$-V_{CEsat}$ ($-I_C$ = 500 mA; $-I_B$ = 50 mA) ..... max 1,6 V

$-V_{BEsat}$ ($-I_C$ = 150 mA; $-I_B$ = 15 mA) ..... max 1,3 V

$-V_{BEsat}$ ($-I_C$ = 500 mA; $-I_B$ = 50 mA) ..... max 2,6 V

C_c ($-V_{CB}$ = 10 V; $I_E = I_e$ = 0; f = 100 kHz) ..... max 8 pF

C_e ($-V_{EB}$ = 2 V; $I_C = I_c$ = 0; f = 100 kHz) ..... max 30 pF

f_T ($-V_{CE}$ = 20 V; $-I_C$ = 50 mA) ..... min 200 MHz

Caractéristiques de commutation

t_d ($-I_C$ = 150 mA; $-I_B$ = 15 mA) (1) ..... max 10 ns

t_r ($-I_C$ = 150 mA; $-I_B$ = 15 mA) (1) ..... max 40 ns

t_s ($-I_C$ = 150 mA; $-I_{B_1} = I_{B_2}$ = 15 mA) (2) ..... max 80 ns

t_f ($-I_C$ = 150 mA; $-I_{B_1} = I_{B_2}$ = 15 mA) (2) ..... max 30 ns

---

(1) Mesuré en impulsions : $t_p > 300$ µs; $\delta > 2$ %.
(1) Voir figure 1.
(2) Voir figure 2.

montages de mesure

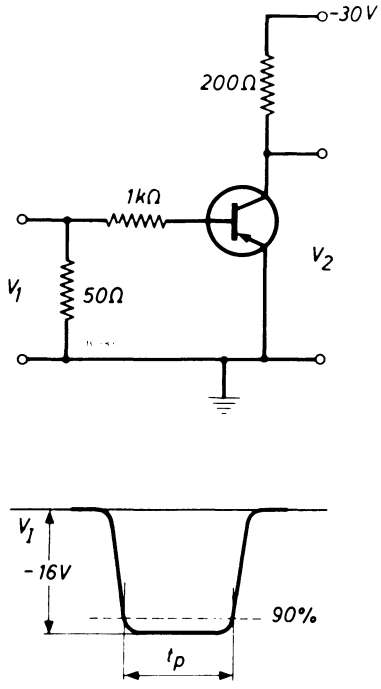


Fig. 1.

Impulsion d'entrée : f = 150 Hz; t_p = 200 ns; $t_r \leqslant 2$ ns
Impédance de sortie du générateur = 50 Ω
Oscilloscope : $t_r \leqslant 5$ ns; impédance d'entrée = 10 MΩ

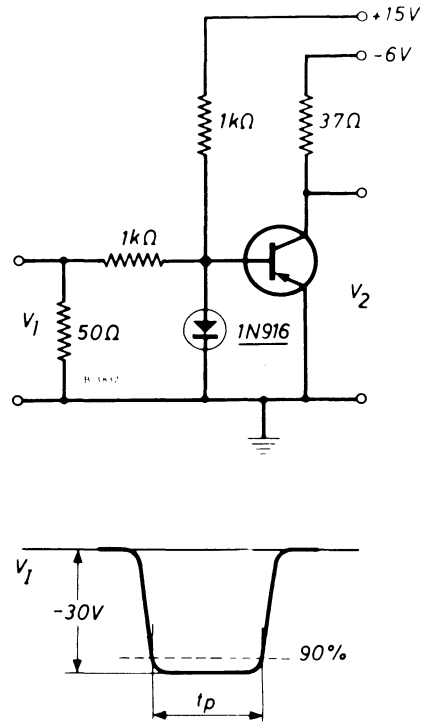


Fig. 2.

Impulsion d'entrée : f = 150 Hz; t_p = 200 ns; $t_r \leqslant 2$ ns
Impédance de sortie du générateur = 50 Ω
Oscilloscope : $t_r \leqslant 5$ ns; impédance d'entrée = 10 MΩ

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

2N 3019
2N 3020

Transistors NPN en boitier métallique TO-39 utilisés comme amplificateurs et dans les circuits de commutation.

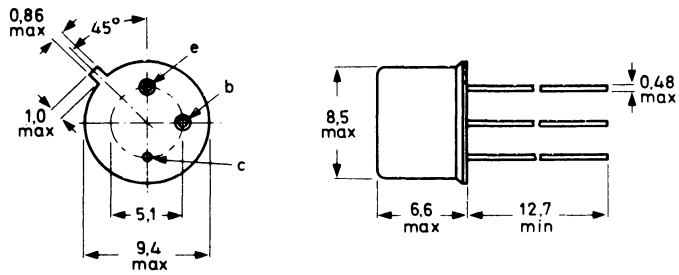
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	V_{CBO}	max	140		V
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	V_{CEO}	max	80		V
Courant collecteur(continu)	I_C	max	1		A
Puissance totale dissipée					
jusqu'à T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max	0,8		W
jusqu'à T_c = 25 °C	P_{tot}	max	5		W
Température de jonction	T_j	max	200		°C
Gain en continu			2N 3019	2N 3020	
I_C = 150 mA; V_{CE} = 10 V	h_{FE}	>	100	40	
		<	300	120	
Fréquence de transition à f=20MHz					
I_C = 50 mA; V_{CE} = 10 V	f_T	>	100	80	MHz

BROCHAGE

Boitier TO-39

Dimensions en mm



Le diamètre maximal des fils de sortie est garanti seulement pour 12,7mm

Collecteur relié au boitier

Accessoires: 56218 matériel de fixation

56245 disque d'isolement

RESISTANCES THERMIQUES

Jonction - air ambiant, en air calme	$R_{th(j-a)}$	=	218 °C/W
Jonction - fond de boitier	$R_{th(j-c)}$	=	35 °C/W

VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

Tensions

Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	V_{CBO}	max	140	V
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	V_{CEO}	max	80	V
Tension base-émetteur(collecteur ouvert)	V_{EBO}	max	7	V

Courant

Courant collecteur(continu)	I_C	max	1	A

Puissances totales dissipées

Jusqu'à T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max	0,8	W
Jusqu'à T_c = 25 °C	P_{tot}	max	5,0	W

Températures

Température de stockage	T_{stg}		-65 à +200	°C
Température de jonction	T_j	max	200	°C

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire)

Courants résiduels collecteur-base

I_E = 0; V_{CB} = 90 V	I_{CBO}	<	10	nA
I_E = 0; V_{CB} = 90 V; T_{amb} = 150 °C	I_{CBO}	<	10	µA

Courant résiduel émetteur-base

I_C = 0; V_{EB} = 5 V	I_{EBO}	<	10	nA

Tensions de claquage

I_E = 0; I_C = 100 µA	$V_{(BR)CBO}$	>	140	V
I_B = 0; I_C = 30 mA	$V_{(BR)CEO}$	>	80	V (1)
I_C = 0; I_E = 100 µA	$V_{(BR)EBO}$	>	7	V

Tensions de saturation

I_C = 150 mA; I_B = 15 mA	$V_{CE\ sat}$	<	0,2	V
	$V_{BE\ sat}$	<	1,1	V (1)
I_C = 500 mA; I_B = 50 mA	$V_{CE\ sat}$	<	0,5	V (1)

(1) mesuré en impulsions: t_p = 300 µs; $\delta \leq 0,01$

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire) (suite)

			2N 3019	2N 3020	
Gains en continu (1)					
I_C =0,1 mA; V_{CE} = 10 V	h_{FE}	>	50	30	
		<	-	100	
I_C = 10 mA; V_{CE} = 10 V	h_{FE}	>	90	40	
		<	-	120	
I_C =150 mA; V_{CE} = 10 V	h_{FE}	>	100	40	
		<	300	120	
I_C=150 mA; V_{CE}=10 V; T_c = -55 °C	h_{FE}	>	40	-	
I_C=500 mA; V_{CE} = 10 V	h_{FE}	>	50	30	
		<	-	100	
I_C=1000mA; V_{CE} = 10 V	h_{FE}	>	15	15	
Fréquence de transition à f = 20 MHz					
I_C = 50 mA; V_{CE} = 10 V	f_T	>	100	80	MHz
Capacité collecteur à f = 1 MHz					
I_E = I_e = 0; V_{CB} = 10 V	C_c	<	12	12	pF
Capacité émetteur à f = 1 MHz					
I_C = I_c = 0; V_{EB} = 0,5 V	C_c	<	60	60	pF
Constante de temps de réaction					
à f = 4 MHz					
I_C = 10 mA; V_{CB} = 10 V	$r_{bb'}C_{b'c}$	<	400	400	ps
Gain en alternatif à f = 1 kHz					
I_C = 1,0 mA; V_{CE} = 5 V	h_{fe}	>	80	30	
		<	400	200	
Facteur de bruit à f = 1 kHz					
I_C = 0,1 mA; V_{CE} = 10V; R_S = 1 kΩ	F	<	4	-	dB

(1) Mesuré en impulsions: t_p = 300 µs; $\delta \leq 0,01$

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 358.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

4224-09-76

transistor au silicium planar épitaxial NPN

RTC

2N 3252

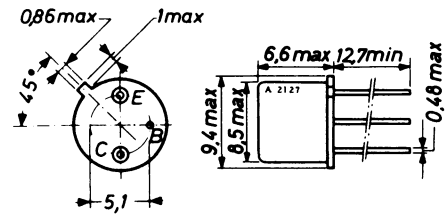
Transistor NPN au silicium planar épitaxial, en boîtier JEDEC TO-39, destiné principalement aux applications de commutation comme la commande de tores magnétiques pour mémoires rapides.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 60 V
V_{CEO}	max 30 V
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 1 A)	min 25
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 50 mA; f = 100 MHz)	min 200 MHz

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier JEDEC TO-39

Collecteur relié au boîtier.

Accessoires :

56218 : matériel de fixation
56245 : disque d'isolement

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

V_{CBO}	max 60 V
V_{CEO}	max 30 V
V_{EBO}	max 5 V
I_{CM}	max 1 A

P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max 1 W
T_{stg}	– 65 à + 200 °C
T_j	max 200 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,175 °C/mW

caractéristiques (T_{amb} = 25 °C)

	min	max	
I_{CBO} (V_{CB} = 40 V; I_E = 0)		0,5	µA
I_{CBO} (V_{CB} = 40 V; I_E = 0; T_{amb} = 100 °C)		75	µA
I_{EBO} (V_{EB} = 4 V; I_C = 0)		0,05	µA
I_{CEX} (V_{CE} = 40 V; – V_{BE} = 4 V)		0,5	µA
$V_{(BR)CBO}$ (I_C = 10 µA ; I_E = 0)	60		V
$V_{(BR)CEO}$ (I_C = 10 mA; I_B = 0)	30		V
$V_{(BR)EBO}$ (I_E = 10 µA ; I_C = 0)	5		V
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 150 mA) (1)	30		
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 500 mA) (1)	30	90	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 1 A) (1)	25		
V_{CEsat} (I_C = 150 mA; I_B = 15 mA) (1)		0,3	V
V_{CEsat} (I_C = 500 mA; I_B = 50 mA) (1)		0,5	V
V_{CEsat} (I_C = 1 A; I_B = 100 mA) (1)		1,0	V
V_{BEsat} (I_C = 150 mA; I_B = 15 mA) (1)		1,0	V
V_{BEsat} (I_C = 500 mA; I_B = 50 mA) (1)	0,7	1,3	V
V_{BEsat} (I_C = 1 A; I_B = 100 mA) (1)		1,8	V
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 50 mA; f = 100 MHz)	200		MHz
C_{11b} (V_{CE} = 10 V; I_E = 0; f = 100 kHz)		80	pF
C_{22b} (V_{EB} = 0,5 V; I_C = 0; f = 100 kHz)		12	pF
à V_{CC} = 30 V; I_{CM} = 500 mA; I_{B_1} = – I_{B_2} = 50 mA			
t_d (fig. 1)		15	µs
t_r (fig. 1)		30	µs
t_s (fig. 2)		40	µs
t_f (fig. 2)		30	µs

(1) Mesuré en régime impulsionnel (largeur 300 µs; $\delta \leqslant 2$ %).

montages de mesure

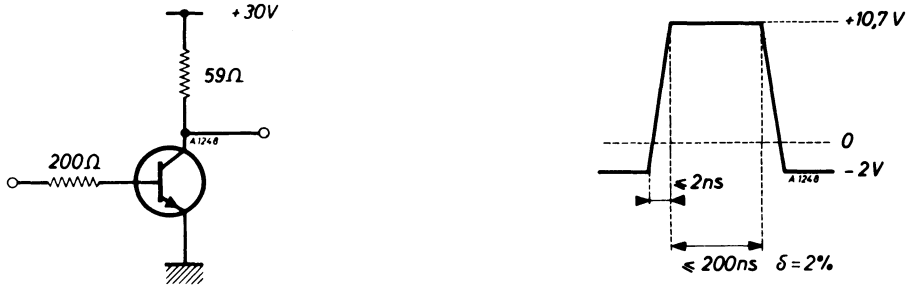


Figure 1.

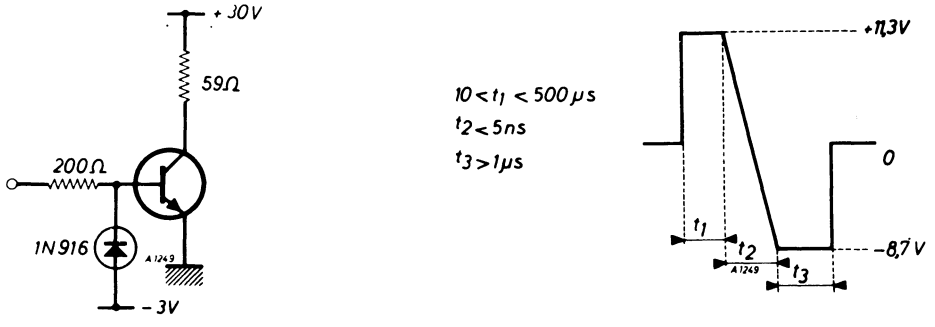


Figure 2.

Caractéristiques d'entrée de l'oscilloscope $R_i \geqslant 100\ k\Omega$ $C \leqslant 12\ pF$

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1855-5-1971

transistors au silicium planar épitaxial PNP

RTC

2N 4030 à 2N 4033

Transistors PNP en boitier métallique TO-39 utilisés en audiofréquences dans les amplificateurs de faible puissance, de faible bruit et dans le domaine industriel.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

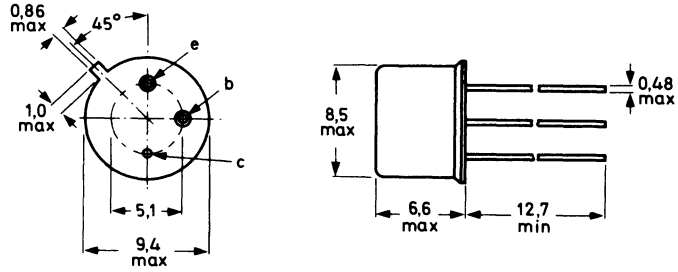
			2N 4030 2N 4032	2N 4031 2N 4033	
Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	60	80	V
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	60	80	V
Courant collecteur (continu)	$-I_C$	max	1		A
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max	0,8		W
Température de jonction	T_j	max	200		°C

			2N 4030 2N 4031	2N 4032 2N 4033	
Gain en continu $-I_C$ = 500 mA; $-V_{CE}$ = 5 V	h_{FE}	>	25	70	
Fréquence de transition à f = 100 MHz $-I_C$ = 50 mA; $-V_{CE}$ =10 V	f_T	>	100	150	MHz

BROCHAGE

Boitier TO-39

Dimensions en mm



Le diamètre maximal des fils de sortie est garanti seulement pour 12,7mm.
Collecteur relié au boitier.

Accessoires: 56218 matériel de fixation
56245 disque d'isolement

RESISTANCES THERMIQUES

Jonction-air ambiant, en air calme	$R_{th(j-a)}$	=	218	°C/W
Jonction-fond de boitier	$R_{th(j-c)}$	=	44	°C/W

VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

			2N 4030 2N 4032	2N 4031 2N 4033	
Tensions					
Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	60	80	V
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	60	80	V
Tension base-émetteur(collecteur ouvert)	$-V_{EBO}$	max	5	5	V
Courant					
Courant collecteur (continu)	$-I_C$	max	1		A
Puissances totales dissipées					
jusqu'à T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max	0,8		W
jusqu'à T_c = 25 °C	P_{tot}	max	4,0		W
Températures					
Température de stockage	T_{stg}		-65 à +200		°C
Température de jonction	T_j	max	200		°C

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire)

			2N 4030 2N 4032	2N 4031 2N 4033	
Courants résiduels collecteur-base					
I_E = 0; $-V_{CB}$ = 50V	$-I_{CBO}$	<	50	-	nA
I_E = 0; $-V_{CB}$ = 60V	$-I_{CBO}$	<	-	50	nA
I_E = 0; $-V_{CB}$ = 50V; T_{amb} = 150 °C	$-I_{CBO}$	<	50	-	µA
I_E = 0; $-V_{CB}$ = 60V; T_{amb} = 150 °C	$-I_{CBO}$	<	-	50	µA
Courant résiduel émetteur-base					
I_C = 0; $-V_{EB}$ = 5V	$-I_{EBO}$	<	10	10	µA
Tensions de claquage					
I_E = 0; $-I_C$ = 10 µA	$-V_{(BR)CBO}$	>	60	80	V
I_B = 0; $-I_C$ = 10 mA	$-V_{(BR)CEO}$	>	60	80	V (1)
I_C = 0; $-I_E$ = 10 µA	$-V_{(BR)EBO}$	>	5	5	V
Tensions base-émetteur					
$-I_C$ = 500 mA; $-V_{CE}$ = 0,5V	$-V_{BE}$	<	1,1	1,1	V (1)
$-I_C$ = 1000 mA; $-V_{CE}$ = 1,0V	$-V_{BE}$	<	1,2	-	V (1)

(1) Mesuré en impulsions: t_p = 300 µs; $\delta \leq 0,01$.

CARACTERISTIQUES (T_{amb}=25 °C sauf indication contraire) (suite)

Tensions de saturation

			2N 4030 2N 4032	2N 4031 2N 4033	
$-I_C$ = 150 mA; $-I_B$ = 15 mA	$-V_{CE\ sat}$	<	0,15	0,15	V
	$-V_{BE\ sat}$	<	0,90	0,90	V (1
$-I_C$ = 500 mA; $-I_B$ = 50 mA	$-V_{CE\ sat}$	<	0,50	0,50	V
$-I_C$ =1000 mA; $-I_B$ =100 mA	$-V_{CE\ sat}$	<	1,00	-	V

Gains en continu (1)

			2N 4030 2N 4031	2N 4032 2N 4033
$-I_C$ = 100 µA; $-V_{CE}$ = 5V	h_{FE}	>	30	75
$-I_C$ = 100 mA; $-V_{CE}$ = 5V	h_{FE}	>	40	100
		<	120	300
$-I_C$ = 100 mA; $-V_{CE}$ = 5V; T_{amb} = -55 °C	h_{FE}	>	15	40
$-I_C$ = 500 mA; $-V_{CE}$ = 5V	h_{FE}	>	25	70

$-I_C$ =1000 mA; $-V_{CE}$ = 5V	2N 4030	h_{FE}	> 15
	2N 4031	h_{FE}	> 10
	2N 4032	h_{FE}	> 40
	2N 4033	h_{FE}	> 25

Capacité collecteur à f= 1 MHz

$I_E = I_e = 0$; $-V_{CB}$ = 10V — C_c < 20 pF

Capacité émetteur à f = 1 MHz

$I_C = I_c = 0$; $-V_{EB}$ = 0,5V — C_e < 110 pF

Fréquence de transition à f = 100 MHz

			2N 4030 2N 4031	2N 4032 2N 4033	
$-I_C$ = 50 mA; $-V_{CE}$ = 10V	f_T	>	100	150	MHz
		<	400	500	MHz

(1)Mesuré en impulsions; t_p = 300 µs; $\delta \leqslant 0,01$

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire) (suite et fin)

Temps de commutation (2)

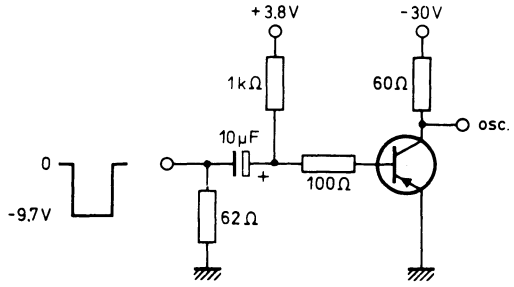
$-I_{Con}$ = 500 mA; $-I_{Bon}$ = 50 mA

- Temps d'établissement $t_{on} < 100$ ns

$-I_{Con}$ = 500 mA; $-I_{Bon}$ = $+I_{B\ off}$ = 50 mA

- Retard à la décroissance $t_s < 350$ ns
- Temps de décroissance $t_f < 50$ ns

. Circuit de mesure



Générateur d'impulsions:		Oscilloscope:	
Temps de croissance	$t_r < 20$ ns	Temps de croissance	$t_r = 10$ ns
Temps de décroissance	$t_f < 20$ ns	Impédance d'entrée	$Z_I > 100$ kΩ
Durée d'impulsion	$t_p = 10$ µs		
Rapport cyclique	$\delta < 0,02$		
Impédance de la source	$Z_S = 50$ Ω		

(2) Voir le circuit de mesure des temps de commutation pour déterminer les valeurs exactes de I_{Con}, I_{Bon} et $I_{B\ off}$

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC
SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS
130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99
CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial haute tension PNP

2 N 5415
2 N 5416

INTRODUCTION

TransistorsPNP au silicium planar épitaxial,en boitier métallique TO-39, utilisés généralement pour l'amplification et la commutation rapide dans les équipements industriels et militaires.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

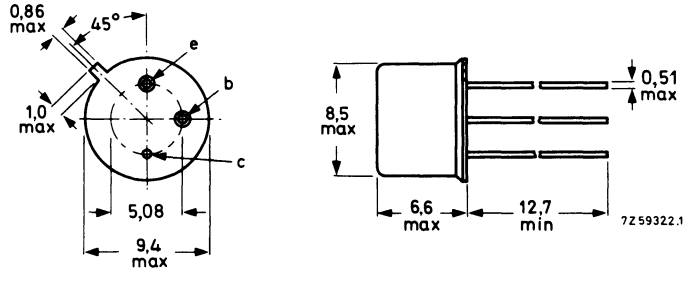
			2N 5415	2N 5416	
Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	200	350	V
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	200	300	V
Courant collecteur (continu)	$-I_C$	max	1		A
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 50 °C	P_{tot}	max	1		W
Température de jonction	T_j	max	200		°C
Gain en courant continu à $-I_C$ = 50 mA; $-V_{CE}$ = 10 V	h_{FE}	>	30	30	
		<	150	120	

DONNEES MECANIQUES

Boitier TO-39

Dimensions en mm

Collecteur relié au boîtier.



Le diamètre maximal des fils de sortie est garanti seulement pour 12,7 mm.

Accessoires fournis sur demande: - 56218: matériel de fixation
- 56245: disque d'isolement

RESISTANCES THERMIQUES

Jonction-air ambiant, en air calme	$R_{th(j-a)}$	=	150 °C/W
Jonction-boitier	$R_{th(j-c)}$	=	17,5 °C/W

VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

Tensions

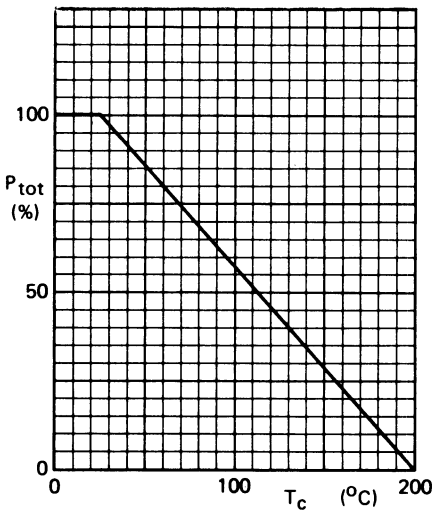
			2N 5415	2N 5416	
Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	200	350	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	200	300	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	$-V_{EBO}$	max	4	6	V

Courants

Courant collecteur (continu)	$-I_C$	max	1	A
Courant base (continu)	$-I_B$	max	0,5	A

Puissance totale dissipée

Jusqu'à T_c = 25°C	P_{tot}	max	10	W
Jusqu'à T_{amb} = 50°C	P_{tot}	max	1	W



Températures

Température de stockage	T_{stg}		-65 à +200	°C
Température de jonction	T_j	max	200	°C

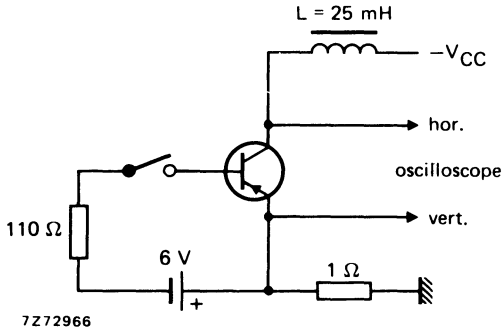
CARACTERISTIQUES (T_c = 25°C)

Courants collecteur résiduels

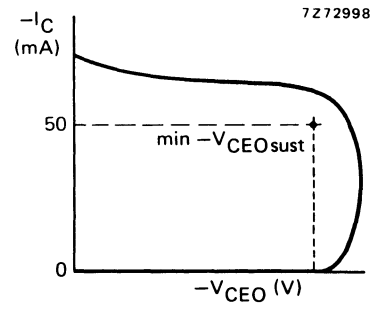
			2N 5415	2N 5416	
I_E = 0; $-V_{CB}$ = 175 V	$-I_{CBO}$	<	50	-	µA
I_E = 0; $-V_{CB}$ = 280 V	$-I_{CBO}$	<	-	50	µA
I_B = 0; $-V_{CE}$ = 150 V	$-I_{CEO}$	<	50	-	µA
I_B = 0; $-V_{CE}$ = 250 V	$-I_{CEO}$	<	-	50	µA

			2N 5415	2N 5416	
Courant résiduel émetteur-base					
I_C = 0; $-V_{EB}$ = 4 V	$-I_{EBO}$	<	20	-	µA
I_C = 0; $-V_{EB}$ = 6 V	$-I_{EBO}$	<	-	20	µA
Tension de saturation					
$-I_C$ = 50 mA; $-I_B$ = 5 mA	$-V_{CEsat}$	<	2,5	2,0	V
	$-V_{BEsat}$	<	1,5	1,5	V
Gain en courant continu					
$-I_C$ = 50 mA; $-V_{CE}$ = 10 V	h_{FE}	>	30	30	
		<	150	120	
Tensions de maintien collecteur-émetteur					
I_B = 0; $-I_C$ = 0 à 50 mA					
R_{BE} = 50Ω; $-I_C$ = 50 mA	$-V_{CEOsust}$	>	200	300	V (1)
	$-V_{CERsust}$	<	-	350	V (1)

Circuit de mesure pour $V_{CEOsust}$



Trace de l'oscilloscope pour $V_{CEOsust}$



Capacité collecteur à f = 1 MHz					
$I_E = I_e$ = 0; $-V_{CB}$ = 10 V	C_c	<	15		pF
Capacité émetteur à f = 1 MHz					
$I_C = I_c$ = 0; $-V_{EB} = -V_{EBOmax}$	C_e	<	75		pF
Fréquence de transition à f = 5 MHz					
$-I_C$ = 10 mA; $-V_{CE}$ = 10 V	f_T	>	15		MHz
Paramètres h (émetteur commun)					
$-I_C$ = 5 mA; $-V_{CE}$ = 10 V					
Partie réelle de l'impédance d'entrée à f = 1 MHz	$R_e(h_{ie})$	<	300		Ω
Gain en alternatif à f = 1 kHz	h_{fe}	>	25		

(1) Mesure en impulsions pour éviter toute dissipation excessive.

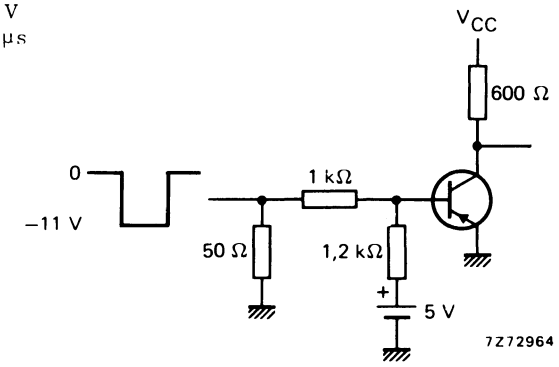
CARACTERISTIQUES (suite)

Temps de commutation

$-I_{C\,on}$ = 50 mA; $-I_{B\,on} = I_{B\,off}$ = 5 mA	t_{on}	typ	125	ns
(circuit de mesure 1)	t_{off}	typ	850	ns
$-I_{C\,on}$ = 500 mA; $-I_{B\,on} = I_{B\,off}$ = 100 mA	t_{on}	typ	125	ns
(circuit de mesure 2)	t_{off}	typ	125	ns

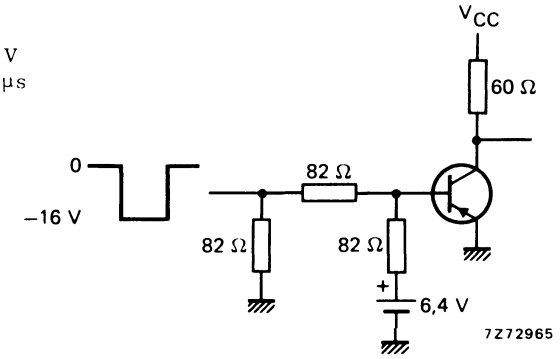
Circuit de mesure 1

V_{CC} = −31 V
t_p = 10 µs



Circuit de mesure 2

V_{CC} = −31 V
t_p = 10 µs



R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC
SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS
130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99
CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

boîtier plastique

transistor au silicium planar épitaxial NPN

RTC

BC 146

Transistor au silicium NPN planar épitaxial en boîtier plastique moulé subminiature, destiné à toutes les applications où la faible dimension est le facteur déterminant : prothèse auditive, horlogerie, télécommande embarquée, entre autres. Ils sont livrables en trois catégories repérables par un point de couleur, suivant les applications :

Rouge – type 01 – pour applications générales ;
Jaune – type 02 – faible bruit, pour circuits d'entrée ;
Vert – type 03 – à grand gain (recommandé en étage de sortie).

Le BC 146 est le complémentaire du BC 200.

caractéristiques principales

V_{CBO} . . . . . max 20 V

V_{CEO} . . . . . max 20 V

		BC 146	01	02	03	
h_{21E} (V_{CE} = 0,5 V; I_C = 0,2 mA)	min	80	140	280		
	typ.	115	220	380		
	max	200	350	550		
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 2 mA)	min	100	140	280		
F (V_{CE} = 5 V; I_C = 0,2 mA; R_S = 2 kΩ; B = 30 Hz à 15 kHz) . . .	typ.	2	1,5	2	dB	
	max		4		dB	

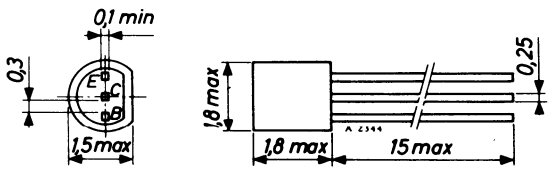
I_C . . . . . max 50 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 45$ °C) . . . . . max 50 mW

f_T (V_{CE} = 5 V; I_C = 2 mA) . . . . . typ. 150 MHz

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier SOT-42

Points de couleur :

Rouge . . . . . type 01

Jaune . . . . . type 02

Vert . . . . . type 03

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO} ..... max 20 V
V_{CEO} ..... max 20 V
V_{EBO} ..... max 4 V

I_C ..... max 50 mA
I_{CM} ..... max 50 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 45$ °C) ..... max 50 mW
T_{stg} ..... 65 à + 125 °C
T_j ..... max 125 °C
$R_{thj\text{-}amb}$ ..... 1,6 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

V_{BE} (V_{CE} = 0,5 V; I_C = 0,2 mA) ..... typ. 570 mV
V_{BE} (V_{CE} = 1 V; I_C = 2 mA) ..... typ. 630 mV
V_{CEK} (I_C = 2 mA; I_B = valeur pour laquelle I_C = 2,2 mA à V_{CE} = 1 V) ..... typ. 180 mV
C_c (V_{CB} = 5 V; $I_E = I_e$ = 0) ..... typ. 4 pF
f_T (V_{CE} = 5 V; I_C = 2 mA) ..... typ. 150 MHz

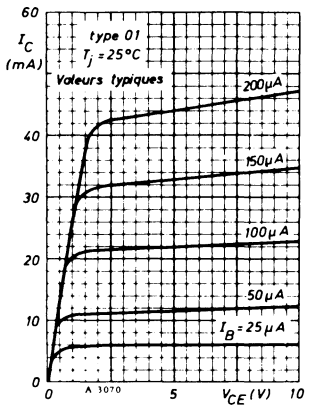
	BC 146	01	02	03	
h_{21E} (V_{CE} = 0,5 V; I_C = 0,2 mA)	min	80	140	280	
	typ.	115	220	380	
	max	200	350	550	
h_{21E} (V_{CE} = 1 V; I_C = 2 mA)	min	100	140	280	
F (V_{CE} = 5 V; I_C = 0,2 mA; R_S = 2 kΩ; B = 30 Hz à 15 kHz)	typ.	2	1,5	2	dB
	max		4		dB

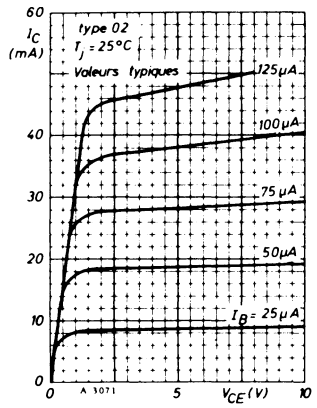
Paramètres petits signaux

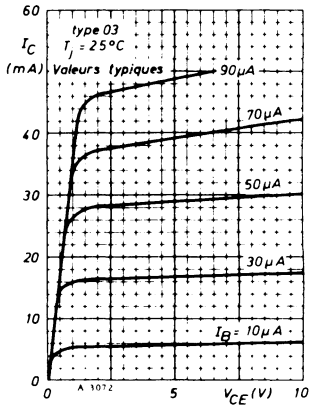
Valeurs typiques mesurées à :
V_{CE} = 0,5 V; I_C = 0,2 mA; f = 1 kHz

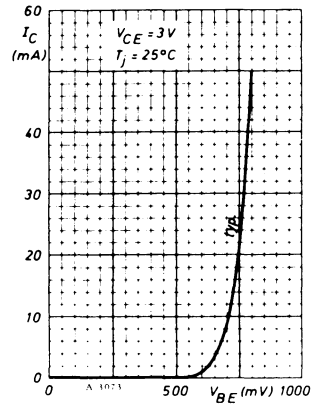
h_{11e}	20	30	45	kΩ
h_{12e}	15	25	40	10^{-4}
h_{21e}	130	220	380	
h_{22e}	15	20	35	μA/V

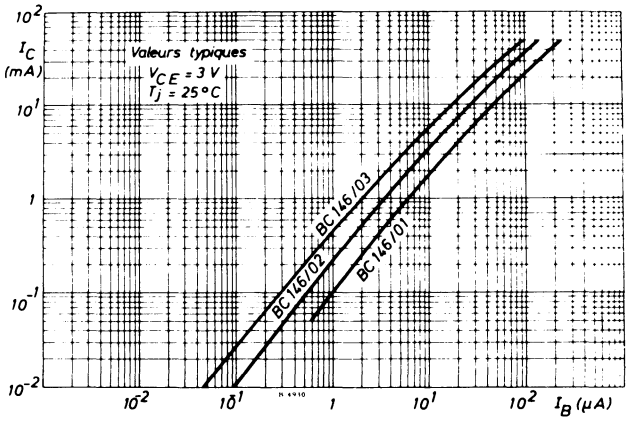
courbes caractéristiques

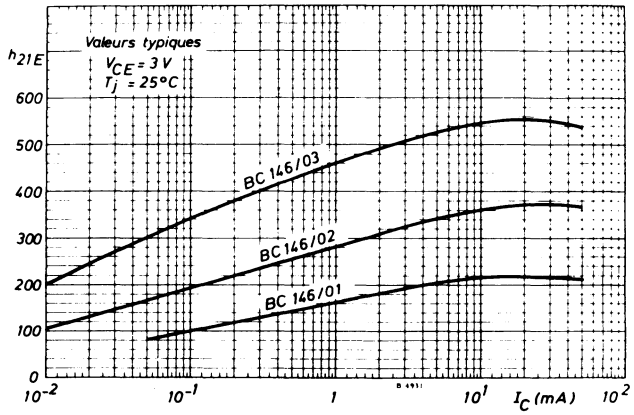












RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1752-1-1969

transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

BC 147 BC 148 BC 149

Transistors NPN au silicium planar épitaxiaux, en boîtier SOT-25 plastique, prévu pour le montage rapide sur les circuits imprimés standards.

Le BC 147 est plus spécialement destiné aux étages de commande en audiofréquence et aux circuits généraux des récepteurs de télévision.

Le BC 148 est utilisable dans une multitude d'applications comme, par exemple, les étages de commande, ou préamplificateurs AF, ou d'autres circuits plus généraux.

Le BC 149 est plus particulièrement destiné aux étages d'entrée à faible bruit dans les magnétophones, les amplificateurs haute fidélité ou tout autre équipement audiofréquence.

Ces transistors sont les complémentaires des BC 157 - 158 - 159.

caractéristiques principales

	BC	147	148	149	
V_{CBO}	max	50	30	30	V
V_{CEO}	max	45	20	20	V
h_{21e} (V_{CE} = 5 V; I_C = 2 mA; f = 1 kHz)	min	125	125	240	
	max	500	900	900	
F (V_{CE} = 5 V; I_C = 200 µA; R_S = 2 kΩ) à :					
f = 30 Hz à 15 kHz	typ.			1,4	dB
	max			4	dB
f = 1 kHz; B = 200 Hz	typ.	2	2	1,2	dB
	max	10	10	4	dB

I_C ..... max 100 mA

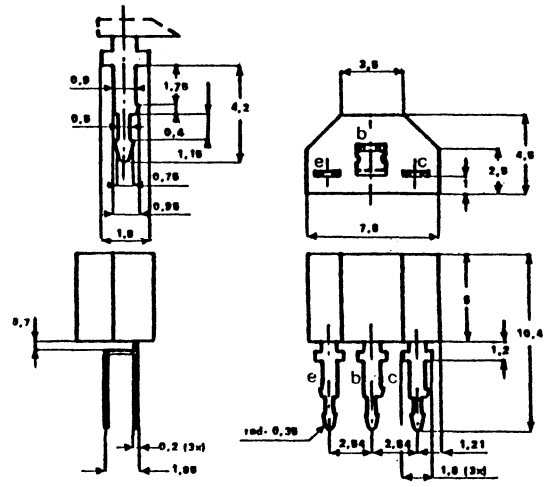
P_{tot} ($T_{amb} \leq 25\ ^{\circ}C$) ..... max 300 mW

f_T (V_{CE} = 5 V; I_C = 10 mA) ..... typ. 300 MHz

brochage

(Dimensions en mm)

Boîtier SOT-25



valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

	BC	147	148	149	
V_{CBO}	max	50	30	30	V
V_{CES} (V_{BE} = 0 V)	max	50	30	30	V
V_{CEO}	max	45	20	20	V
V_{EBO}	max	6	5	5	V

I_C	max	100 mA
I_{CM}	max	200 mA
I_{EM}	max	200 mA
I_{BM}	max	200 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{0}C$) . . . . . max 300 mW
T_{stg} . . . . . – 65 à + 125 °C
T_j . . . . . max 125 °C
$R_{thj\text{-}amb}$ . . . . . 0,33 ° C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

	min	typ.	max	
I_{CBO} (V_{CB} = 20 V; I_E = 0; T_j = 125 °C)			5	µA
V_{BE} (V_{CE} = 5 V; I_C = 2 mA) (1)	550	620	700	mV
V_{BE} (V_{CE} = 5 V; I_C = 10 mA) (1)			770	mV
V_{CEsat} (I_C = 10 mA; I_B = 0,5 mA)		90	250	mV
V_{CEsat} (I_C = 100 mA; I_B = 5 mA)		200	600	mV
V_{BEsat} (I_C = 10 mA; I_B = 0,5 mA) (2)			700	mV
V_{BEsat} (I_C = 100 mA; I_B = 5 mA) (2)			900	mV
V_{CEK} (I_C = 10 mA) (3)		300	600	mV
C_c (V_{CB} = 10 V; I_E = I_e = 0; f = 1 MHz)		2,5	4,5	pF
C_e (V_{EB} = 0,5 V; I_C = I_c = 0; f = 1 MHz)		9		pF
f_T (V_{CE} = 5 V; I_C = 10 mA)		300		MHz

		BC 147	BC 148	BC 149	
h_{21e} (V_{CE} = 5 V; I_C = 2 mA; f = 1 kHz)	min	125	125	240	
	max	500	900	900	
F (V_{CE} = 5 V; I_C = 200 µA; R_s = 2 kΩ) à :					
f = 30 Hz à 15 kHz	typ.			1, 4	dB
	max			4	dB
f = 1 kHz; B = 200 Hz	typ.	2	2	1,2	dB
	max	10	10	4	dB

(1) V_{BE} diminue d'environ 2 mV pour une élévation de température de 1 °C.
(2) V_{BEsat} diminue d'environ 1,7 mV pour une élévation de température de 1 °C.
(3) I_B = valeur pour laquelle I_C = 11 mA à V_{CE} = 1 V.

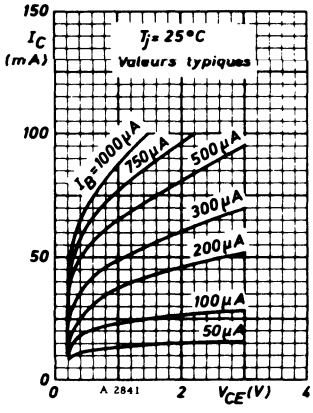
		BC 147 A BC 148 A	BC 147 B BC 148 B BC 149 B	BC 148 C BC 149 C	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 10 μA)	max	90	150	270	
h_{21E} (V_{CE} = 5 V; I_C = 2 mA)	min	110	200	420	
	typ.	180	290	520	
	max	220	450	800	

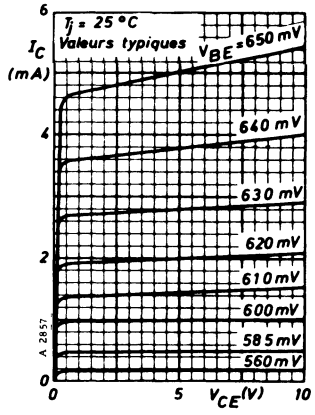
Paramètres petits signaux

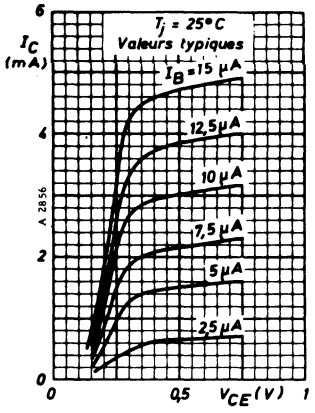
Valeurs à V_{CE} = 5 V; I_C = 2 mA; f = 1 kHz; en montage émetteur commun.

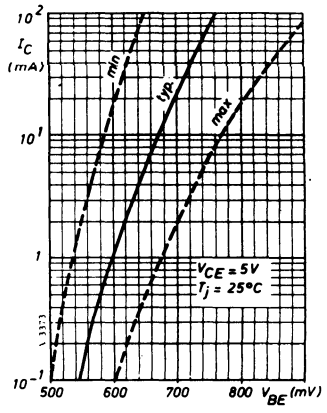
h_{11e}	min	1,6	3,2	6	kΩ
	typ.	2,7	4,5	8,7	kΩ
	max	4,5	8,5	15	kΩ
h_{12e}	typ.	1,5	2	3	10^{-4}
h_{21e}	min	125	240	450	
	typ.	220	330	600	
	max	260	500	900	
h_{22e}	typ.	18	30	60	μA/V
	max	30	60	110	μA/V

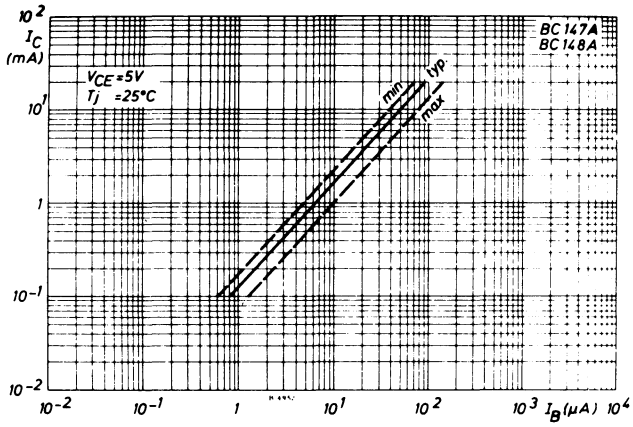
courbes caractéristiques

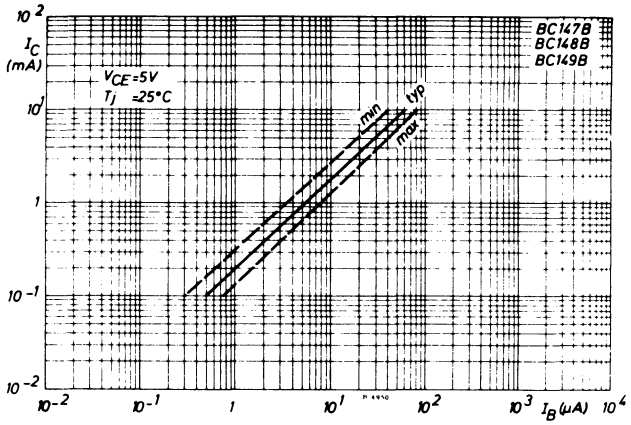


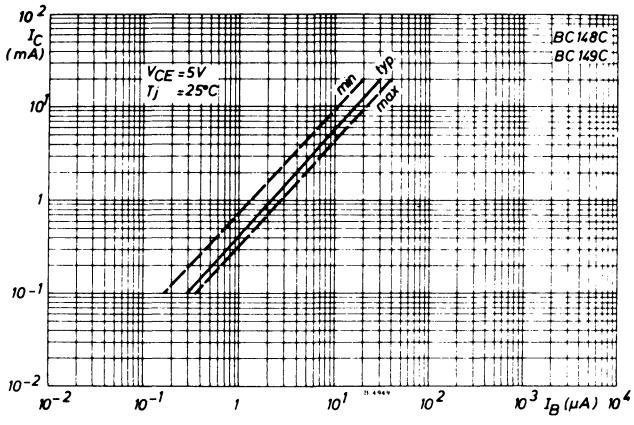


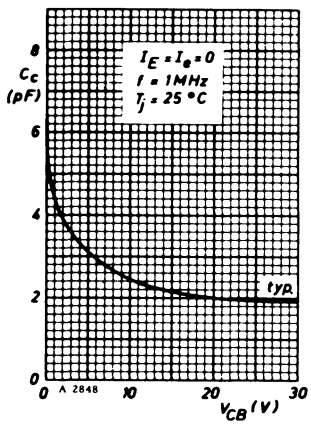


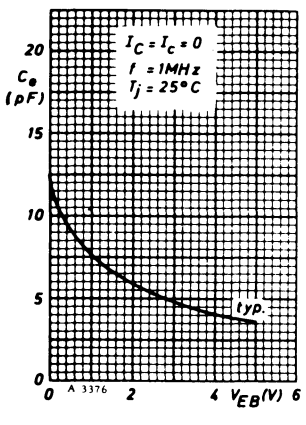


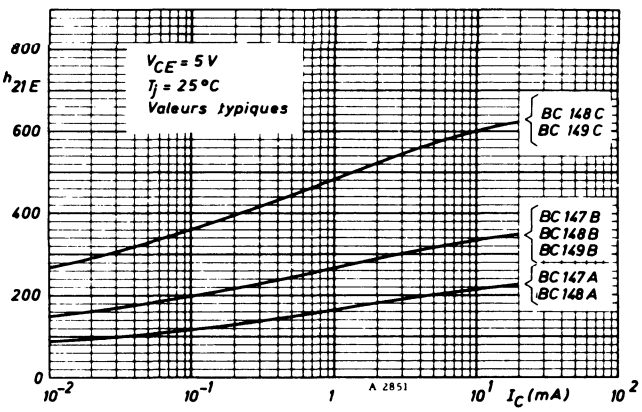

BC 147A
BC 148A
V_{CE}=5V
T_j =25°C
min
typ
max
I_C (mA)
I_B (μA)

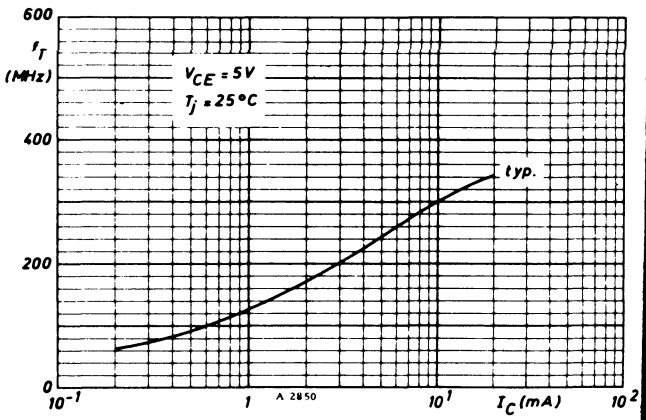

BC147B
BC148B
BC149B
V_{CE}=5V
T_j =25°C
min
typ
max
I_C (mA)
I_B (μA)

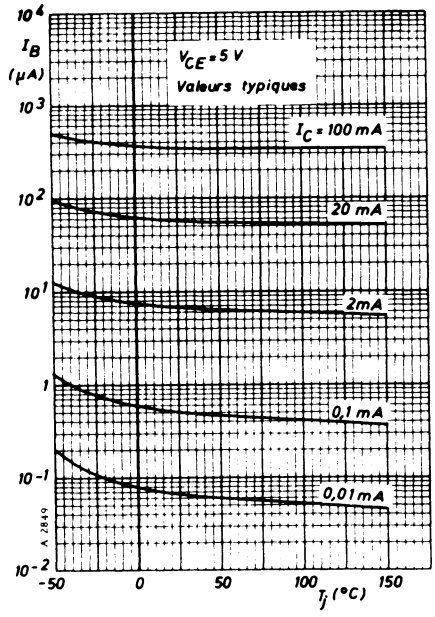

BC148C
BC149C
V_{CE}=5V
T_j =25°C
min
typ
max
I_C (mA)
I_B (μA)

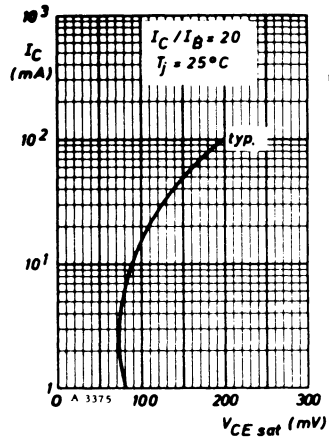

$I_E = I_e = 0$
f = 1MHz
T_j = 25 °C
typ.
C_c (pF)
V_{CB} (V)

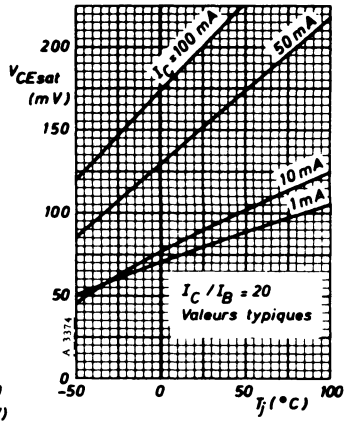

$I_C = I_c = 0$
f = 1MHz
T_j = 25°C
typ.
C_e (pF)
V_{EB}(V)

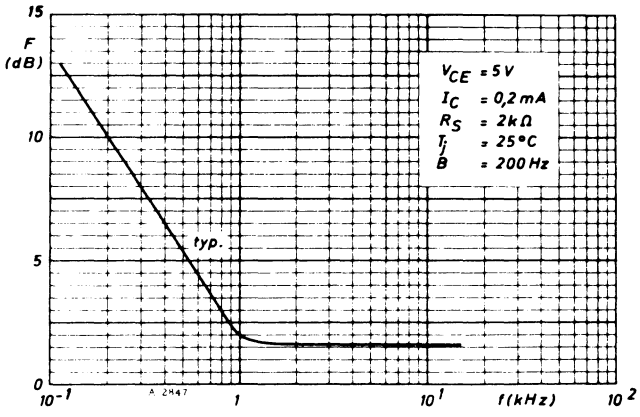

V_{CE} = 5 V
T_j = 25°C
Valeurs typiques
BC 148C
BC 149C
BC 147B
BC 148B
BC 149B
BC 147A
BC 148A
h_{21E}
I_C (mA)

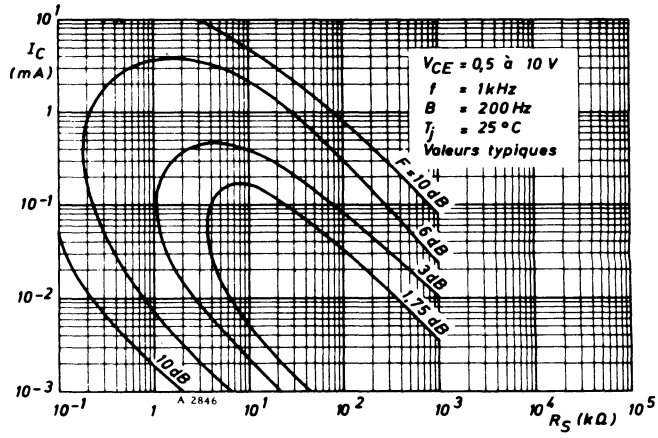

V_{CE} = 5V
T_j = 25°C
typ.
f_T (MHz)
I_C (mA)

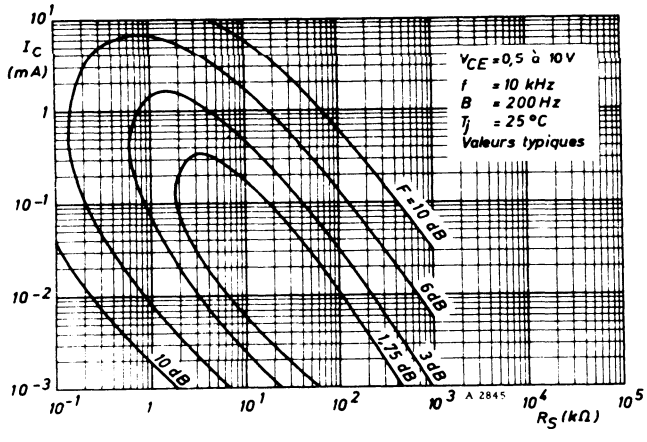

I_B (µA)
V_{CE} = 5 V
Valeurs typiques
I_C = 100 mA
20 mA
2mA
0,1 mA
0,01mA
A 2849
T_j (°C)

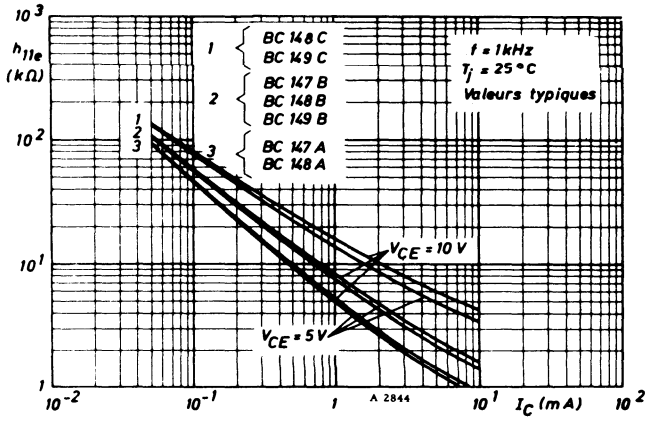

I_C (mA)
I_C / I_B = 20
T_j = 25°C
typ.
A 3375
$V_{CE\,sat}$ (mV)

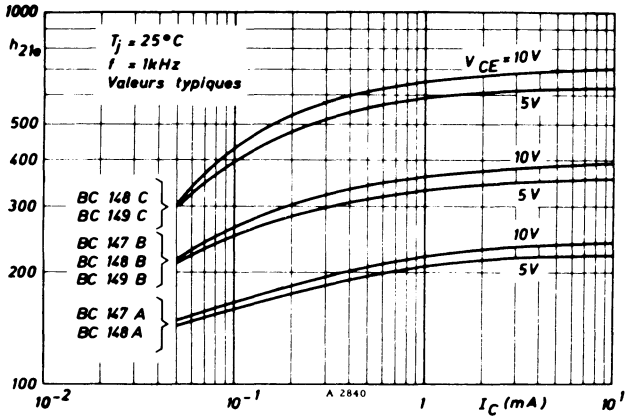

V_{CEsat} (mV)
I_C = 100 mA
50 mA
10 mA
1 mA
I_C / I_B = 20
Valeurs typiques
A 3374
T_j (°C)

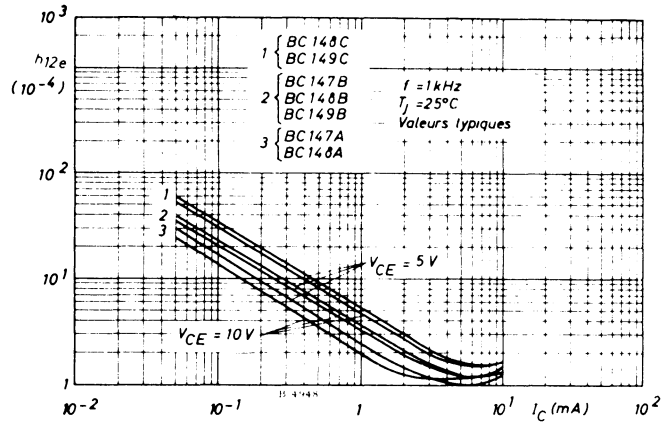

F (dB)
V_{CE} = 5 V
I_C = 0,2 mA
R_S = 2 kΩ
T_j = 25°C
B = 200 Hz
typ.
A 2847
f (kHz)

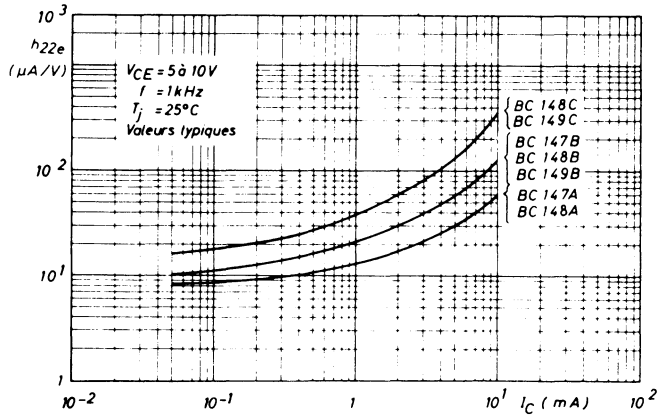

I_C (mA)
V_{CE} = 0,5 à 10 V
f = 1 kHz
B = 200 Hz
T_j = 25°C
Valeurs typiques
F = 10 dB
6 dB
3 dB
1,75 dB
10 dB
A 2846
R_S (kΩ)


I_C (mA)
V_{CE} = 0,5 à 10 V
f = 10 kHz
B = 200 Hz
T_j = 25°C
Valeurs typiques
F = 10 dB
6dB
1,75 dB
3dB
10 dB
A 2845
R_S (kΩ)


h_{11e} (kΩ)
1 BC 148 C
BC 149 C
2 BC 147 B
BC 148 B
BC 149 B
3 BC 147 A
BC 148 A
f = 1 kHz
T_j = 25°C
Valeurs typiques
V_{CE} = 10 V
V_{CE} = 5 V
A 2844
I_C (mA)







Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1745-12-1970

transistors au silicium planar épitaxial PNP

RTC

BC 157 BC 158 BC 159

Transistors PNP au silicium planar épitaxiaux, en boîtier SOT-25 plastique, prévu pour le montage rapide sur les circuits imprimés standards.

Le BC 157 est plus spécialement destiné aux étages de commande en audiofréquence et aux circuits généraux des récepteurs de télévision.

Le BC 158 est utilisable dans une multitude d'applications comme, par exemple, les étages de commande ou préamplificateurs AF, ou d'autres circuits plus généraux.

Le BC 159 est plus particulièrement destiné aux étages d'entrée à faible bruit dans les magnétophones, les amplificateurs haute fidélité ou tout autre équipement audiofréquence.

Ces transistors sont les complémentaires des types BC 147 - 148 - 149.

caractéristiques principales

		BC	157	158	159	
$-V_{CBO}$		max	50	30	25	V
$-V_{CEO}$		max	45	25	20	V
h_{21e} ($-V_{CE}$ = 5 V; $-I_C$ = 2 mA)		min	75	125	240	
		max	260	260	500	
F ($-V_{CE}$ = 5 V; $-I_C$ = 200 μA; R_S = 2 kΩ) à :						
f = 30 Hz à 15 kHz		typ.			1,2	dB
		max			4	dB
f = 1 kHz; B = 200 Hz		max	10	10	4	dB

$-I_C$ ..... max 100 mA

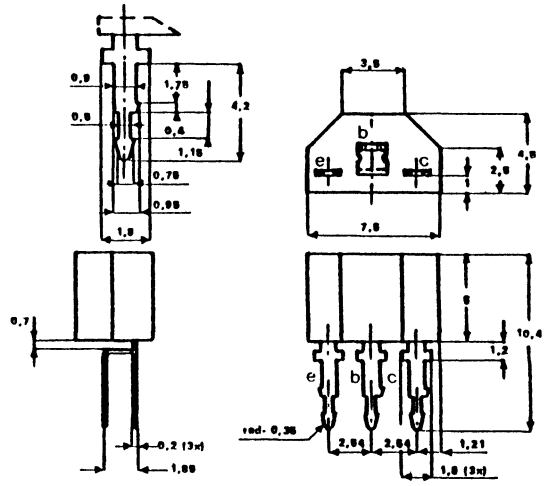
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{\circ}C$) ..... max 300 mW

f_T ($-V_{CE}$ = 5 V; $-I_C$ = 10 mA) ....typ. 150 MHz

brochage

(Dimensions en mm)

Boîtier SOT-25



valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

	BC 157	BC 158	BC 159	
$-V_{CBO}$ ..... max	50	30	25	V
$-V_{CEO}$ ..... max	45	25	20	V
$-V_{EBO}$ ..... max 5 V				

$-I_C$ ..... max 100 mA
$-I_{CM}$ ..... max 200 mA
$-I_{EM}$ ..... max 200 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{o}C$) ..... max 300 mW
T_{stg} ..... – 65 à + 125 °C
T_j ..... max 125 °C
$R_{thj\text{-}amb}$ ..... 0,33 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

	min	typ.	max	
$-I_{CBO}$ ($-V_{CB}$ = 20 V; I_E = 0)		1	100	nA
$-I_{CBO}$ ($-V_{CB}$ = 20 V; I_E = 0; T_j = 125 °C)			4	µA
$-V_{CEsat}$ ($-I_C$ = 10 mA; $-I_B$ = 0,5 mA)		75	300	mV
$-V_{CEsat}$ ($-I_C$ = 100 mA; $-I_B$ = 5 mA)		250		mV
$-V_{CEK}$ ($-I_C$ = 10 mA) (1)		250	600	mV
$-V_{BEsat}$ ($-I_C$ = 10 mA; $-I_B$ = 0,5 mA)		700		mV
$-V_{BEsat}$ ($-I_C$ = 100 mA; $-I_B$ = 5 mA)		850		mV
$-V_{BE}$ ($-V_{CE}$ = 5 V; I_C = 2 mA) (2)	600	650	750	mV
C_c ($-V_{CB}$ = 10 V; $I_E = I_e$ = 0; f = 1 MHz)		4,5		pF
f_T ($-V_{CE}$ = 5 V; $-I_C$ = 10 mA)		150		MHz

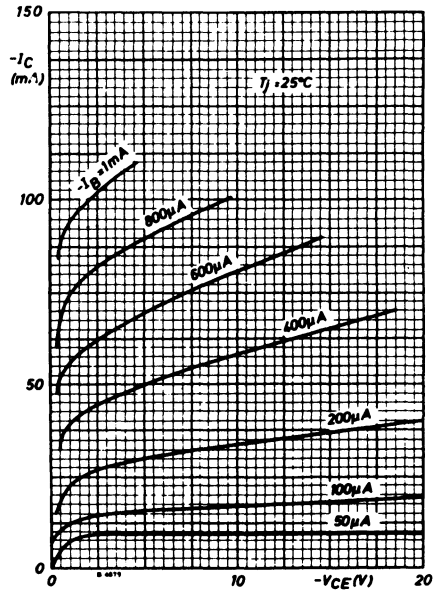
		BC 157	BC 158	BC 159	
h_{21e} ($-V_{CE}$ = 5 V ; $-I_C$ = 2 mA ; f = 1 kHz)	min	75	75	125	
	max	260	500	500	
F ($-V_{CE}$ = 5 V; $-I_C$ = 200 µA; R_s = 2 kΩ) à :					
f = 30 Hz à 15 kHz	typ.			1,2	dB
	max			4	dB
f = 1 kHz ; B = 200 Hz	typ.	2	2	1	dB
	max	10	10	4	dB

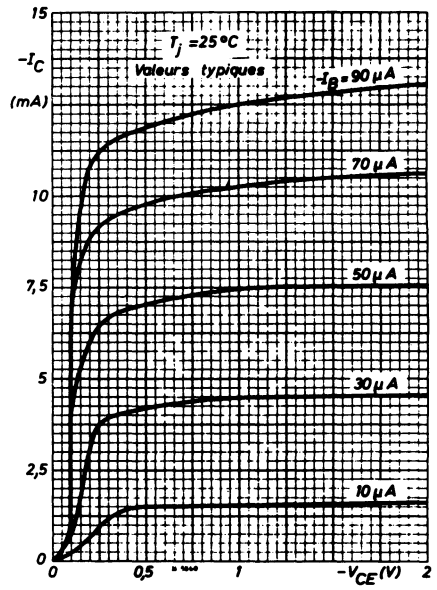
		BC 157	BC 158 A BC 159 A	BC 158 B BC 159 B
h_{21E} ($-V_{CE}$ = 5 V; $-I_C$ = 2 mA)	typ.	140	180	290
h_{21e} ($-V_{CE}$ = 5 V ; $-I_C$ = 2 mA ; f = 1 kHz)	min	75	125	240
	max	260	260	500

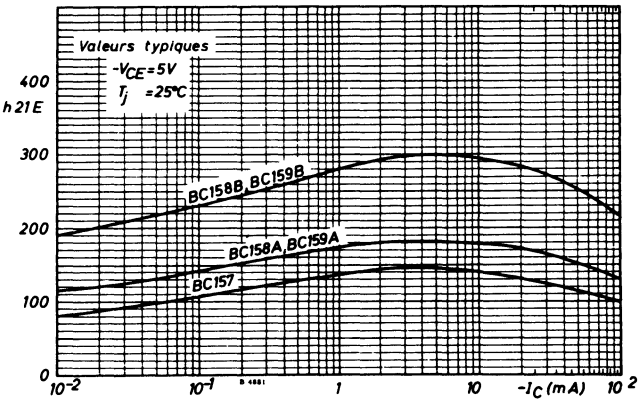
(1) – I_B = valeur pour laquelle – I_C = 11 mA à – V_{CE} = 1 V.

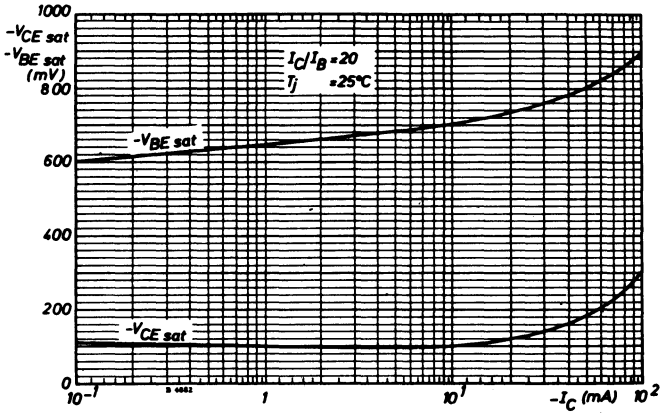
(2) – V_{EB} diminue d'environ 2 mV pour une élévation de température de 1 °C.

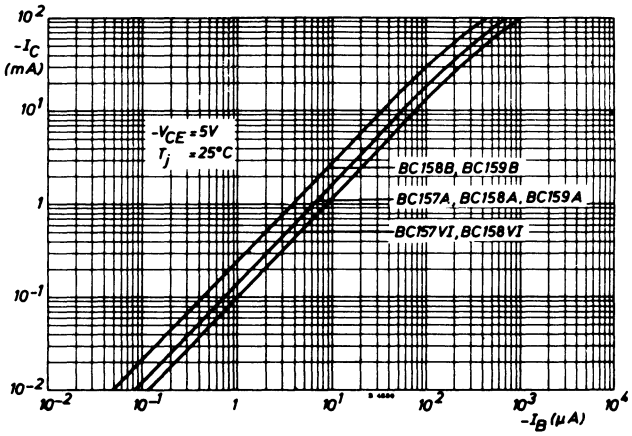
courbes caractéristiques

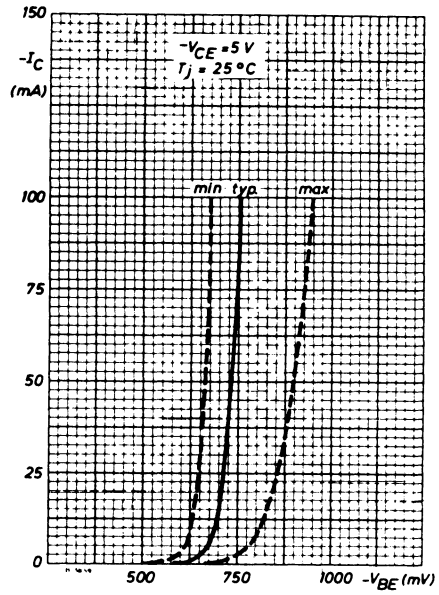


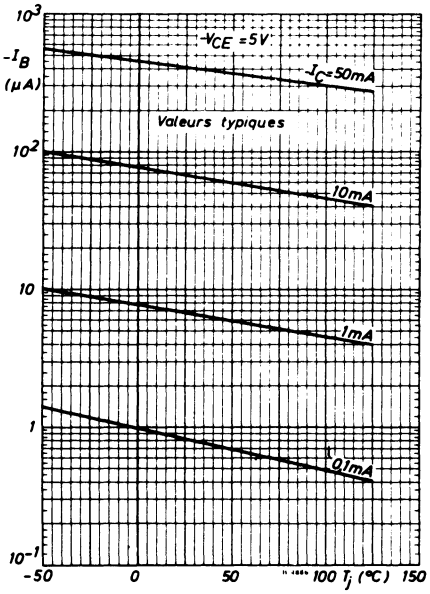


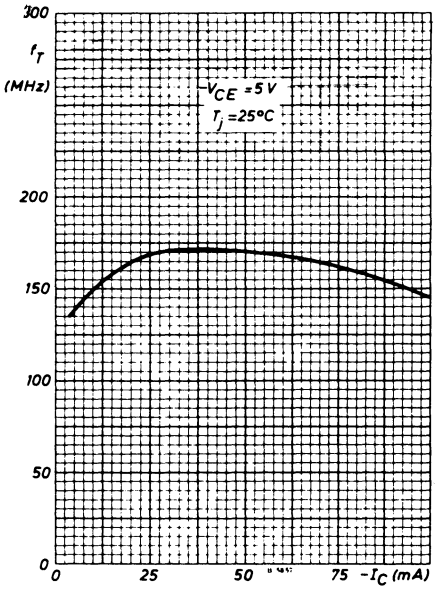


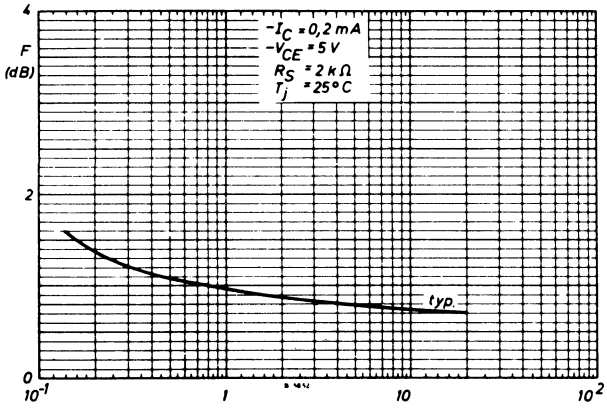


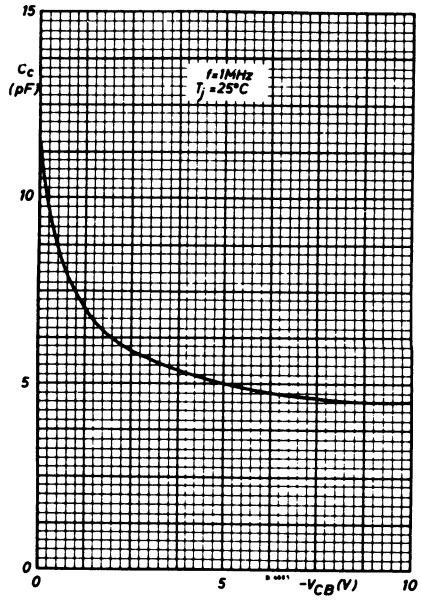

10^2
$-I_C$ (mA)
10^1
1
10^{-1}
10^{-2}
$-V_{CE}$ = 5V
T_j = 25°C
BC158B, BC159B
BC157A, BC158A, BC159A
BC157VI, BC158VI
10^{-2} 10^{-1} 1 10^1 10^2 10^3 10^4
$-I_B$ (µA)

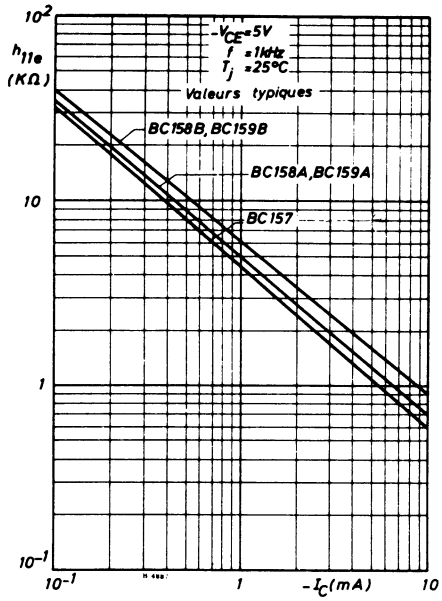

150
$-I_C$ (mA)
100
75
50
25
0
$-V_{CE}$ = 5 V
T_j = 25 °C
min typ
max
500 750 1000 $-V_{BE}$ (mV)

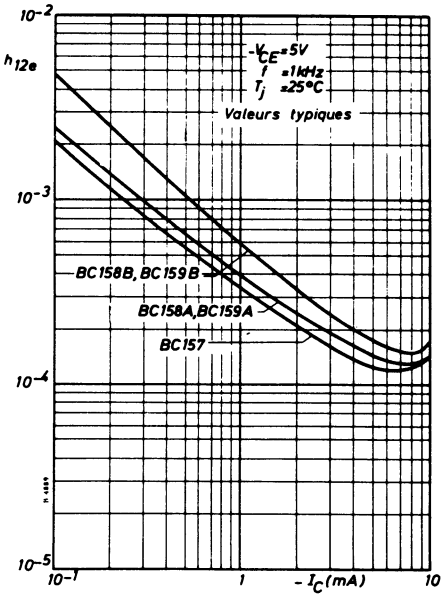

10^3
$-I_B$ (µA)
10^2
10
1
10^{-1}
$-V_{CE}$ = 5V
$-I_C$=50mA
Valeurs typiques
10mA
1mA
0,1mA
-50 0 50 100 T_j (°C) 150

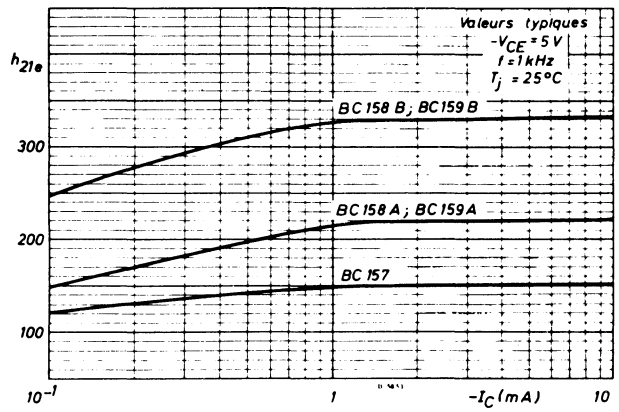

300
f_T (MHz)
200
150
100
50
0
$-V_{CE}$ = 5 V
T_j = 25°C
0 25 50 75 $-I_C$ (mA)

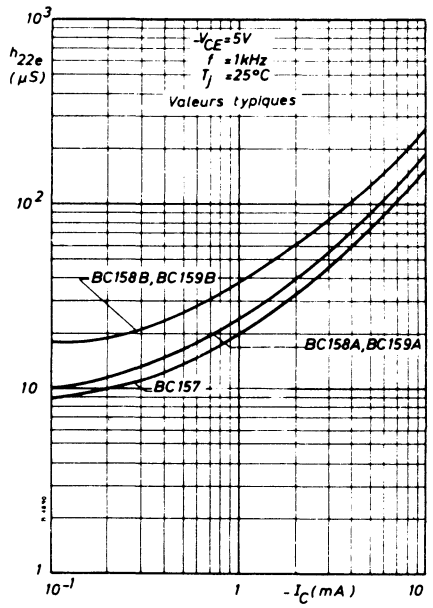

4
F
(dB)
2
0
10^{-1}
1
10
10^2
$-I_C$ = 0,2 mA
$-V_{CE}$ = 5 V
R_S = 2 kΩ
T_j = 25°C
typ.

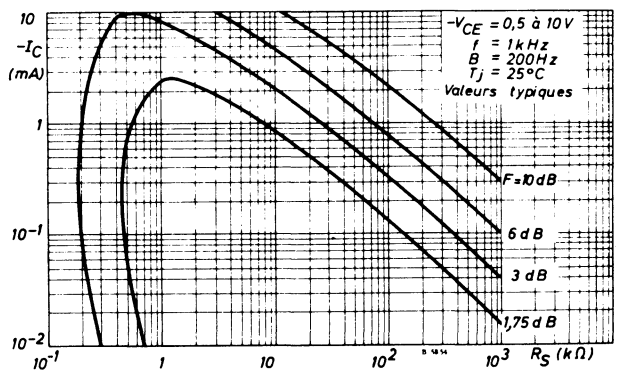

15
C_c
(pF)
10
5
0
0
5
10
$-V_{CB}$(V)
f=1MHz
T_j =25°C

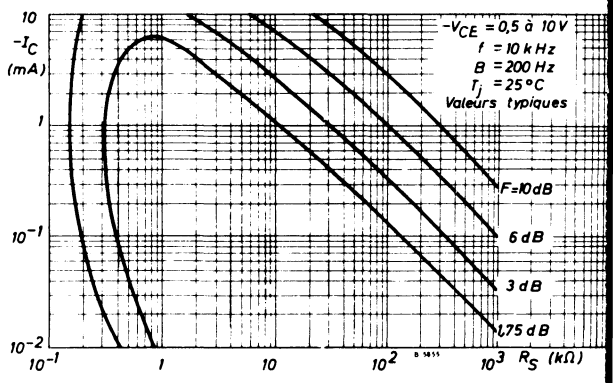

10^2
h_{11e}
(KΩ)
10
1
10^{-1}
10^{-1}
1
10
$-I_C$(mA)
$-V_{CE}$=5V
f =1kHz
T_j =25°C
Valeurs typiques
BC158B, BC159B
BC158A, BC159A
BC157

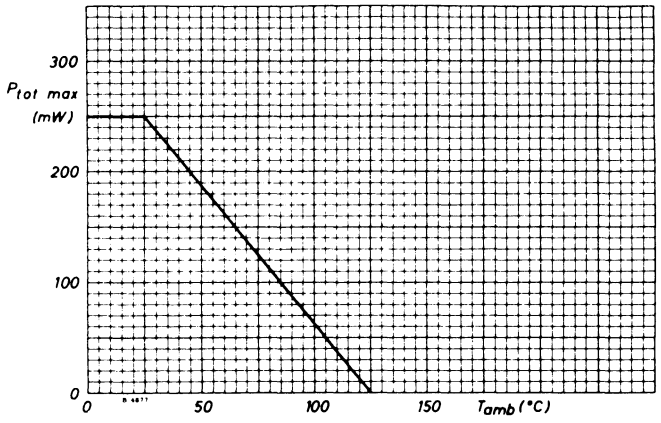

10^{-2}
h_{12e}
10^{-3}
10^{-4}
10^{-5}
10^{-1}
1
10
$-I_C$(mA)
$-V_{CE}$=5V
f =1kHz
T_j =25°C
Valeurs typiques
BC158B, BC159B
BC158A, BC159A
BC157

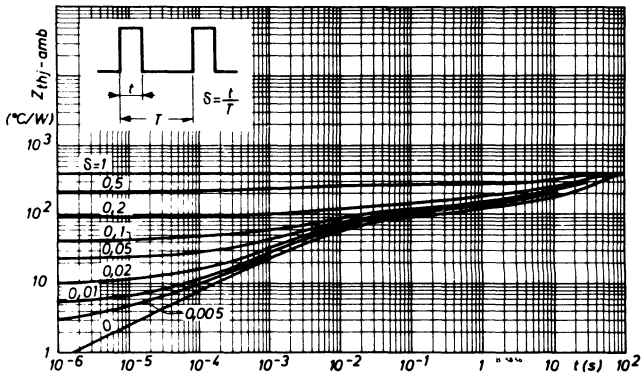

Valeurs typiques
$-V_{CE}$ = 5 V
f = 1 kHz
T_j = 25°C
h_{21e}
BC 158 B ; BC 159 B
BC 158 A ; BC 159 A
BC 157
300
200
100
10^{-1}
1
10
$-I_C$ (mA)


10^3
h_{22e} (µS)
$-V_{CE}$ = 5V
f = 1kHz
T_j = 25°C
Valeurs typiques
10^2
BC158B, BC159B
BC158A, BC159A
BC157
10
1
10^{-1}
1
10
$-I_C$ (mA)


10
$-I_C$ (mA)
1
10^{-1}
10^{-2}
$-V_{CE}$ = 0,5 à 10 V
f = 1 kHz
B = 200 Hz
T_j = 25°C
Valeurs typiques
F = 10 dB
6 dB
3 dB
1,75 dB
10^{-1}
1
10
10^2
10^3
R_S (kΩ)


10
$-I_C$ (mA)
1
10^{-1}
10^{-2}
$-V_{CE}$ = 0,5 à 10 V
f = 10 kHz
B = 200 Hz
T_j = 25°C
Valeurs typiques
F = 10 dB
6 dB
3 dB
1,75 dB
10^{-1}
1
10
10^2
10^3
R_S (kΩ)


300
$P_{tot\ max}$ (mW)
200
100
0
0
50
100
150
T_{amb} (°C)


$Z_{thj-amb}$ (°C/W)
10^3
10^2
10
1
$\delta=\frac{t}{T}$
t
T
δ=1
0,5
0,2
0,1
0,05
0,02
0,01
0
0,005
10^{-6}
10^{-5}
10^{-4}
10^{-3}
10^{-2}
10^{-1}
1
10
t (s)
10^2

Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1746-12-1970

transistor au silicium planar épitaxial PNP

BC 200

Transistor au silicium PNP planar épitaxial, en boîtier plastique moulé subminiature, destiné à toutes les applications où la faible dimension est le facteur déterminant : prothèse auditive, horlogerie, télécommande embarquée, entre autre. Ils sont livrables en trois catégories, suivant les applications et repérables par un point de couleur :

Rouge – type 01 – pour applications générales,
Jaune – type 02 – faible bruit, pour circuits d'entrée,
Vert – type 03 – à grand gain ; recommandé en étage de sortie.

Le BC 200 est le complémentaire du BC 146.

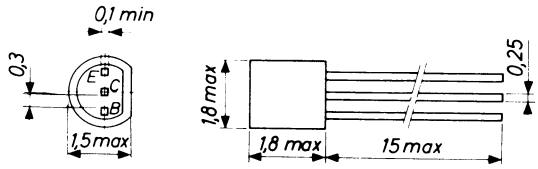
caractéristiques principales

	Type	01	02	03	
$-V_{CBO}$	max	20	20	20	V
V_{CEO}	max	20	20	20	V
h_{21E} ($-V_{CE}$ = 0,5 V ; $-I_E$ = 0,2 mA)	min	50	85	165	
	max	105	200	400	
F ($-V_{CE}$ = 5 V ; $-I_C$ = 0,2 mA)	typ.	2	1,5	2	dB
	max	—	4	—	dB
$-I_C$	max	50	50	50	mA
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 45$ °C)	max	50	50	50	mW
f_T ($-V_{CE}$ = 5 V ; $-I_C$ = 2 mA f = 100 MHz)	typ.	90	90	90	MHz

brochage

(Dimensions en mm)

Boîtier SOT-42



valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

$-V_{CBO}$ ..... max 20 V
$-V_{CEO}$ ..... max 20 V
$-V_{EBO}$ ..... max 5 V

$-I_C$ ..... max 50 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 45$ °C) ..... max 50 mW
T_{stg} ..... – 65 à + 125 °C
T_j ..... max 125 °C
$R_{thj\text{-}amb}$ ..... 1,6 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

$-V_{BE}$ ($-V_{CE}$ = 0,5 V ; $-I_C$ = 0,2 mA) ..... typ. 580 mV

$-V_{BE}$ ($-V_{CE}$ = 1 V ; $-I_C$ = 2 mA) ..... typ. 650 mV

$-V_{CEK}$ (I_C = 2 mA ; $-I_B$ valeur pour laquelle $-I_C$ = 2,2 mA à $-V_{CE}$ = 1 V) ..... typ. 200 mV

C_c ($-V_{CB}$ = 5 V ; $I_E = I_e$ = 0 ; f = 1 MHz) ..... typ. 5 pF

f_T ($-V_{CE}$ = 5 V ; I_C = 2 mA) ..... typ. 9 MHz

		rouge	jaune	vert	
h_{21E} ($-V_{CE}$ = 0,5 V ; $-I_C$ = 0,2 mA)	min	50	85	165	
	max	105	200	400	
F ($-V_{CE}$ = 5 V ; $-I_C$ = 0,2 mA ; R_S = 2 kΩ	typ.	2	1,5	2	dB
f = 30 Hz à 15 kHz)					

Paramètre petits signaux

pour $-V_{CE}$ = 0,5 V ; $-I_C$ = 0,2 mA ; f = 1 kHz

h_{11e}	typ.	12	15	20	kΩ
h_{21e}	typ.	75	140	250	
h_{22e}	typ.	13	18	33	μA/V

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1822-12-1968

transistors au silicium planar épitaxial PNP

RTC

BC 327
BC 328

Transistors PNP en boîtier plastique TO-92, principalement destinés aux étages de commande et de sortie des amplificateurs audio-fréquences de petite puissance.

Les transistors complémentaires NPN sont les BC 337 et 338.

Caractéristiques principales

			BC 327	BC 328	
Tension collecteur-émetteur (V_{BE} = 0)	$-V_{CES}$	max	50	30	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	45	25	V
Courant collecteur crête	$-I_{CM}$	max	1 000		mA
Puissance totale dissipée (à T_{amb} = 25 °C)	P_{tot}	max	625		mW
Température de jonction	T_j	max	150		°C
Fréquence de transition (à $-I_C$ = 10 mA ; $-V_{CE}$ = 5 V ; f = 35 MHz)	f_T	typ	100		MHz

Valeurs à ne pas dépasser
(Limites absolues)

			BC 327	BC 328	
Tensions					
Tension collecteur-émetteur (V_{BE} = 0)	$-V_{CES}$	max	50	30	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte) ($-I_C$ = 10 mA)	$-V_{CEO}$	max	45	25	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	$-V_{EBO}$	max	5	5	V
Courants					
Courant collecteur (continu)	$-I_C$	max	500		mA
Courant collecteur crête	$-I_{CM}$	max	1 000		mA
Courant émetteur crête	I_{EM}	max	1 000		mA
Courant base (continu)	$-I_B$	max	100		mA
Courant base crête	$-I_{BM}$	max	200		mA
Puissance dissipée					
Puissance totale dissipée :					
(à T_{amb} = 25 °C)	P_{tot}	max	625		mW
(jusqu'à T_{amb} = 25 °C)	P_{tot}	max	800		mW(1)
Températures					
Température de stockage	T_{stg}		de − 65 à + 150		°C
Température de jonction	T_j	max	150		°C

Résistances thermiques

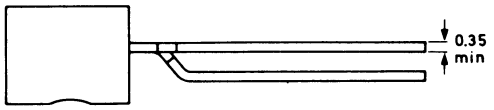
De la jonction à l'ambiante			
à l'air libre	$R_{th\ j\text{-}amb}$	0,2	°C/mW
(1)	$R_{th\ j\text{-}amb}$	0,156	°C/mW

(1) Transistor monté sur circuit imprimé : longueur maximale des connexions = 4 mm ; surface minimale du collecteur rapporté : 1 cm².

Brochage

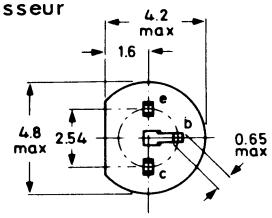
Boîtier TO-92

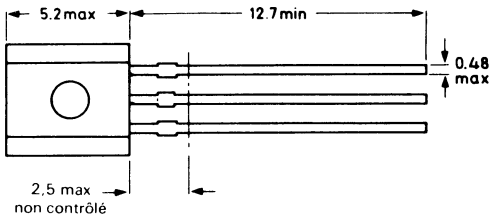
(Dimensions en mm)



Accessoire :

56356 : clip refroidisseur



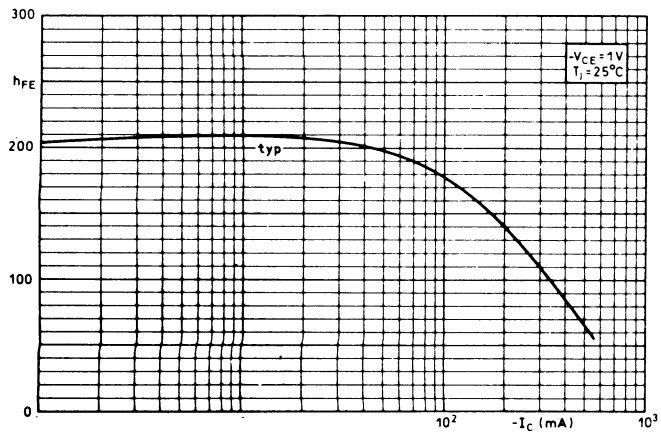


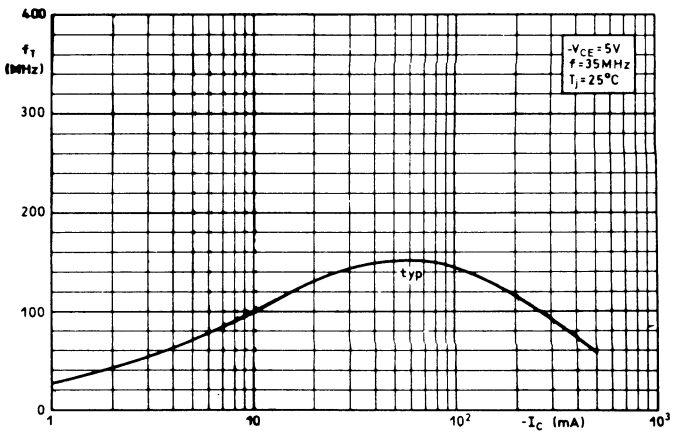
Caractéristiques (T_j = 25 °C sauf indication contraire)

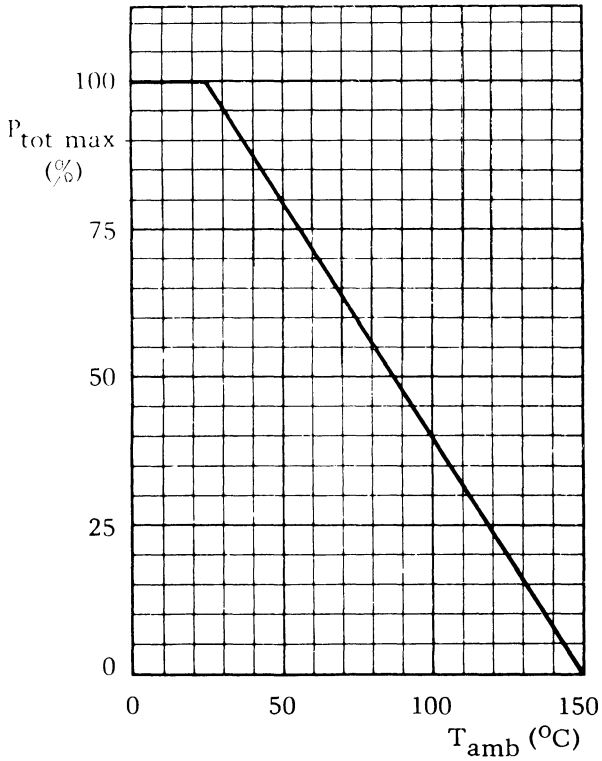
Courant résiduel collecteur-base				
$I_E = 0$; $-V_{CB} = 20$ V ; T_j = 25°C	$-I_{CBO}$	max	100	nA
$I_E = 0$; $-V_{CB} = 20$ V ; T_j = 150 °C	$-I_{CBO}$	max	5	µA
Courant résiduel émetteur-base				
$I_C = 0$; $-V_{EB} = 5$ V	$-I_{EBO}$	max	10	µA
Tension base-émetteur(2)				
$-I_C = 500$ mA; $-V_{CE} = 1$ V	$-V_{BE}$	max	1,2	V
Tension de saturation collecteur-émetteur				
$-I_C = 500$ mA ; $-I_B = 50$ mA	$-V_{CEsat}$	max	700	mV
***Gain en* courant continu**				
$-I_C = 500$ mA ; $-V_{CE} = 1$ V	h_{FE}	min	40	
$-I_C = 100$ mA ; $-V_{CE} = 1$ V : BC 327 ; BC 328	h_{FE}	min	100	
		max	600	
BC 327-16 / BC 328-16	h_{FE}	min	100	
		max	250	
BC 327-25 / BC 328-25	h_{FE}	min	160	
		max	400	
Fréquence de transition à f = 35 MHz				
$-I_C = 10$ mA ; $-V_{CE} = 5$ V	f_T	typ	100	MHz
Capacité collecteur à f = 1 MHz				
$I_E = I_e = 0$; $-V_{CB} = 10$ V	C_c	typ	8	pF
Rapport des gains en courant des transistors appariés				
BC 327/BC 337 et BC 328/BC 338 :				
$\|I_C\| = 100$ mA ; $\|V_{CE}\| = 1$ V	h_{FE_1}/h_{FE_2}	typ	1,25	
		max	1,40	

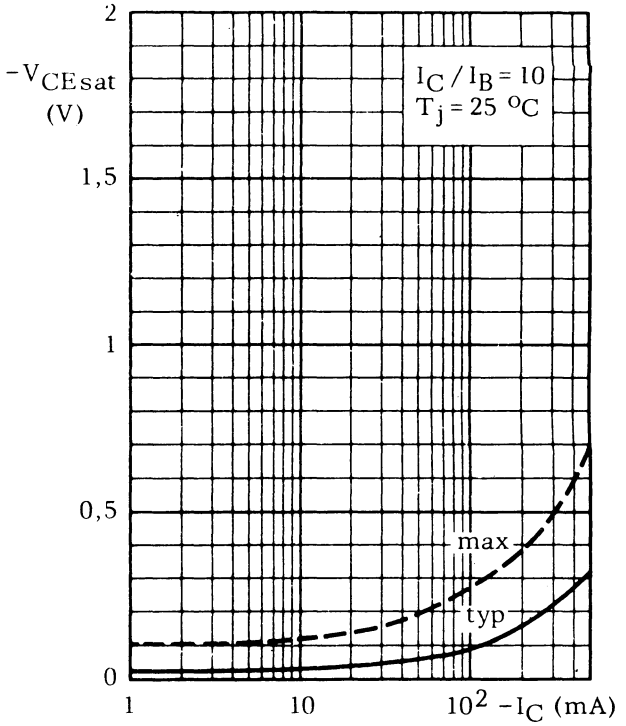
(2) V_{BE} décroît d'environ 2 mV/°C quand la température s'élève.

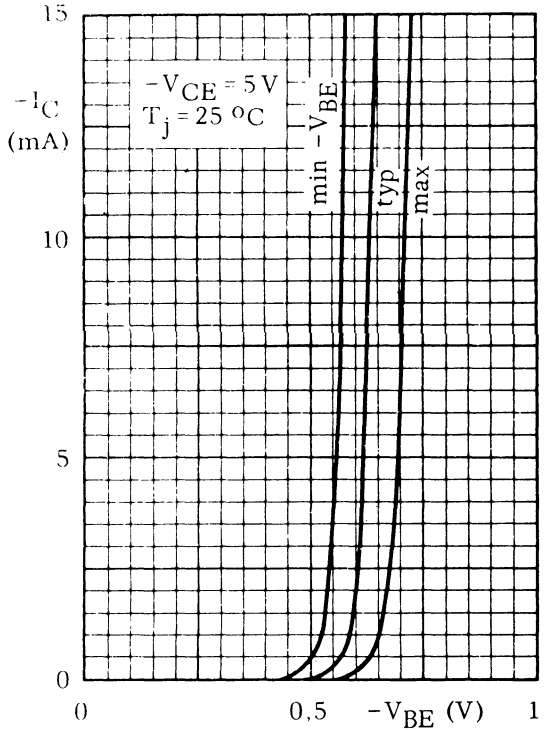
Courbes caractéristiques

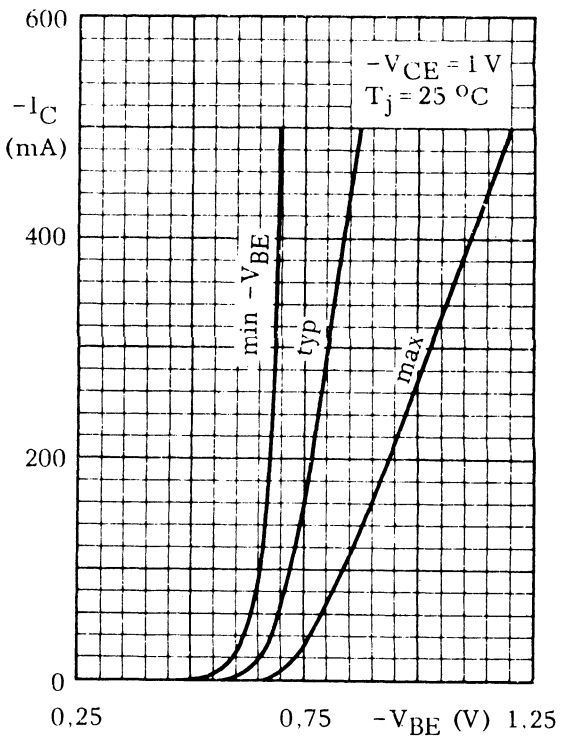


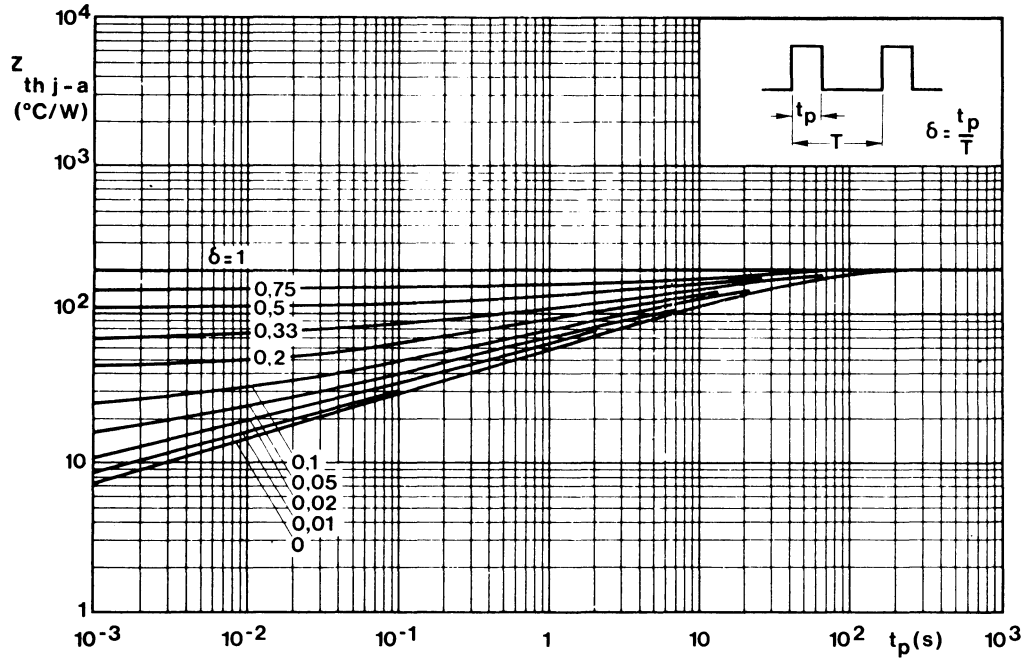



100
$P_{tot\ max}$ (%)
75
50
25
0
0
50
100
150
T_{amb} (°C)


2
$-V_{CEsat}$ (V)
1,5
1
0,5
0
$I_C / I_B = 10$
$T_j = 25$ °C
max
typ
1
10
10^2 $-I_C$ (mA)


15
$-I_C$ (mA)
10
5
0
$-V_{CE} = 5$ V
$T_j = 25$ °C
min $-V_{BE}$
typ
max
0
0,5
$-V_{BE}$ (V)
1


600
$-I_C$ (mA)
400
200
0
$-V_{CE} = 1$ V
$T_j = 25$ °C
min $-V_{BE}$
typ
max
0,25
0,75
$-V_{BE}$ (V)
1.25



R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 3772-11-1974

transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

BC 337
BC 338

Transistors NPN en boîtier plastique TO-92, principalement destinés aux étages de commande et de sortie des amplificateurs audio-fréquences de petite puissance.

Les transistors complémentaires PNP sont les BC 327 et 328.

Caractéristiques principales

			BC 337	BC 338	
Tension collecteur-émetteur (V_{BE} = 0)	V_{CES}	max	50	30	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	V_{CEO}	max	45	25	V
Courant collecteur crête	I_{CM}	max	1 000		mA
Puissance totale dissipée (à T_{amb} = 25 °C)	P_{tot}	max	625		mW
Température de jonction	T_j	max	150		°C
Fréquence de transition (à I_C = 10 mA ; V_{CE} = 5 V ; f = 35 MHz)	f_T	typ	200		MHz

Valeurs à ne pas dépasser
(Limites absolues)

			BC 337	BC 338	
Tensions					
Tension collecteur-émetteur (V_{BE} = 0)	V_{CES}	max	50	30	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte) (I_C = 10 mA)	V_{CEO}	max	45	25	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	V_{EBO}	max	5	5	V
Courants					
Courant collecteur (continu)	I_C	max	500		mA
Courant collecteur crête	I_{CM}	max	1 000		mA
Courant émetteur crête	$-I_{EM}$	max	1 000		mA
Courant base (continu)	I_B	max	100		mA
Courant base crête	I_{BM}	max	200		mA
Puissance dissipée					
Puissance totale dissipée :					
(à T_{amb} = 25 °C)	P_{tot}	max	625		mW
(jusqu'à T_{amb} = 25 °C)	P_{tot}	max	800		mW(1)
Températures					
Température de stockage	T_{stg}		de − 65 à + 150		°C
Température de jonction	T_j	max	150		°C

Résistances thermiques

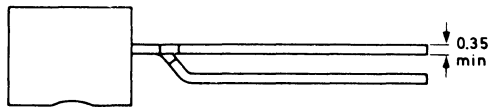
De la jonction à l'ambiante			
à l'air libre	$R_{th\ j\text{-}amb}$	0,2	°C/mW
(1)	$R_{th\ j\text{-}amb}$	0,156	°C/mW

(1) Transistor monté sur circuit imprimé : longueur maximale des connexions = 4 mm ; surface minimale du collecteur rapporté : 1 cm².

Brochage

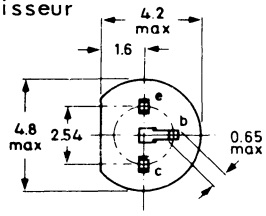
Boîtier TO-92

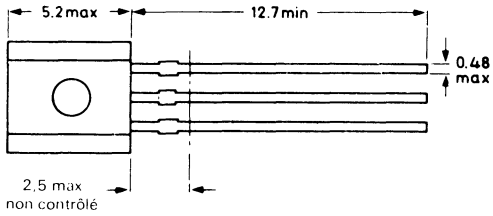
(Dimensions en mm)



Accessoire :

56356 : clip refroidisseur



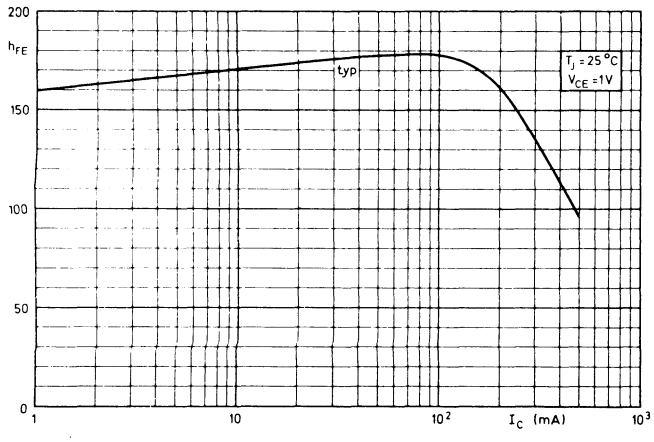


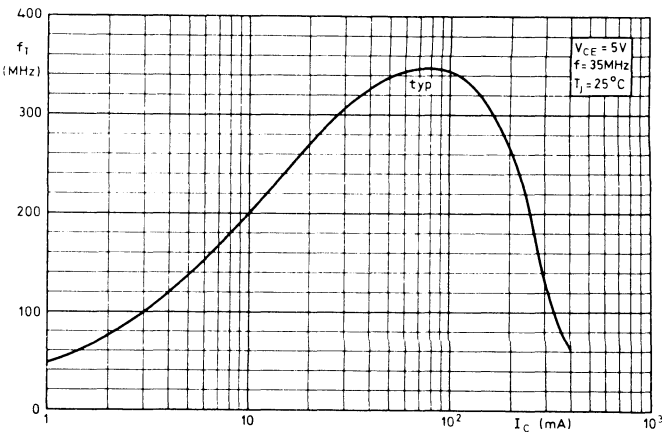
Caractéristiques (T_j = 25 °C sauf indication contraire)

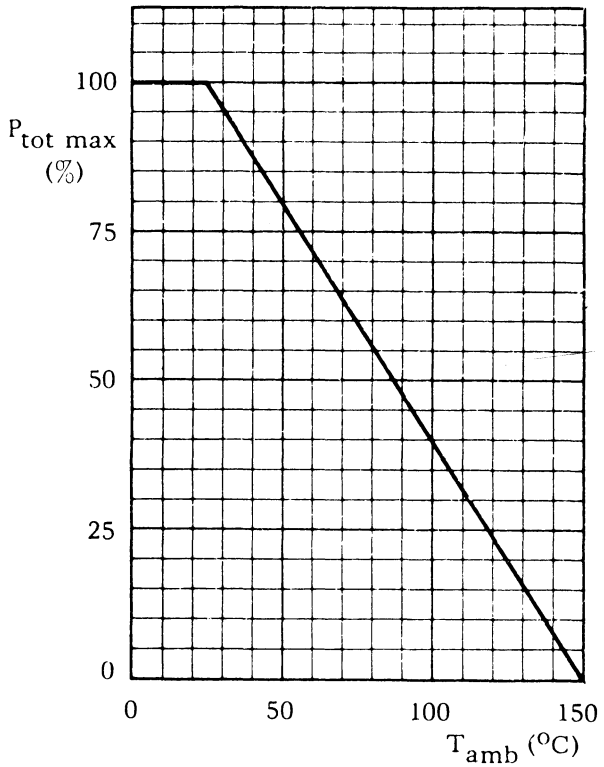
Courant résiduel collecteur-base				
$I_E = 0$; $V_{CB} = 20$ V ; T_j = 25°C	I_{CBO}	max	100	nA
$I_E = 0$; $V_{CB} = 20$ V ; T_j = 150 °C	I_{CBO}	max	5	µA
Courant résiduel émetteur-base				
$I_C = 0$; $V_{EB} = 5$ V	I_{EBO}	max	10	µA
Tension base-émetteur(2)				
I_C = 500 mA; V_{CE} = 1 V	V_{BE}	max	1,2	V
Tension de saturation collecteur-émetteur				
I_C = 500 mA ; I_B = 50 mA	V_{CEsat}	max	700	mV
Gain en courant continu				
I_C = 500 mA ; V_{CE} = 1 V	h_{FE}	min	40	
I_C = 100 mA ; V_{CE} = 1 V : BC 337 ; BC 338	h_{FE}	min	100	
		max	600	
BC 337-16	h_{FE}	min	100	
BC 338-16		max	250	
BC 337-25	h_{FE}	min	160	
BC 338-25		max	400	
Fréquence de transition à f = 35 MHz				
I_C = 10 mA ; V_{CE} = 5 V	f_T	typ	200	MHz
Capacité collecteur à f = 1 MHz				
$I_E = I_e = 0$; V_{CB} = 10 V	C_c	typ	5	pF
Rapport des gains en courant des transistors appariés				
BC 337/BC 327 et BC 338/BC 328 ;				
$\|I_C\|$ = 100 mA ; $\|V_{CE}\|$ = 1 V	h_{FE_1}/h_{FE_2}	typ	1,25	
		max	1,40	

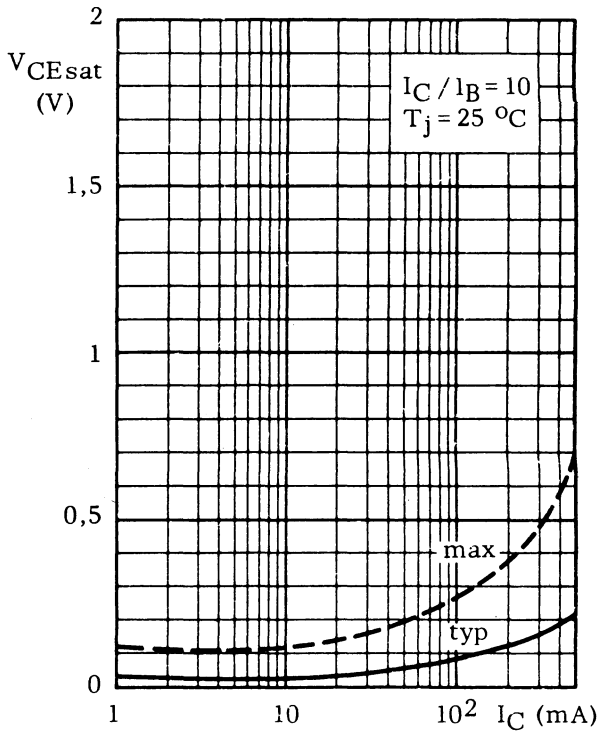
(2) V_{BE} décroît d'environ 2 mV/ C quand la température s'élève.

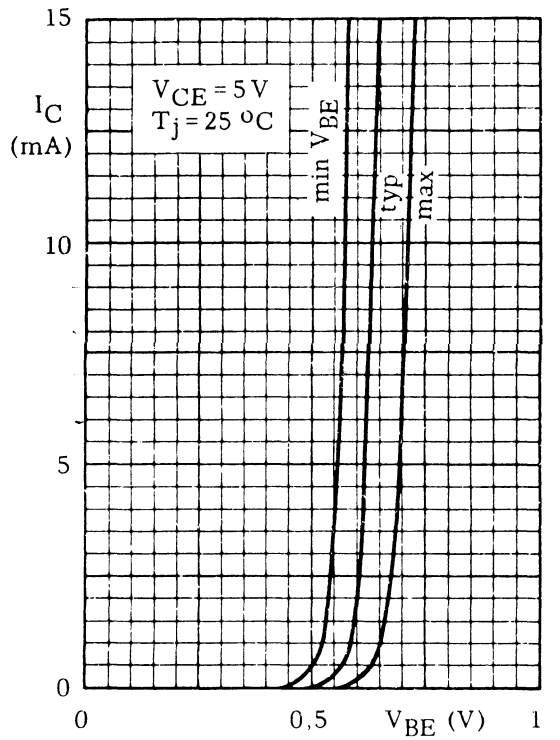
Courbes caractéristiques

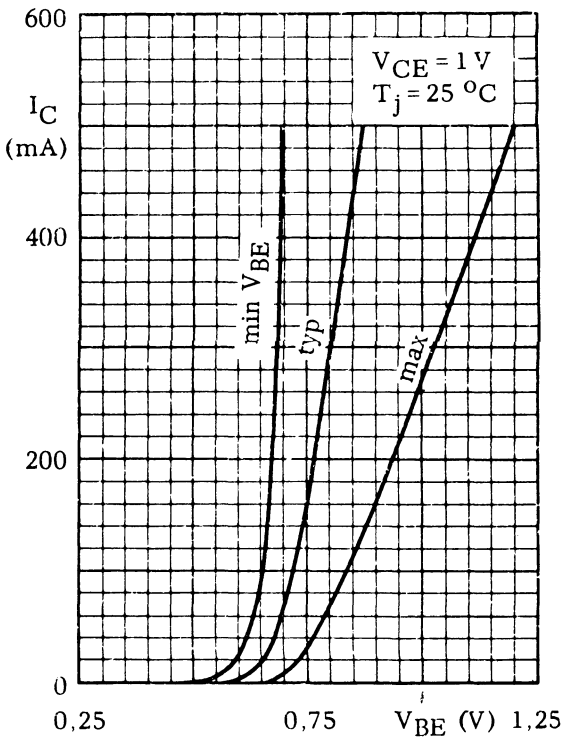


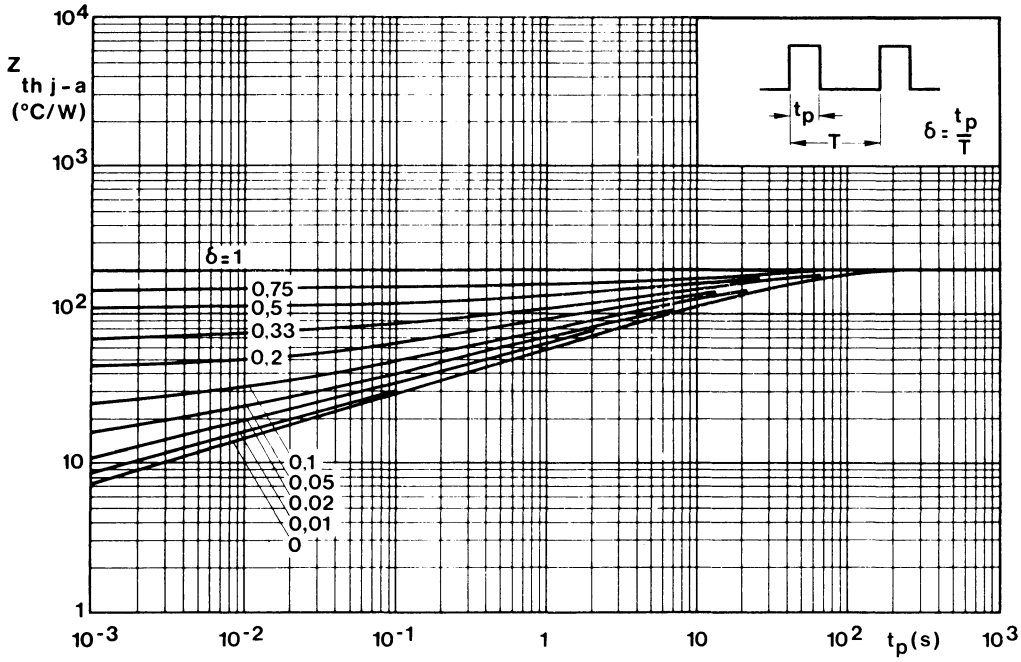



100
75
50
25
0
$P_{tot\ max}$ (%)
0
50
100
150
T_{amb} (°C)


2
1,5
1
0,5
0
V_{CEsat} (V)
$I_C / I_B = 10$
$T_j = 25$ °C
max
typ
1
10
10^2 I_C (mA)


15
10
5
0
I_C (mA)
$V_{CE} = 5$ V
$T_j = 25$ °C
min V_{BE}
typ
max
0
0,5
V_{BE} (V)
1


600
400
200
0
I_C (mA)
$V_{CE} = 1$ V
$T_j = 25$ °C
min V_{BE}
typ
max
0,25
0,75
V_{BE} (V)
1,25



R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 3758-11-1974.

note d'applications amplificateurs audiofréquences de petite puissance

BC 327 / BC 337
BC 328 / BC 338

RNA 117

applications des paires complémentaires

Les notes d'applications sont destinées à donner des exemples pratiques de réalisations utilisant les semi-conducteurs "R.T.C.". Elles comprennent des schémas avec valeurs des éléments (1) et des explications succinctes mais suffisantes pour la bonne compréhension des circuits et la réalisation des montages. Les notes d'applications ont un caractère essentiellement pratique et ne comportent presque pas d'exposés théoriques.

Elles ont pour but d'aider les techniciens à résoudre leurs problèmes, en les faisant bénéficier de l'expérience de nos laboratoires de développement et d'applications.

(1) Certains composants sont à titre indicatif définis par des numéros de code ; ce qui n'entraîne pas forcément la possibilité de fourniture des éléments considérés.

Sommaire

Les transistors en boîtier plastique TO-92, BC 327, 328, 337, 338 associés en paires complémentaires permettent de réaliser des amplificateurs audiofréquences, classe B, de 1 W, 1,6 W et 2,5 W à 10 % de distorsion sous les tensions d'alimentation respectives de 9 V, 25 V et 31 V.

La première application est particulièrement indiquée pour la réalisation des récepteurs radio portables.

Caractéristiques des transistors

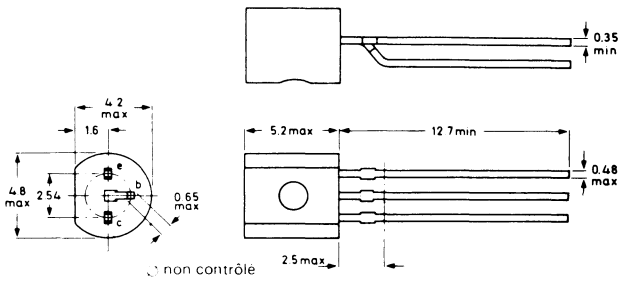
Les caractéristiques principales des transistors se trouvent dans le tableau ci-dessous :

	BC 327 PNP	BC 337 NPN	BC 328 PNP	BC 338 NPN
V_{CES} ..... max	50 V		30 V	
V_{CEO} ..... max	45 V		25 V	
I_{CM} ..... max	1 000 mA			
P_{tot} (sans radiateur ; $T_{amb} = 25$ °C)	625 mW			
P_{tot} (avec radiateur) (1)	800 mW			
T_j max	150 °C			
h_{FE} ($I_C = 500$ mA)	> 40			
$R_{th\ j\text{-}a}$	0,20 °C/mW			

(1) Le radiateur est composé du clip de refroidissement n° 56.263 sur une plaque d'aluminium de 12,5 cm².

Les caractéristiques (1) sont aussi obtenues en utilisant sur le circuit imprimé une surface cuivre collecteur de 10 × 10 mm et en donnant au transistor une longueur de connexion maximale de 4 mm.

Boîtier TO-92 — Dimensions en mm



Accessoire : 56356 clip refroidisseur

Description des amplificateurs

Le courant de repos dans chacun des amplificateurs est d'environ 1 mA. Il est obtenu en réglant le pont de résistances aux bornes du stabistor BZX 75/C 1 V 4.

Les courants fournis aux étages de commande des amplificateurs 1 W, 1,6 W et 2,5 W sont respectivement de 12 mA, 7 mA et 8 mA.

Le courant fourni aux étages d'entrée est d'environ 200 µA.

Dans le but d'obtenir 1 W modulé sous $V_B = 9$ V et de limiter le courant de crête maximal à 500 mA, la charge utilisée est de 8 Ω.

Les transistors de sortie des amplificateurs de 1,6 W et 2,5 W ont une résistance d'émetteur de 3,3 Ω. Cette résistance, conjointement avec le stabistor BZX 75/C 1 V 4, assure une bonne stabilité thermique.

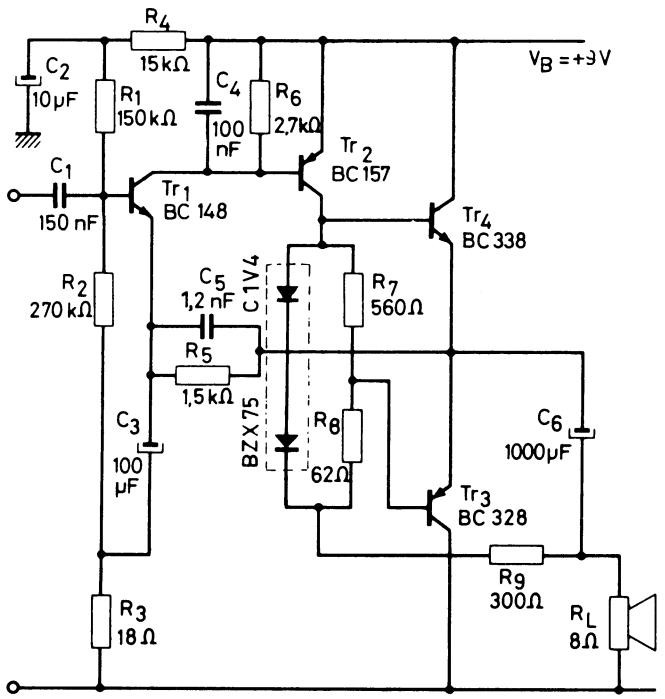
Mesures et dispersions

Les amplificateurs ont été essayés avec des transistors aux caractéristiques minimales, nominales et maximales.

Les mesures relevées correspondantes se trouvent dans les tableaux ci-après.

AMPLIFICATEUR 1 W

	min	nom	max	
V_{in} (avec P_o = 50 mW)	9	9	8,5	mV
V_{in} (avec P_o = 1 W)	43	43	43	mV
I_{cq} (courant de repos collecteur)	–	1	–	mA
P_o max (d = 10 %)	930	980	1 060	mW
R_{in}	–	100	–	kΩ
S/B (rapport signal/bruit à P_o = 50 W)	–	62	–	dB
Contre-réaction	–	20	–	dB



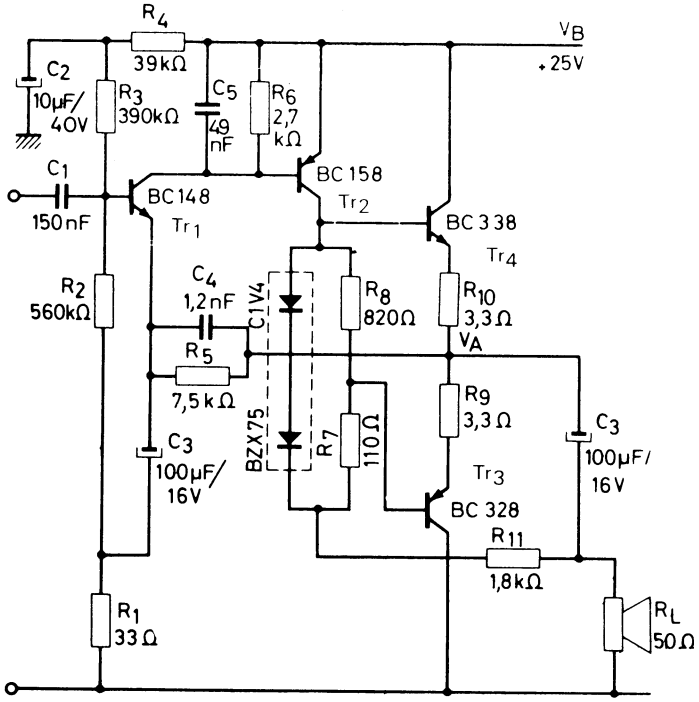
R_1	150	kΩ	C_1	150 nF
R_2	270	kΩ	C_2	10 µF - 10 V
R_3	18	Ω	C_3	100 µF - 16 V
R_4	15	kΩ	C_4	100 nF
R_5	1,5	kΩ	C_5	1,2 nF
R_6	2,7	kΩ	C_6	1000 µF - 16 V
R_7	560	Ω	Tr	BC 148 ou BC 548 ou BC 408
R_8	62	Ω	Tr_2	BC 157 ou BC 557 ou BC 417
R_9	300	Ω	Tr_3/Tr,	BC 328/338
R_L	8	Ω		BZX 75/C1V4

Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques nominales de l'amplificateur de 1 W lorsque la tension de batterie est descendue à 5,4 V (0,9 V au lieu de 1,5 V par élément) :

V_{in} (avec P_o = 50 mW)	9	mV
V_{in} (avec P_o = 315 mW)	25	mV
I_{cq} (courant de repos collecteur)	0,8	mA
P_o max (d = 10 %)	315	mW
R_{in}	100	kΩ
S/B (rapport signal/bruit à P_o = 50 W)	66,5	dB
Contre-réaction	17,5	dB

AMPLIFICATEUR 1,6 W

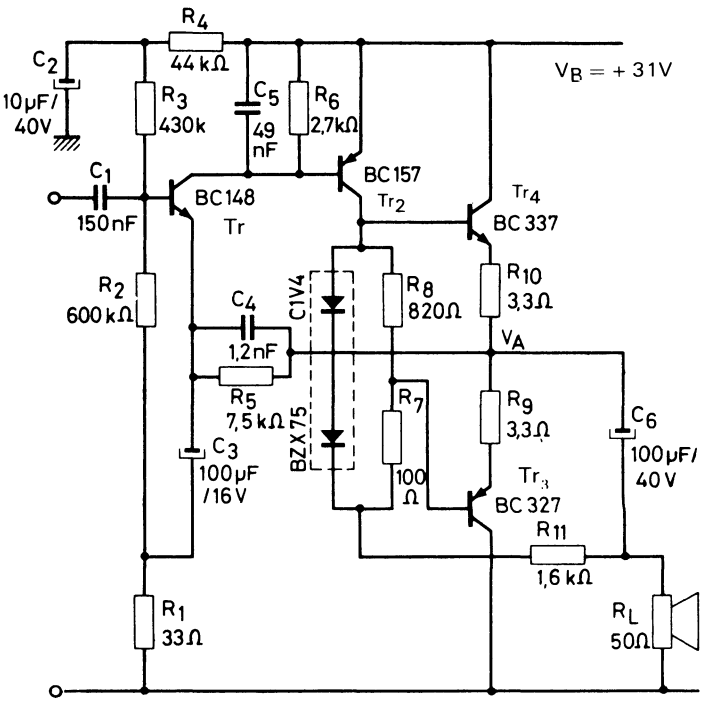
	min	nom	max	
V_{in} (avec P_o = 50 mW)	7,4	7,3	7,3	mV
V_{in} (avec P_o = 1,6 W)	42	42	41,5	mV
I_{cq} (courant de repos collecteur)	1	1,2	1,75	mA
P_o max (d = 10 %)	1,65	1,65	1,65	W
R_{in}	–	215	–	kΩ
Contre-réaction	–	21	–	dB



R_1	33	Ω	R_L	50 Ω
R_2	560	kΩ	C_1	150 nF
R_3	390	kΩ	C_2	10 µF - 40 V
R_4	39	kΩ	C_3	100 µF - 16 V
R_5	7,5	kΩ	C_4	1,2 nF
R_6	2,7	kΩ	C_5	49 nF
R_7	110	Ω	C_6	100 µF - 40 V
R_8	820	Ω	Tr	BC 148 ou BC 548 ou BC 408
R_9	3,3	Ω	Tr_2	BC 158 ou BC 558 ou BC 418
R_{10}	3,3	Ω	Tr_3/Tr,	BC 328/338
R_{11}	1,8	kΩ		BZX 75/C1V4

AMPLIFICATEUR 2,5 W

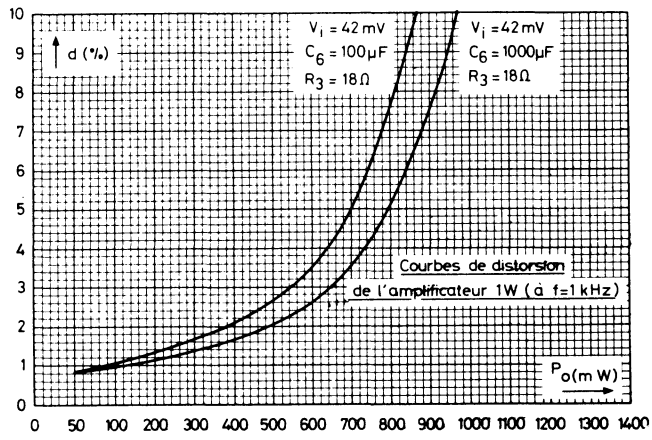
	min	nom	max	
V_{in} (avec P_O = 50 mW)	7,2	7	6,9	mV
V_{in} (avec P_O = 2,5 W)	46	46	45	mV
I_{cq} (courant de repos collecteur)	1	1,2	1,75	mA
P_O max (d = 10 %)	2,5	2,5	2,5	W
R_{in}	—	210	—	kΩ
Contre-réaction	—	24	—	dB

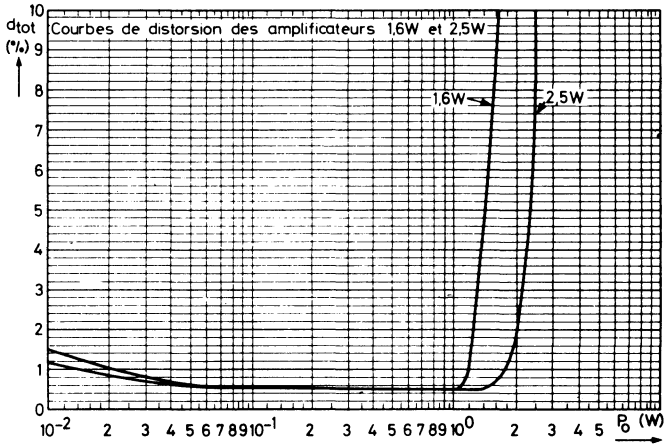


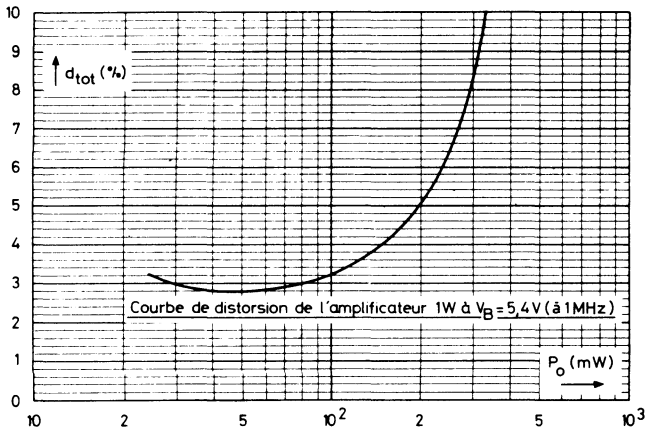
R_1	33	Ω	R_L	50	Ω
R_2	600	kΩ	C_1	150	nF
R_3	430	kΩ	C_2	10	µF - 40 V
R_4	44	kΩ	C_3	100	µF - 16 V
R_5	7,5	kΩ	C_4	1,2	nF
R_6	2,7	kΩ	C_5	49	nF
R_7	100	Ω	C_6	100	µF - 40 V
R_8	820	Ω	Tr_1	BC 148 ou BC 548 ou BC 408	
R_9	3,3	Ω	Tr_2	BC 158 ou BC 558 ou BC 418	
R_{10}	3,3	Ω	Tr_3/Tr_4	BC 327/337	
R_{11}	1,6	kΩ	BZX 75/C1V4		

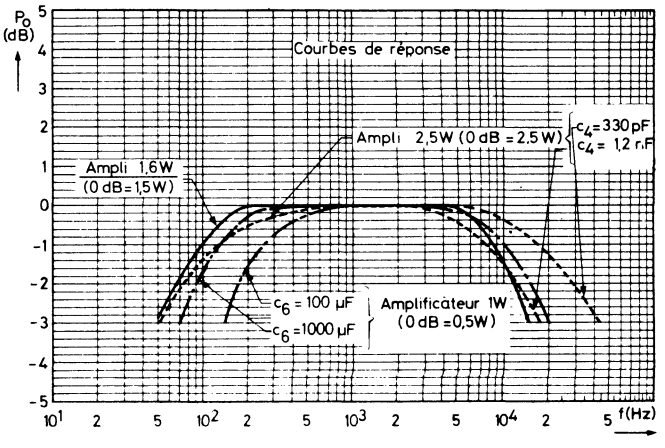
Courbes caractéristiques

Les courbes de distorsion en fonction de la fréquence ainsi que les courbes de réponse ont été établies pour les caractéristiques nominales des transistors.









RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. : 3775-11-1974.

transistor silicium planar épitaxial NPN

BC 368

Transistor NPN en boîtier plastique TO-92 principalement destiné aux étages de sortie AF basse tension 3W classe B.

Le transistor complémentaire PNP est le BC 369.

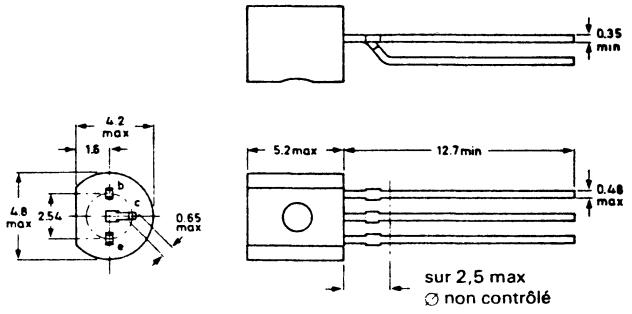
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (V_{BE} = 0)	V_{CES}	max	25 V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	V_{CEO}	max	20 V
Courant collecteur crête	I_{CM}	max	2 A
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 25°C	P_{tot}	max	1 W(1)
Température de jonction	T_j	max	150 °C
Fréquence de transition (à I_C = 10 mA; V_{CE} = 5V;f=35 MHz)	f_T	typ	65 MHz
Gain en courant continu (I_C =500 mA; V_{CE} = 1V)	h_{FE}	>	85
		<	375

BROCHAGE

Boîtier TO-92 (variante)

Dimensions en mm



Accessoire :

56356 : clip refroidisseur

RESISTANCES THERMIQUES

Jonction-air ambiant	$R_{th(j-a)}$	=	156 °C/W
Jonction-air ambiant	$R_{th(j-a)}$	=	125 °C/W(1)
Jonction-boîtier	$R_{th(j-c)}$	=	60 °C/W

(1) Transistor monté sur circuit imprimé:longueur maximale des *connexions=4 mm*; surface minimale du collecteur rapporté: 1 cm^2.

VALEURS A NE PAS DEPASSER

(Limites absolues selon publication CEI 134)

Tensions

Tension collecteur-émetteur (V_{BE} = 0)	V_{CES}	max	25 V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	V_{CEO}	max	20 V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	V_{EBO}	max	5 V

Courants

Courant collecteur (continu)	I_C	max	1 A
Courant collecteur crête	I_{CM}	max	2 A
Courant base (continu)	I_B	max	100 mA
Courant base crête	I_{BM}	max	200 mA

Puissance totale

Puissance totale dissipée à T_{amb} = 25°C	P_{tot}	max	0,8 W
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 25°C	P_{tot}	max	1 W(1)

Températures

Température de stockage	T_{stg}	de -65 à	+150°C
Température de jonction	T_j	max	150 °C

CARACTERISTIQUES (T_j = 25°C sauf indication contraire)

Courant résiduel collecteur-base

I_E = 0; V_{CB} = 25V	I_{CBO}	<	10 µA
I_E = 0; V_{CB} = 25V; T_j = 150°C	I_{CBO}	<	1 mA

Courant résiduel émetteur-base

I_C = 0; V_{EB} = 5V	I_{EBO}	<	10 µA

Tension base-émetteur

I_C = 5 mA; V_{CE} = 10V	V_{BE}	typ	0,6 V
I_C = 1A; V_{CE} = 1V	V_{BE}		1,0 V

Tension de saturation

I_C = 1A; I_B = 100 mA	$V_{CE\ sat}$	<	0,5 V

Gain en courant continu

I_C = 5 mA; V_{CE} = 10V	h_{FE}	>	50
I_C = 500 mA; V_{CE} = 1V	h_{FE}	>	85
		<	375
I_C = 1A; V_{CE} = 1V	h_{FE}	>	60

(1) Transistor monté sur circuit imprimé:longueur maximale des connexions=4 mm; *surface minimale* du collecteur rapporté: 1 cm^2.

Fréquence de transition à f = 35 MHz

I_C = 10 mA; V_{CE} = 5V ..... f_T typ 65 MHz

Rapport des gains en courant des transistors appariés BC 368/BC 369

$|I_C|$ = 500 mA; $|V_{CE}|$ = 1V ..... h_{FE1}/h_{FE2} < 1,4

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 4116-03-76 -4143 – 6/76

transistor silicium planar épitaxial PNP

RTC

BC 369

Transistor PNP en boîtier plastique TO-92, principalement destiné aux étages de sortie AF basse tension 3W classe B.

Le transistor complémentaire NPN est le BC 368.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (V_{BE} = 0).....	$-V_{CES}$	max	25 V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte).....	$-V_{CEO}$	max	20 V
Courant collecteur crête.....	$-I_{CM}$	max	2 A
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 25°C.....	P_{tot}	max	1 W(1)
Température de jonction.....	T_j	max	150 °C
Fréquence de transition (à $-I_C$ = 10 mA; $-V_{CE}$ = 5V; f = 35 MHz)	f_T	typ	65 MHz
Gain en courant continu ($-I_C$ = 500 mA; $-V_{CE}$ = 1V)	h_{FE}	>	85
		<	375

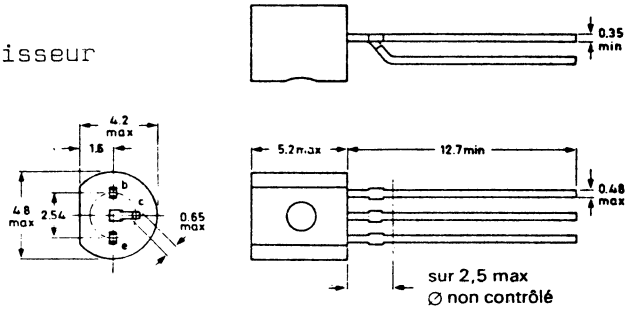
BROCHAGE

Boîtier TO-92 (variante)

Dimensions en mm

Accessoire :

56356 : clip refroidisseur



RESISTANCES THERMIQUES

Jonction-air ambiant.....	$R_{th(j-a)}$	=156	°C/W
Jonction-air ambiant.....	$R_{th(j-a)}$	=125	°C/W(1)
Jonction-boîtier.....	$R_{th(j-c)}$	= 60	°C/W

(1) Transistor monté sur circuit imprimé: longueur maximale des connexions=4 mm; surface minimale du collecteur rapporté: 1 cm^2.

VALEURS A NE PAS DEPASSER

(limites absolues selon publication CEI 134)

Tensions

Tension collecteur-émetteur (V_{BE} = 0)	$-V_{CES}$	max	25 V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	20 V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	$-V_{EBO}$	max	5 V

Courants

Courant collecteur (continu)	$-I_C$	max	1 A
Courant collecteur crête	$-I_{CM}$	max	2 A
Courant base (continu)	$-I_B$	max	100 mA
Courant base crête	$-I_{BM}$	max	200 mA

Puissance totale

Puissance totale dissipée à T_{amb} = 25°C	P_{tot}	max	0,8 W
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 25°C	P_{tot}	max	1 W (1)

Températures

Température de stockage	T_{stg}	de -65 à +	150 °C
Température de jonction	T_j	max	150 °C

CARACTERISTIQUES (T_j = 25°C sauf indication contraire)

Courant résiduel collecteur-base

I_E = 0; $-V_{CB}$ = 25V	$-I_{CBO}$	<	10 µA
I_E = 0; $-V_{CB}$ = 25V; T_j = 150°C	$-I_{CBO}$	<	1 mA

Courant résiduel émetteur-base

I_C = 0; $-V_{EB}$ = 5V	$-I_{EBO}$	<	10 µA

Tension base-émetteur

$-I_C$ = 5 mA; $-V_{CE}$ = 10V	$-V_{BE}$	typ	0,6 V
$-I_C$ = 1 A; $-V_{CE}$ = 1V	$-V_{BE}$	<	1,0 V

Tension de saturation

$-I_C$ = 1A; $-I_B$ = 100 mA	$-V_{CE\ sat}$	<	0,5 V

Gain en courant continu

$-I_C$ = 5 mA; $-V_{CE}$ = 10V	h_{FE}	>	50
$-I_C$ = 500 mA; $-V_{CE}$ = 1V	h_{FE}	>	85
		<	375
$-I_C$ = 1A; $-V_{CE}$ = 1V	h_{FE}	>	60

(1) Transistor monté sur circuit imprimé: longueur maximale des connexions:4 mm; surface minimale du collecteur rapporté: 1 cm^2.

Fréquence de transition à f = 35 MHz

$-I_C$ = 10 mA; $-V_{CE}$ = 5V	f_T	typ	65 MHz

Rapport des gains en courant des transistors appariés BC 368/BC 369

$\|I_C\|$ = 500 mA; $\|V_{CE}\|$ = 1V	h_{FE1}/h_{FE2}	<	1,4

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 4117-03-76-4144 – 6/76

transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

BC 546 à 548

Les BC 546 à 548 sont des transistors NPN en boîtier plastique TO-92 à usage général. Ils sont particulièrement recommandés pour les étages de commande des amplificateurs audiofréquences.

Caractéristiques principales

			BC 546	BC 547	BC 548	
Tension collecteur-émetteur ($V_{BE} = 0$)	V_{CES}	max	80	50	30	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	V_{CEO}	max	65	45	30	V
Courant collecteur crête	I_{CM}	max	200	200	200	mA
Puissance totale dissipée (à $T_{amb} = 25$ °C)	P_{tot}	max	500	500	500	mW
Température de jonction	T_j	max	150	150	150	°C
Gain en courant alternatif ($I_C = 2$ mA ; $V_{CE} = 5$ V ; f = 1 kHz)	h_{fe}	min	125	125	125	
		max	500	900	900	
Fréquence de transition ($I_C = 10$ mA ; $V_{CE} = 5$ V ; f = 35 MHz)	f_T	typ	300	300	300	MHz
Facteur de bruit ($R_S = 2$ kΩ; $I_C = 200$ µA ; $V_{CE} = 5$ V ; f = 1 kHz ; B = 200 Hz)	F	typ	2	2	2	dB

Valeurs à ne pas dépasser
(Limites absolues)

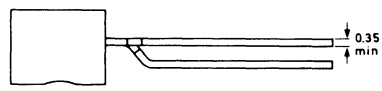
			BC 546	BC 547	BC 548	
Tensions						
Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	V_{CBO}	max	80	50	30	V
Tension collecteur-émetteur ($V_{BE} = 0$)	V_{CES}	max	80	50	30	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	V_{CEO}	max	65	45	30	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	V_{EBO}	max	6	6	5	V
Courants						
Courant collecteur (continu)	I_C	max		100		mA
Courant collecteur crête	I_{CM}	max		200		mA
Courant émetteur crête	$-I_{EM}$	max		200		mA
Courant base crête	I_{BM}	max		200		mA
Puissance dissipée						
Puissance totale dissipée jusqu'à $T_{amb} = 25$ °C	P_{tot}	max		500		mW
Températures						
Température de stockage	T_{stg}			− 65 à + 150		°C
Température de jonction	T_j	max		+ 150		°C

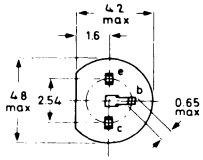
Résistances thermiques

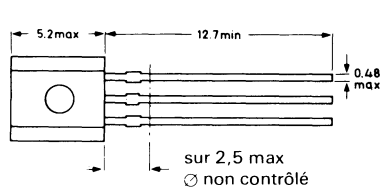
A l'air libre, de la jonction à l'ambiante	$R_{th\ j\text{-}a}$	0,25	°C/mW
De la jonction au boîtier	$R_{th\ j\text{-}c}$	0,15	°C/mW

Brochage

Boîtier TO-92







(Dimensions en mm)

Accessoire :

56356 : clip refroidisseur

Caractéristiques (T_j = 25° C sauf indication contraire)

Courant résiduel collecteur-base

$I_E = 0$; $V_{CB} = 30$ V	I_{CBO}	max	15	nA
$I_E = 0$; $V_{CB} = 30$ V ; $T_j = 150$ °C	I_{CBO}	max	5	µA

Tension base-émetteur (1)

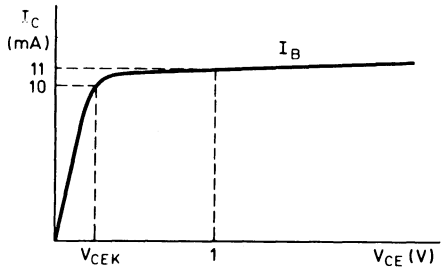
I_C = 2 mA ; $V_{CE} = 5$ V	V_{BE}	min	580	mV
		typ	660	mV
		max	700	mV
$I_C = 10$ mA ; $V_{CE} = 5$ V	V_{BE}	max	770	mV

Tensions de saturation collecteur-émetteur et base-émetteur (2)

I_C = 10 mA ; $I_B = 0{,}5$ mA	V_{CE} sat	typ	90	mV
		max	250	mV
	V_{BE} sat	typ	700	mV
$I_C = 100$ mA ; $I_B = 5$ mA	V_{CE} sat	typ	200	mV
		max	600	mV
	V_{BE} sat	typ	900	mV

Tension de coude collecteur-émetteur

$I_C = 10$ mA ; I_B = valeur pour laquelle $I_C = 11$ mA à $V_{CE} = 1$ V	V_{CEK}	typ	300	mV
		max	600	mV



Capacité collecteur à f = 1 MHz

$I_E = I_e = 0$; $V_{CB} = 10$ V	C_c	typ	2,5	pF
		max	4,5	pF

Capacité émetteur à f = 1 MHz

$I_C = I_c = 0$; $V_{EB} = 0{,}5$ V	C_e	typ	9	pF

Fréquence de transition à f = 35 MHz

I_C = 10 mA ; $V_{CE} = 5$ V	f_T	typ	300	MHz

Gain en courant alternatif à f = 1 kHz

Facteur de bruit pour $R_S = 2$ kΩ ; $I_C = 200$ µA ; $V_{CE} = 5$ V

			BC 546	BC 547	BC 548	
I_C = 2 mA ; $V_{CE} = 5$ V	h_{fe}	min	125	125	125	
		max	500	900	900	
f = 1 kHz ; B = 200 Hz	F	typ	2	2	2	dB
		max	10	10	10	dB

Gain en courant continu

			BC 546 A BC 547 A BC 548 A	BC 546 B BC 547 B BC 548 B	BC 547 C BC 548 C	
$I_C = 10$ µA ; $V_{CE} = 5$ V	h_{FE}	typ	90	150	270	
$I_C = 2$ mA ; $V_{CE} = 5$ V	h_{FE}	min	110	200	420	
		typ	180	290	520	
		max	220	450	800	

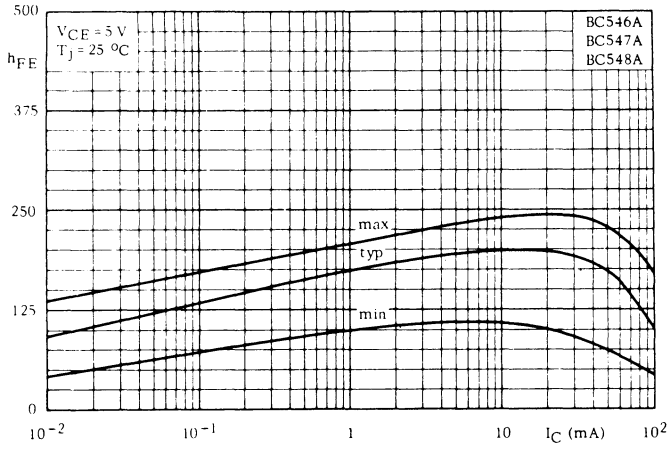
Paramètres h (émetteur commun) à f = 1 kHz ; $I_C = 2$ mA ; $V_{CE} = 5$ V

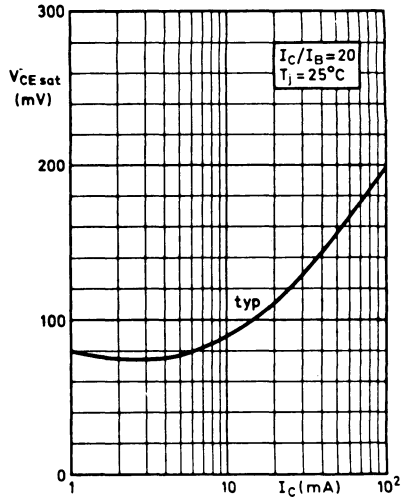
impédance d'entrée	h_{ie}	min	1,6	3,2	6	kΩ
		typ	2,7	4,5	8,7	kΩ
		max	4,5	8,5	15	kΩ
rapport de transfert inverse en tension	h_{re}	typ	1,5	2	3	10^{-4}
gain en courant alternatif	h_{fe}	min	125	240	450	
		typ	220	330	600	
		max	260	500	900	
admittance de sortie	h_{oe}	typ	18	30	60	µA/V
		max	30	60	110	µA/V

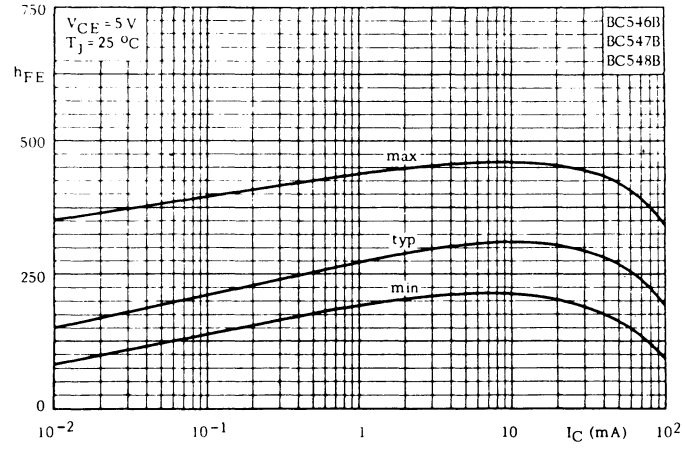
(1) V_{BE} décroît de 2 mV/°C environ quand la température augmente.

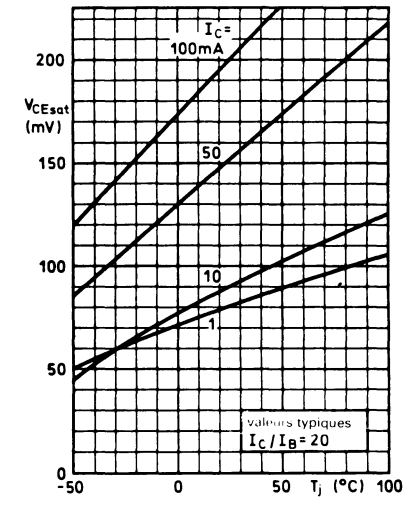
(2) V_{BE} sat décroît de 1,7 mV/°C environ lorsque la température augmente.

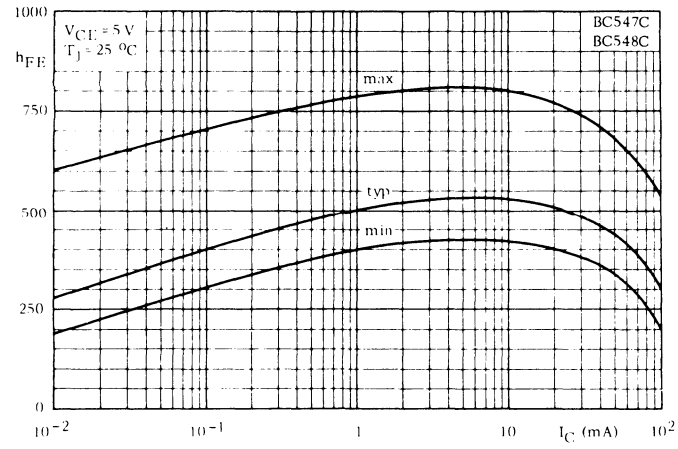
Courbes caractéristiques

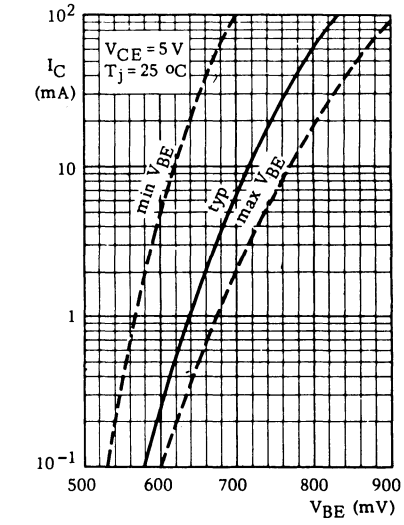


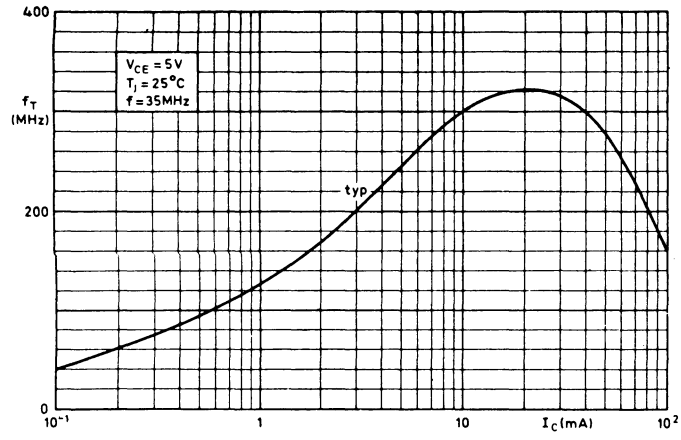


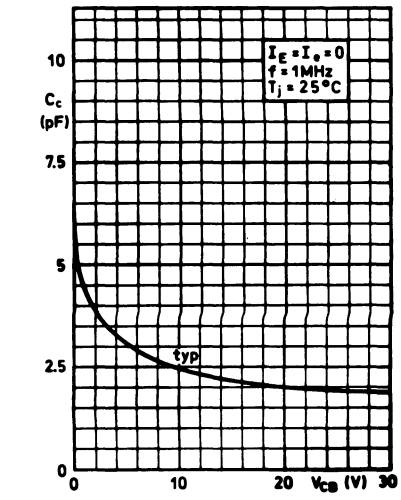




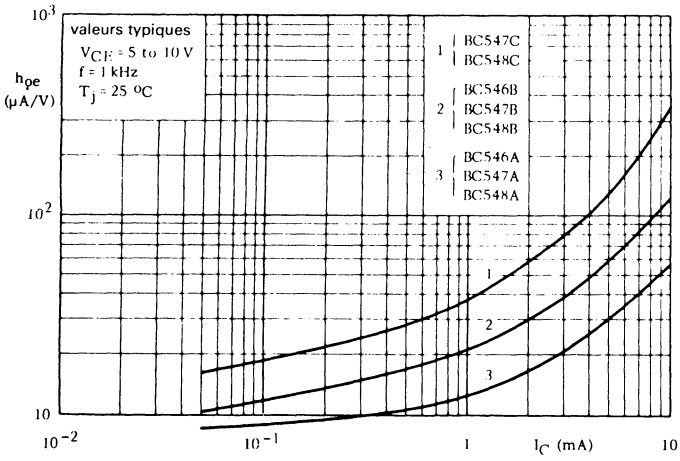


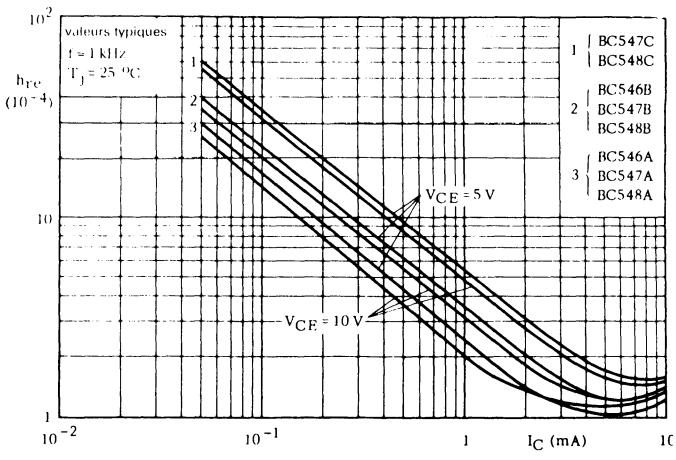


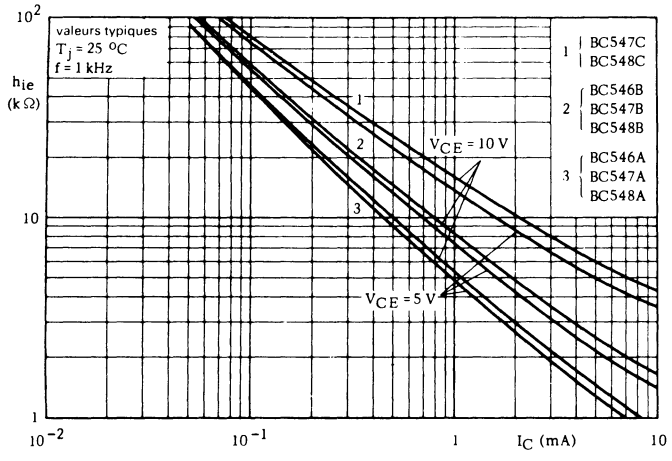


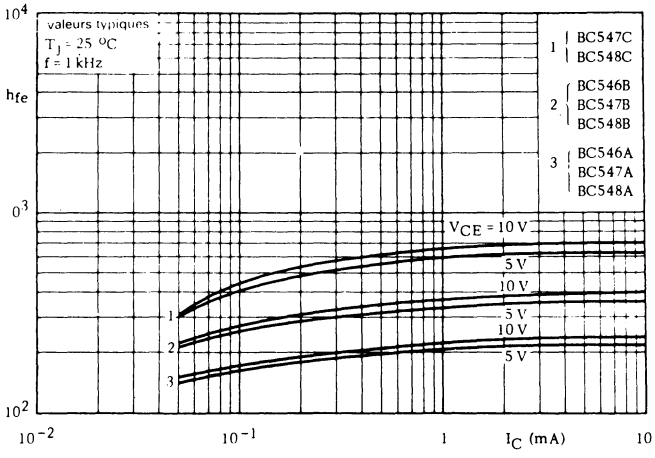


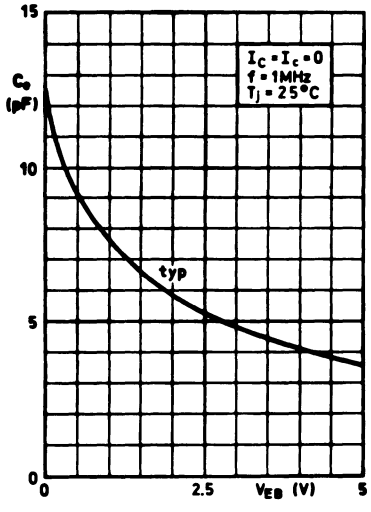
Courbes caractéristiques (suite)

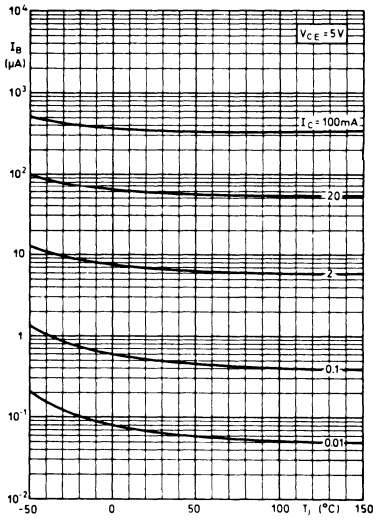












R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 3932-06-1975.

transistors au silicium planar épitaxial NPN

BC 549
BC 550

Les BC 549 et BC 550 sont des transistors NPN à faible bruit en boîtier plastique TO-92 (variante). Ils sont principalement destinés aux étages d'entrée de magnétophone et d'amplificateurs A.F.

Caractéristiques principales

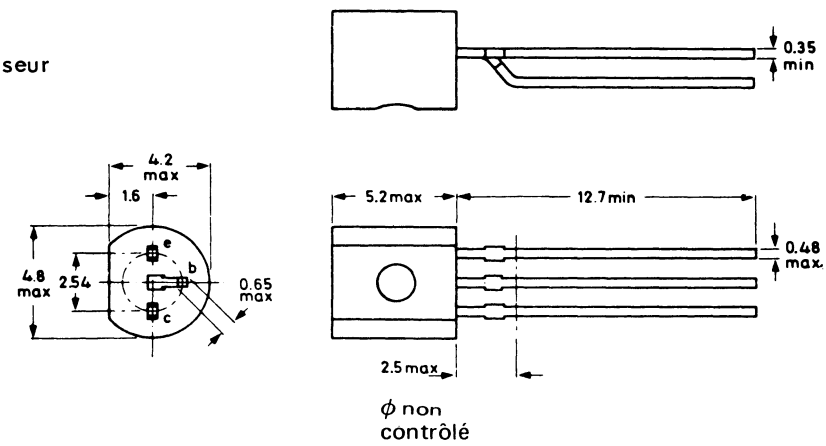
			BC549	BC550	
V_{CES}	($V_{BE} = 0$)	max	30	50	V
V_{CEO}		max	30	45	V
I_{CM}		max	200	200	mA
P_{tot}	($T_{amb} \leqslant 25$ °C)	max	500	500	mW
T_j		max	150	150	°C
h_{fe}	($I_C = 2$ mA ; $V_{CE} = 5$ V ; f = 1 kHz)	min	240	240	
		max	900	900	
f_T	($I_C = 10$ mA ; $V_{CE} = 5$ V)	typ	300	300	MHz
F	($R_S = 2\ \Omega$; $I_C = 200\ \mu$A ; $V_{CE} = 5$ V ; pour f = 30 Hz à 15 kHz)	typ	1,4	1,4	dB
		max	4	3	dB
	pour f = 1 kHz ; B = 200 Hz	typ	1,2	1	dB
V_n	($R_S = 2\ \Omega$; $I_C = 200\ \mu$A ; $V_{CE} = 5$ V ; pour f = 10 à 50 Hz)	max		0,135	μV

Brochage

Boîtier TO-92 (variante)

(Dimensions en mm)

Accessoire :
56356 : clip refroidisseur



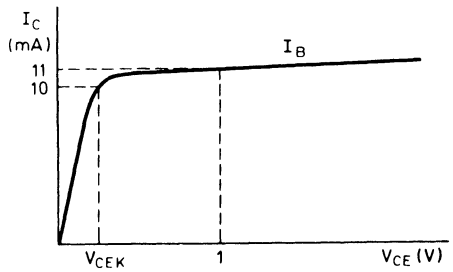
Valeurs à ne pas dépasser

(Limites absolues selon publication CEI 134)

		BC 549	BC 550	
V_{CBO}	max	30	50	V
V_{CES} ($V_{BE} = 0$)	max	30	50	V
V_{CEO}	max	30	45	V
V_{EBO}	max	5	5	V
I_C	max	100		mA
I_{CM}	max	200		mA
$-I_{EM}$	max	200		mA
I_{BM}	max	200		mA
P_{tot} ($T_{amb} = 25$ °C)	max	500		mW
T_{stg}		− 65 à + 150		°C
T_j	max	150		°C
$R_{th\ j\text{-}a}$		0,25		°C/mW
$R_{th\ j\text{-}c}$		0,15		°C/mW

Caractéristiques ($T_j = 25$ °C)

I_{CBO}	($I_E = 0$; $V_{CB} = 30$ V)	max	15	nA
I_{CBO}	($I_E = 0$; $V_{CB} = 30$ V ; $T_j = 150$ °C)	max	5	µA
V_{BE} (1)	($I_C = 2$ mA ; $V_{CE} = 5$ V)	min	580	mV
		typ	660	mV
		max	700	mV
V_{BE} (1)	($I_C = 10$ mA ; $V_{CE} = 5$ V)	max	770	mV
V_{CEsat} (2)	($I_C = 10$ mA ; $I_B = 0{,}5$ mA)	typ	90	mV
		max	250	mV
V_{BEsat} (2)	($I_C = 10$ mA ; $I_B = 0{,}5$ mA)	typ	700	mV
V_{CEsat} (2)	($I_C = 100$ mA ; $I_B = 5$ mA)	typ	200	mV
		max	600	mV
V_{BEsat} (2)	($I_C = 100$ mA ; $I_B = 5$ mA)	typ	900	mV
V_{CEK}	($I_C = 10$ mA ; $I_B =$ valeur pour laquelle $I_C = 11$ mA à $V_{CE} = 1$ V)	typ	300	mV
		max	600	mV



Caractéristiques (suite)

C_c	($f = 1$ MHz ; $I_E = I_e = 0$; $V_{CB} = 10$ V)	typ	2,5	pF
		max	4,5	pF
C_e	($f = 1$ MHz ; $I_C = I_c = 0$; $V_{EB} = 0{,}5$ V)	typ	9	pF
f_T	($f = 35$ MHz ; $I_C = 10$ mA ; $V_{CE} = 5$ V)	typ	300	MHz

			BC 549	BC 550	
h_{fe}	($f = 1$ kHz ; $I_C = 2$ mA ; $V_{CE} = 5$ V)	min	240	240	
		max	900	900	
F	($R_S = 2$ kΩ ; $I_C = 200$ µA ; $V_{CE} = 5$ V ; $f = 30$ Hz à 15 kHz)	typ	1,4	1,4	dB
		max	4	3	dB
F	($R_S = 2$ kΩ ; $I_C = 200$ µA ; $V_{CE} = 5$ V ; $f = 1$ kHz ; $B = 200$ Hz)	typ	1,2	1	dB
		max	4	4	dB
V_n	($R_S = 2$ kΩ ; $I_C = 200$ µA ; $V_{CE} = 5$ V ; $f = 10$ Hz à 50 Hz ; $T_{amb} = 25$ °C)	max		0,135	µV

			BC 549 B BC 550 B	BC 549 C BC 550 C
h_{FE}	($I_C = 10$ µA ; $V_{CE} = 5$ V)	typ	150	270
h_{FE}	($I_C = 2$ mA ; $V_{CE} = 5$ V)	min	200	420
		typ	290	520
		max	450	800

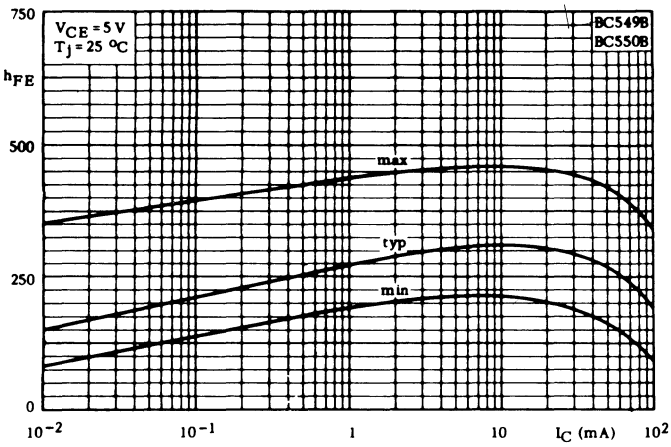
Paramètres h (à $f = 1$ kHz ; $I_C = 2$ mA ; $V_{CE} = 5$ V)

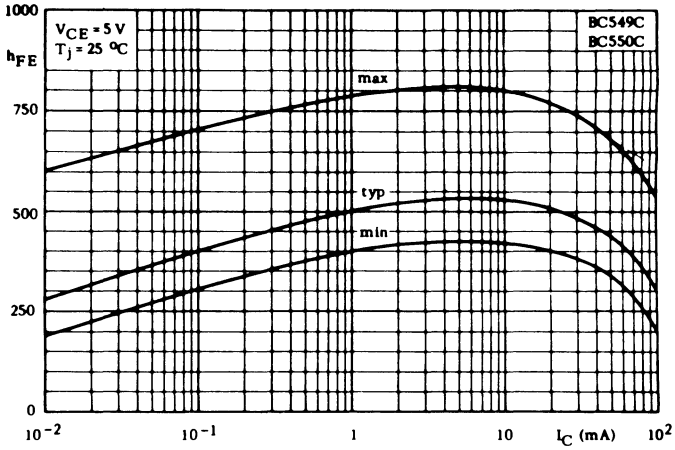
h_{ie}		min	3,2	6	kΩ
		typ	4,5	8,7	kΩ
		max	8,5	15	kΩ
h_{re}		typ	2	3	10^{-4}
h_{fe}		min	240	450	
		typ	330	600	
		max	500	900	
h_{oe}		typ	30	60	µA/V
		max	50	110	µA/V

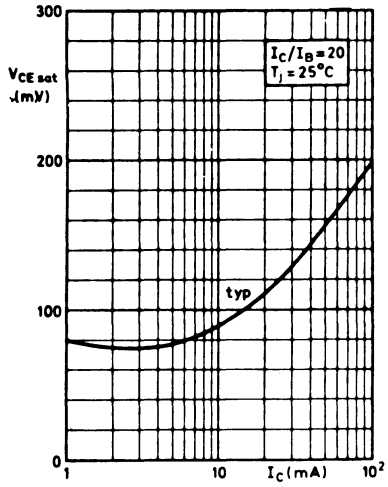
(1) V_{BE} décroît de 2 mV/°C lorsque la température croît.

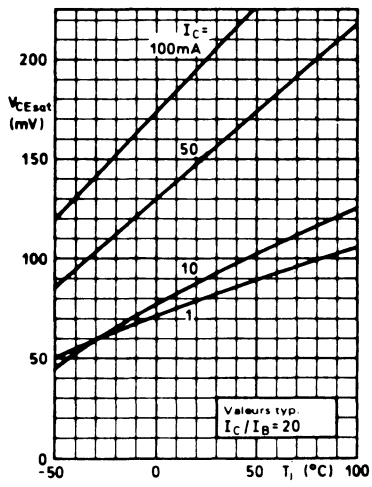
(2) V_{BEsat} décroît de 1,7 mV/°C lorsque la température croît.

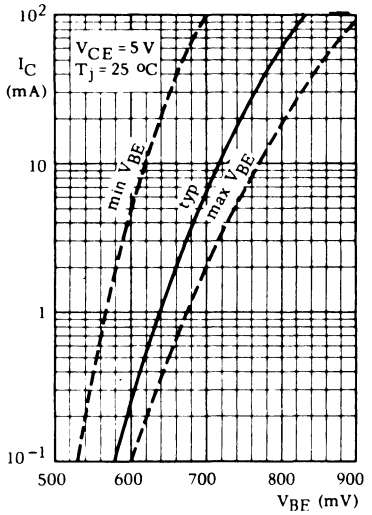
Courbes caractéristiques

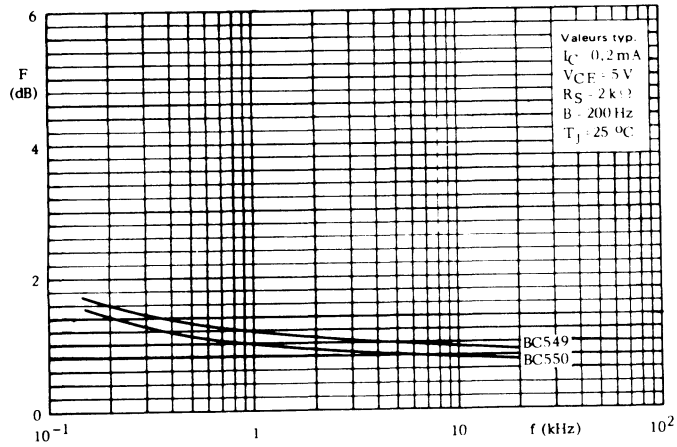


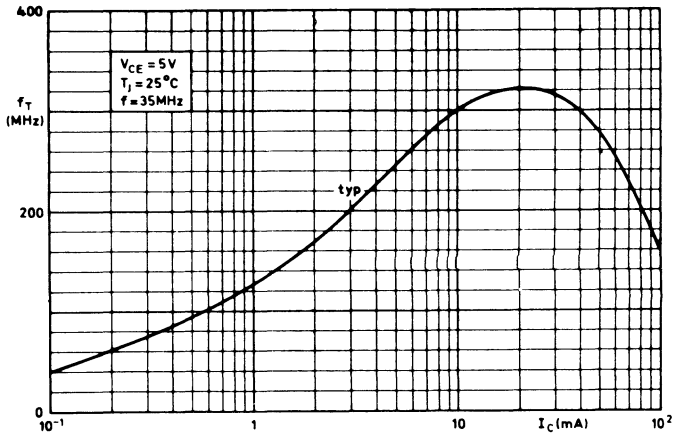


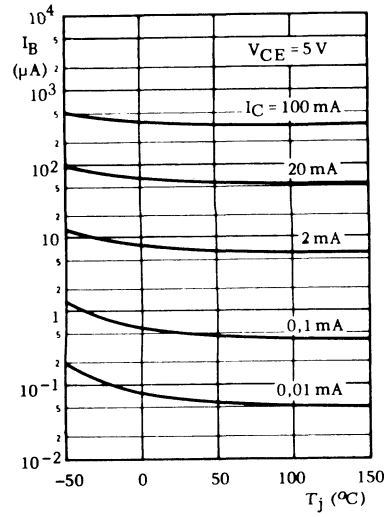


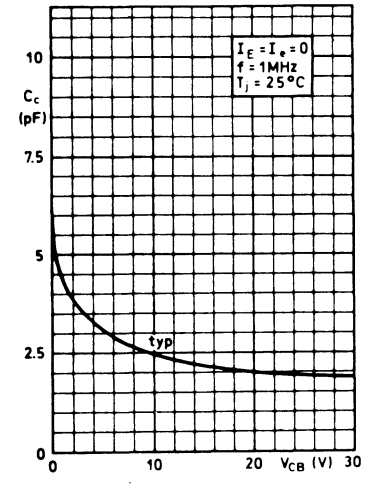


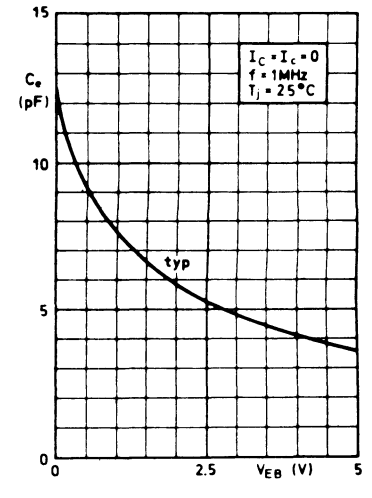




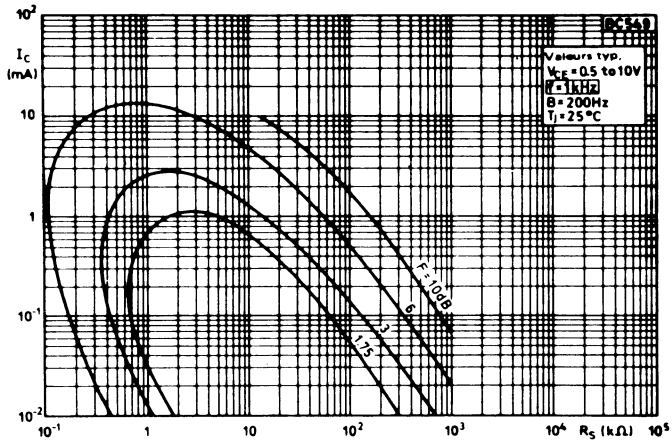


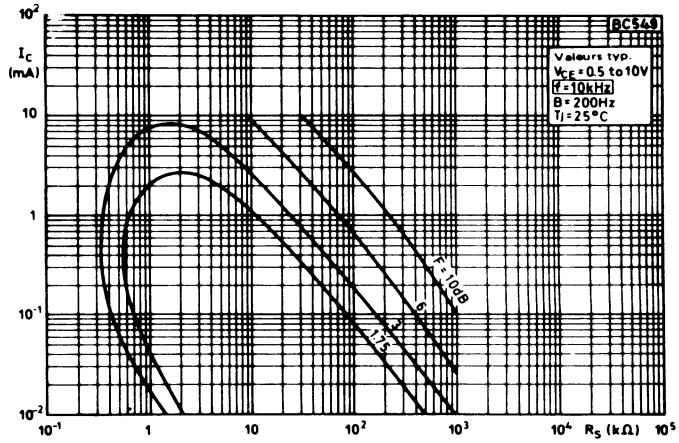


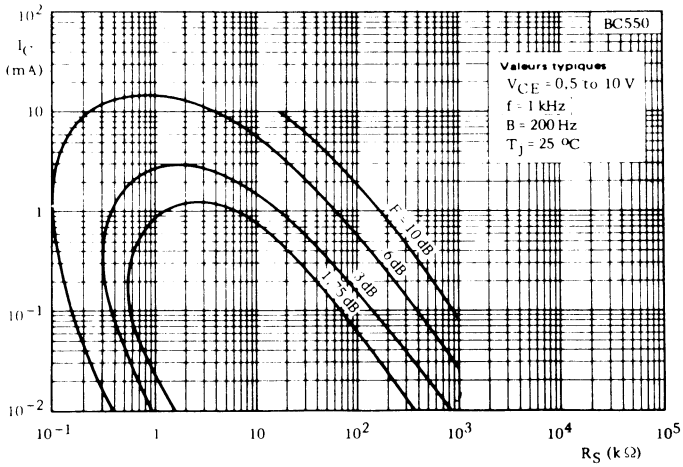


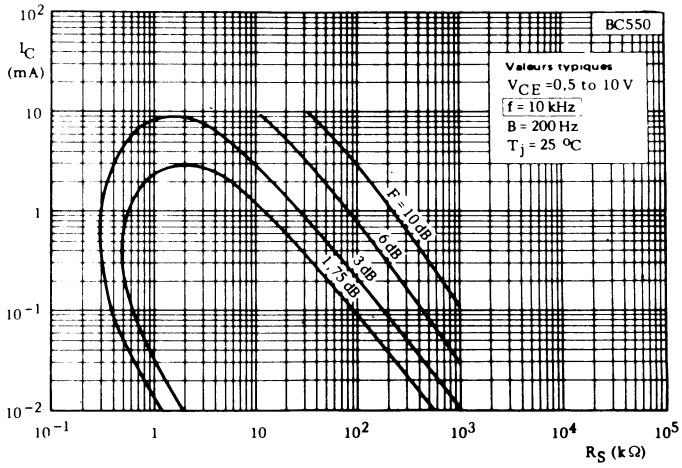


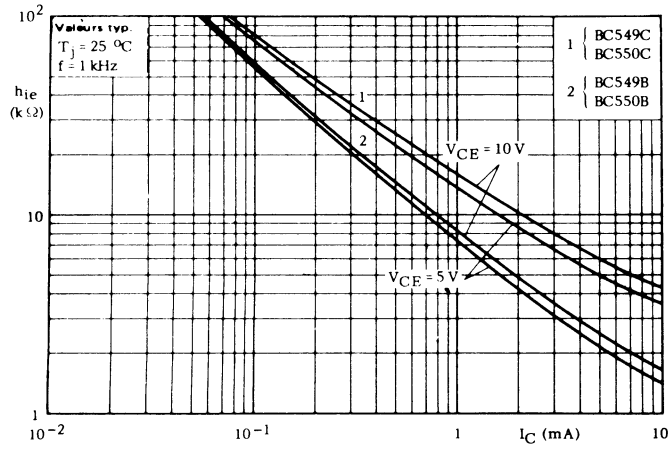
Courbes caractéristiques

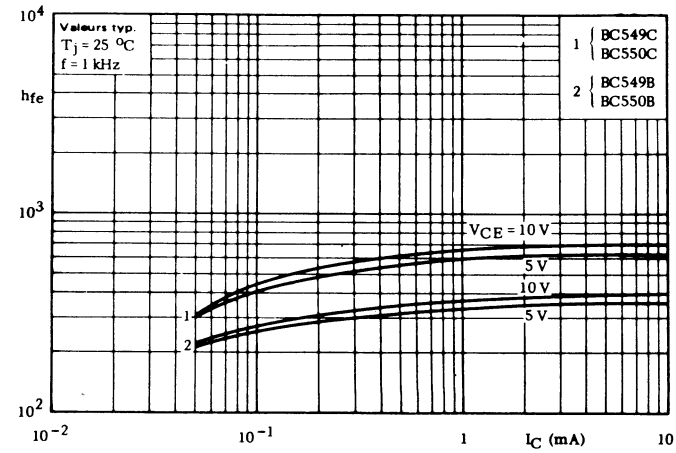




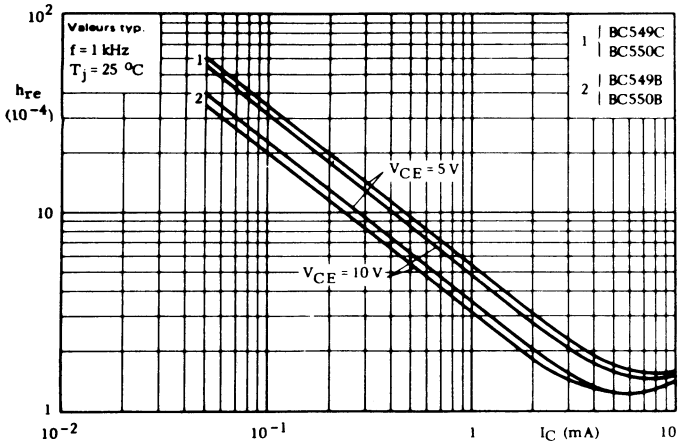


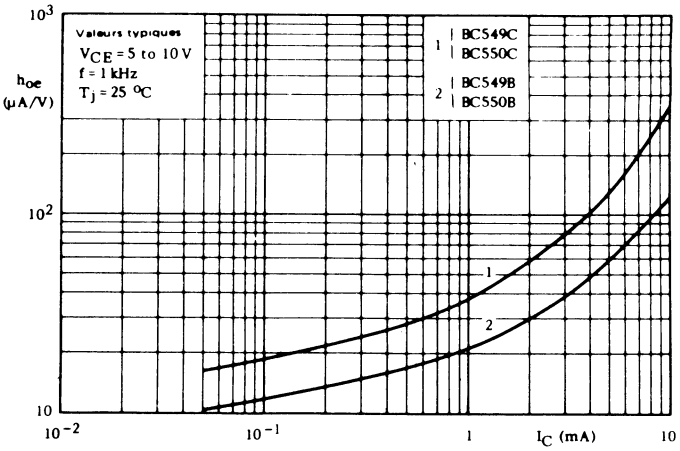






Courbes caractéristiques (suite)





R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar épitaxial PNP

RTC

BC 556 à 559

Transistors PNP en boîtier plastique TO-92, principalement destinés aux étages de commande des amplificateurs audiofréquences.

Du type faible bruit, le BC 559 est utilisé dans les étages d'entrée des magnétophones, des amplificateurs haute fidélité et dans tous les équipements audiofréquences.

Caractéristiques principales

			BC 556	BC 557	BC 558	BC 559	
Tension collecteur-émetteur (+ V_{BE} = 1 V)	$-V_{CEX}$	max	80	50	30	30	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	65	45	30	30	V
Courant collecteur crête	$-I_{CM}$	max	200	200	200	200	mA
Puissance totale dissipée (jusqu'à T_{amb} = 25 °C)	P_{tot}	max	500	500	500	500	mW
Température de jonction	T_j	max	150	150	150	150	°C
Gain en courant alternatif ($-I_C$ = 2 mA ; $-V_{CE}$ = 5 V ; f = 1 kHz)	h_{fe}	min	75	75	75	125	
		max	260	500	500	500	
Fréquence de transition ($-I_C$ = 10 mA ; $-V_{CE}$ = 5 V)	f_T	typ	150	150	150	150	MHz
Facteur de bruit pour R_S = 2 kΩ, ($-I_C$ = 200 µA ; $-V_{CE}$ = 5 V)							
f = 30 Hz à 15 kHz	F	typ				1,2	dB
		max				4	dB
f = 1 kHz ; B = 200 Hz	F	max	10	10	10	4	dB

Valeurs à ne pas dépasser
(Limites absolues)

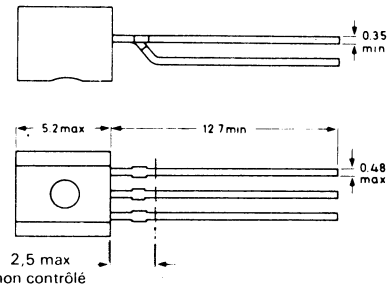
			BC 556	BC 557	BC 558	BC 559	
Tensions							
Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	80	50	30	30	V
Tension collecteur-émetteur (+ V_{BE} = 1 V)	$-V_{CEX}$	max	80	50	30	30	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	65	45	30	30	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	$-V_{EBO}$	max	5	5	5	5	V
Courants							
Courant collecteur (continu)	$-I_C$	max		100			mA
Courant collecteur crête	$-I_{CM}$	max		200			mA
Courant émetteur crête	I_{EM}	max		200			mA
Courant base crête	$-I_{BM}$	max		200			mA
Puissance dissipée							
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max		500			mW
Températures							
Température de stockage	T_{stg}			− 65 à + 150			°C
Température de jonction	T_j	max		+ 150			°C

Résistances thermiques

A l'air libre, de la jonction à l'ambiante	$R_{th\ j\text{-}a}$	0,25	°C/mW
De la jonction au boîtier	$R_{th\ j\text{-}c}$	0,15	°C/mW

Brochage

Boîtier TO-92 (Dimensions en mm)



Accessoire :

56356 : clip refroidisseur

Caractéristiques (T_j = 25° C sauf indication contraire)

Courant résiduel collecteur-base

$I_E = 0$; $-V_{CB} = 20$ V ; T_j = 25 °C	$-I_{CBO}$	typ	1	nA
		max	15	nA
$I_E = 0$; $-V_{CB} = 20$ V ; T_j = 150 °C	$-I_{CBO}$	max	4	µA

Tension base-émetteur (1)

$-I_C$ = 2 mA ; $-V_{CE}$ = 5 V	$-V_{BE}$	min	600	mV
		typ	650	mV
		max	750	mV
$-I_C$ = 10 mA ; $-V_{CE}$ = 5 V	$-V_{BE}$	max	820	mV

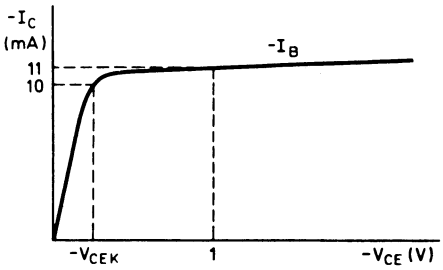
Tensions de saturation collecteur-émetteur et base-émetteur (2)

$-I_C$ = 10 mA ; $-I_B$ = 0,5 mA	$-V_{CE\,sat}$	typ	75	mV
		max	300	mV
	$-V_{BE\,sat}$	typ	700	mV
$-I_C$ = 100 mA ; $-I_B$ = 5 mA	$-V_{CE\,sat}$	typ	250	mV
		max	650	mV
	$-V_{BE\,sat}$	typ	850	mV

Tension de coude collecteur-émetteur

$-I_C$ = 10 mA ; $-I_B$ = valeur pour laquelle

$-I_C$ = 11 mA à V_{CE} = 1 V	$-V_{CEK}$	typ	250	mV
		max	600	mV



Capacité collecteur à f = 1 MHz

$I_E = I_e = 0$; $-V_{CB}$ = 10 V	C_C	typ	4,5	pF

Fréquence de transition à f = 35 MHz

$-I_C$ = 10 mA ; $-V_{CE}$ = 5 V	f_T	typ	150	MHz

Gain en courant alternatif à f = 1 kHz

			BC 556	BC 557	BC 558	BC 559
$-I_C$ = 2 mA ; $-V_{CE}$ = 5 V	h_{fe}	min	75	75	75	125
		max	260	260	500	500

Facteur de bruit pour R_S = 2 kΩ, $-I_C$ = 200 µA ; $-V_{CE}$ = 5 V

f = 30 Hz à 15 kHz	F	typ				1,2	dB
		max				4	dB
f = 1 kHz ; B = 200 Hz	F	typ	2	2	2	1	dB
		max	10	10	10	4	dB

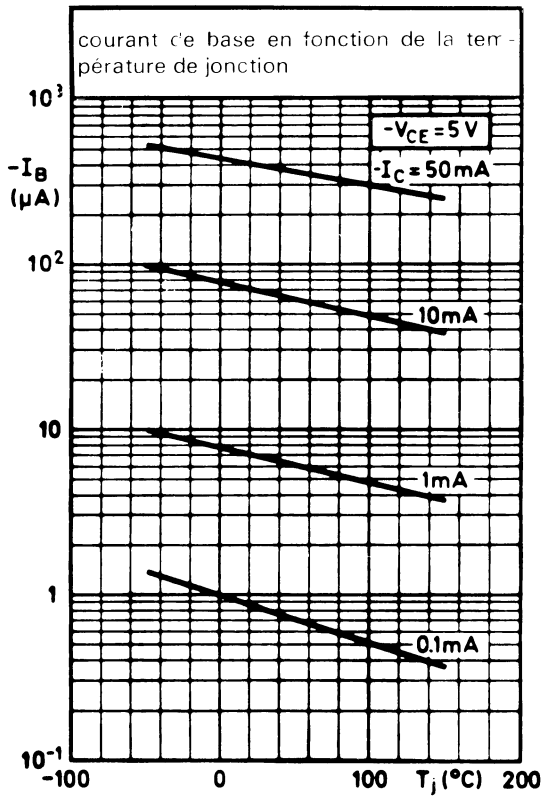
Gain en courant continu

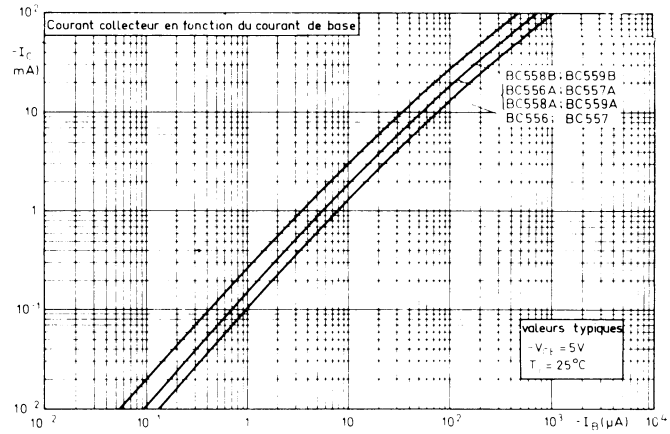
			BC 556	BC 557	BC 556A BC 557A BC 558A BC 559A	BC 558B BC 559B
$-I_C$ = 2 mA ; $-V_{CE}$ = 5 V	h_{FE}	min		75	125	220
		typ		140	180	290
		max		250	250	475

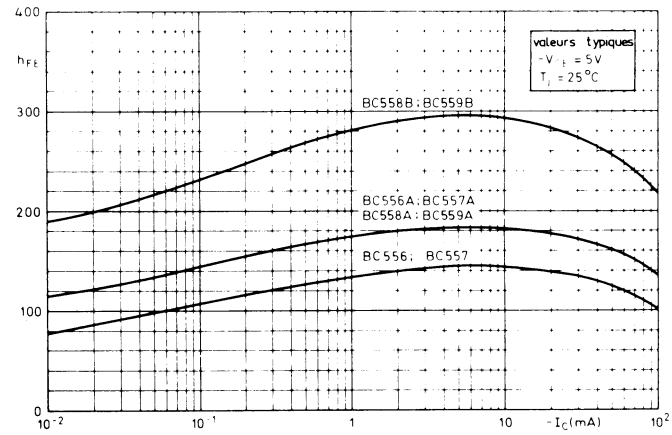
(1) $-V_{BE}$ décroît de 2 mV/°C environ quand la température augmente.

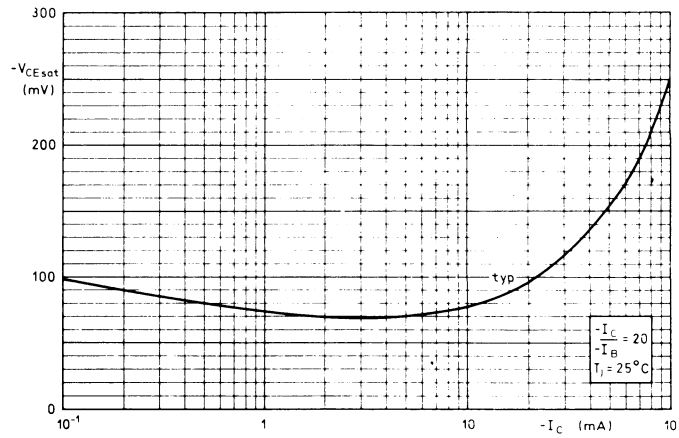
(2) $-V_{BE}$ sat décroît de 1,7 mV/°C environ lorsque la température augmente.

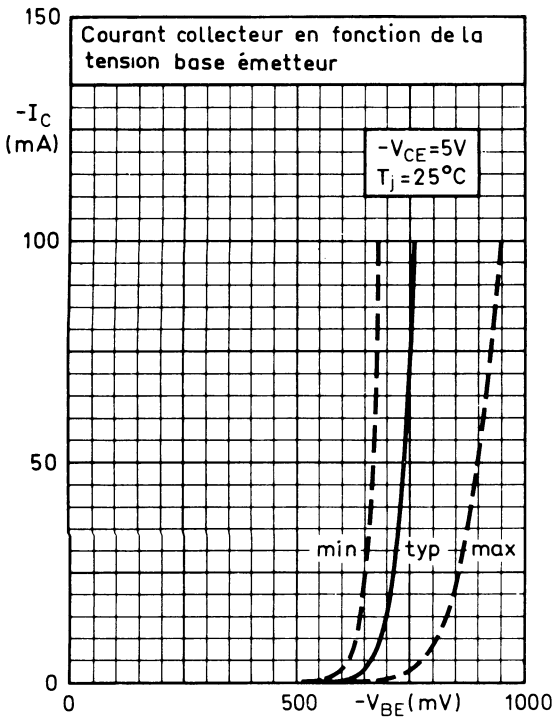
Courbes caractéristiques

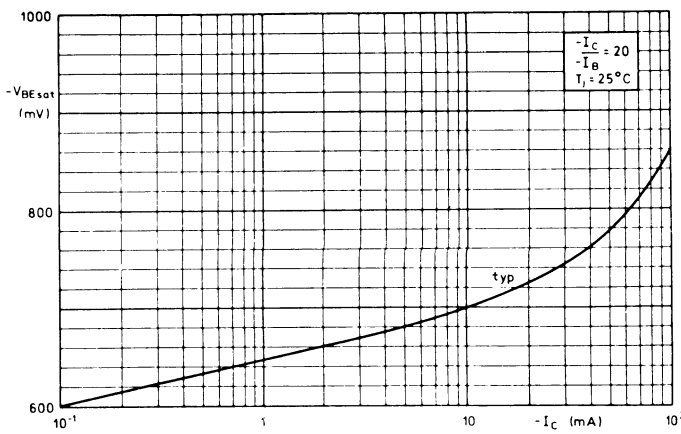


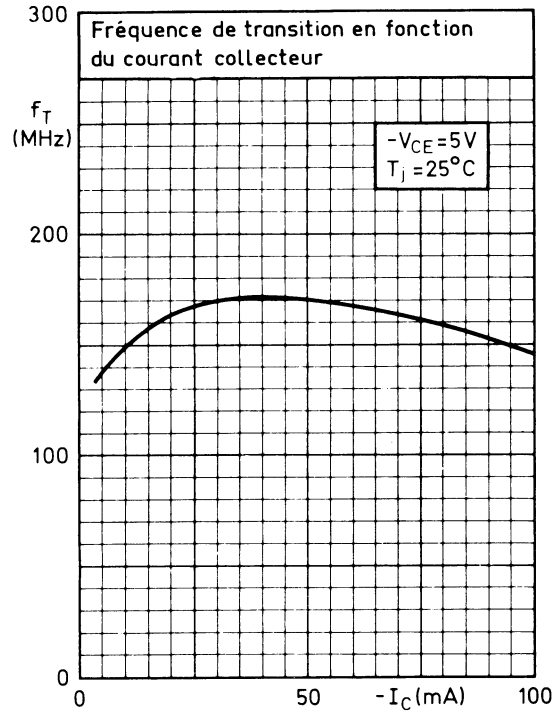


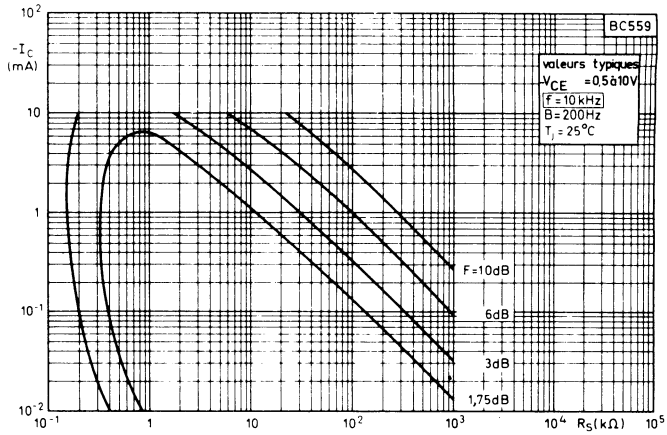


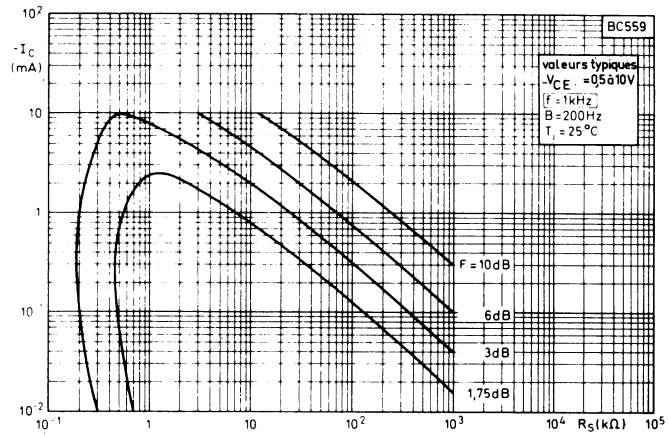


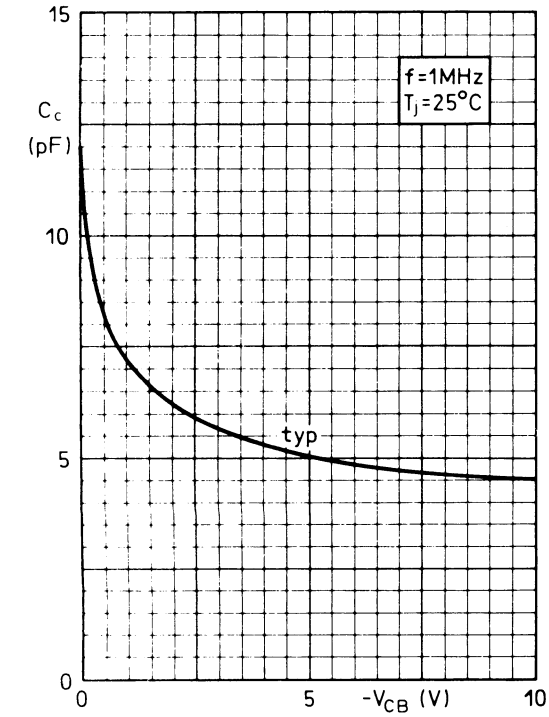


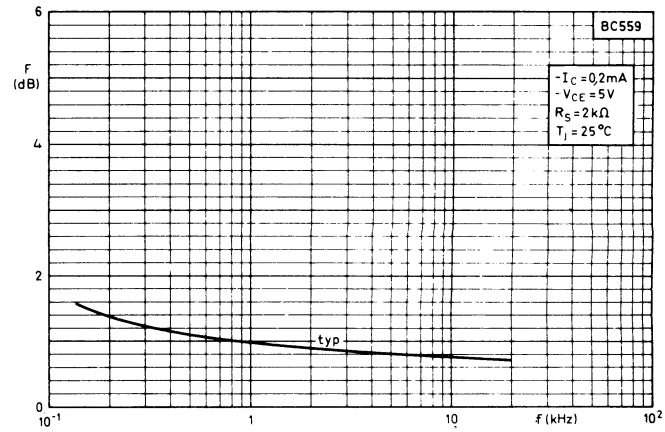


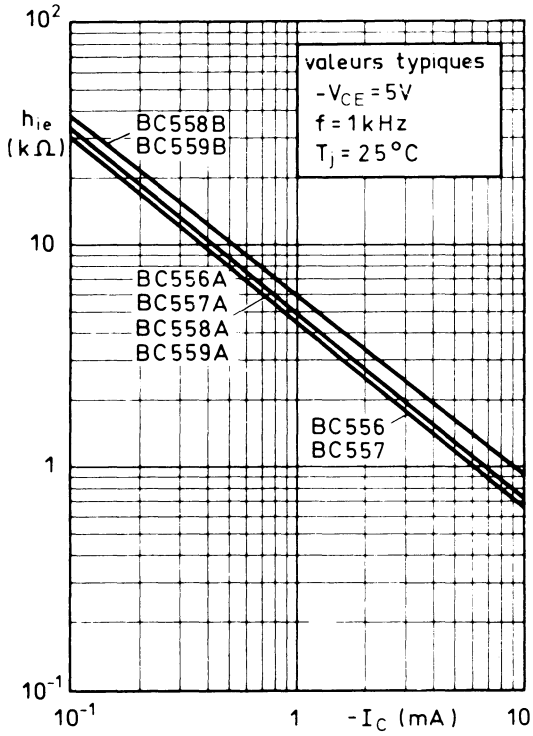

Fréquence de transition en fonction du courant collecteur
f_T (MHz)
$-V_{CE}=5V$
$T_j=25°C$
300
200
100
0
0
50
$-I_C$(mA)
100

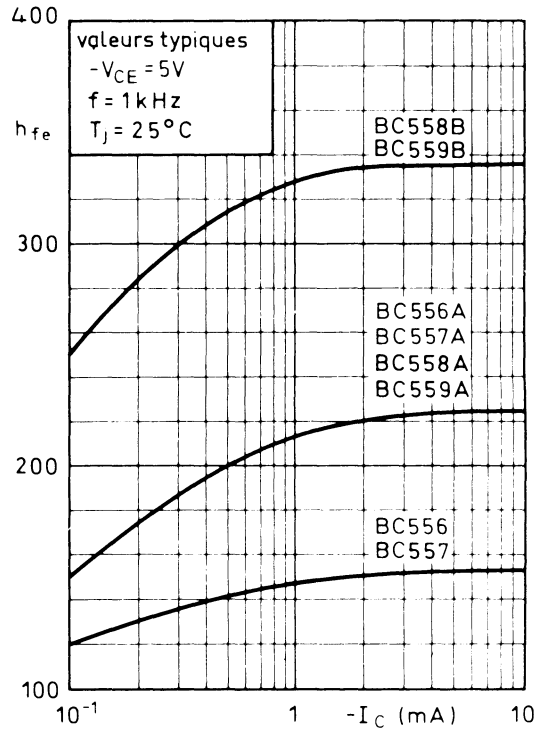

BC559
$-I_C$ (mA)
valeurs typiques
$-V_{CE}$ =0,5à10V
f=10kHz
B=200Hz
T_j=25°C
F=10dB
6dB
3dB
1,75dB
R_S(kΩ)

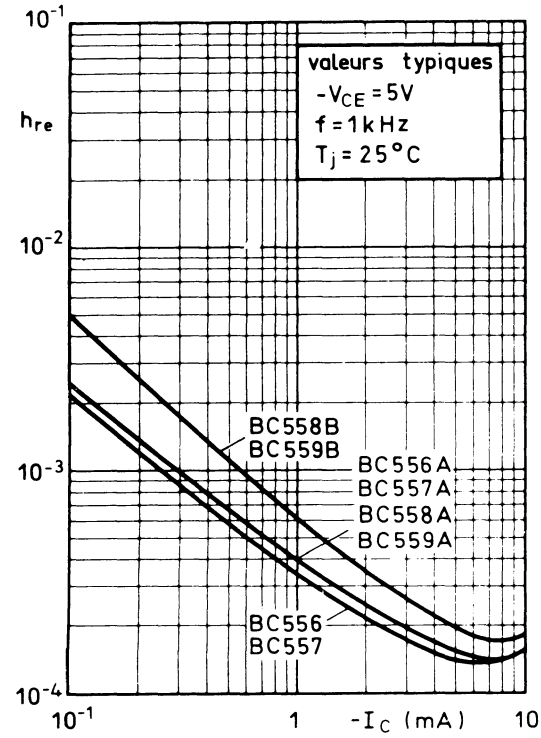

BC559
$-I_C$ (mA)
valeurs typiques
$-V_{CE}$ =0,5à10V
f=1kHz
B=200Hz
T_j=25°C
F=10dB
6dB
3dB
1,75dB
R_S(kΩ)

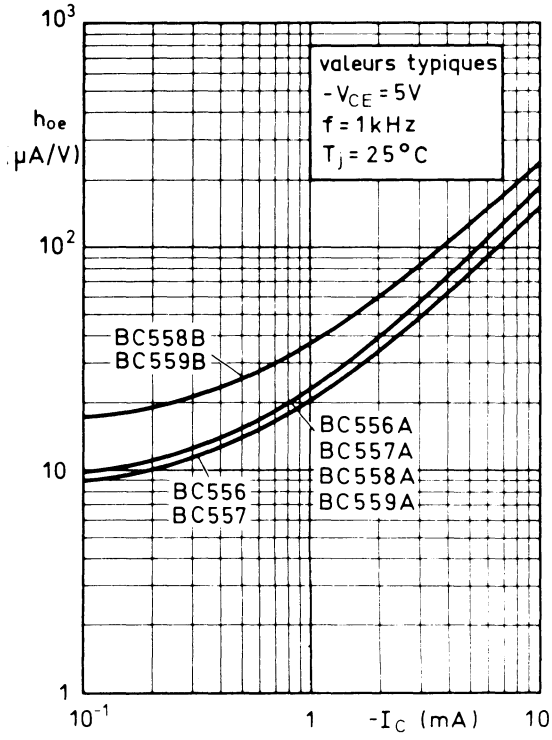

f=1MHz
T_j=25°C
C_c (pF)
typ
15
10
5
0
0
5
$-V_{CB}$ (V)
10


BC559
F (dB)
$-I_C$=0,2mA
$-V_{CE}$=5V
R_S=2kΩ
T_j=25°C
typ
f(kHz)


valeurs typiques
-VCE = 5V
f = 1kHz
Tj = 25°C
hie (kΩ)
BC558B
BC559B
BC556A
BC557A
BC558A
BC559A
BC556
BC557
10²
10
1
10⁻¹
10⁻¹
1
-IC (mA)
10


valeurs typiques
-VCE = 5V
f = 1kHz
Tj = 25°C
hfe
BC558B
BC559B
BC556A
BC557A
BC558A
BC559A
BC556
BC557
400
300
200
100
10⁻¹
1
-IC (mA)
10


valeurs typiques
-VCE = 5V
f = 1kHz
Tj = 25°C
hre
BC558B
BC559B
BC556A
BC557A
BC558A
BC559A
BC556
BC557
10⁻¹
10⁻²
10⁻³
10⁻⁴
10⁻¹
1
-IC (mA)
10


valeurs typiques
-VCE = 5V
f = 1kHz
Tj = 25°C
hoe (µA/V)
BC558B
BC559B
BC556A
BC557A
BC558A
BC559A
BC556
BC557
10³
10²
10
1
10⁻¹
1
-IC (mA)
10

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 3774-02-1975.

transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

BC 635 BC 637 BC 639

Transistors NPN en boîtier plastique TO.92 (variante) principalement destinés aux étages de commande des amplificateurs audiofréquence.

Ils ont pour transistors complémentaires le BC 636, BC 638 et BC 640.

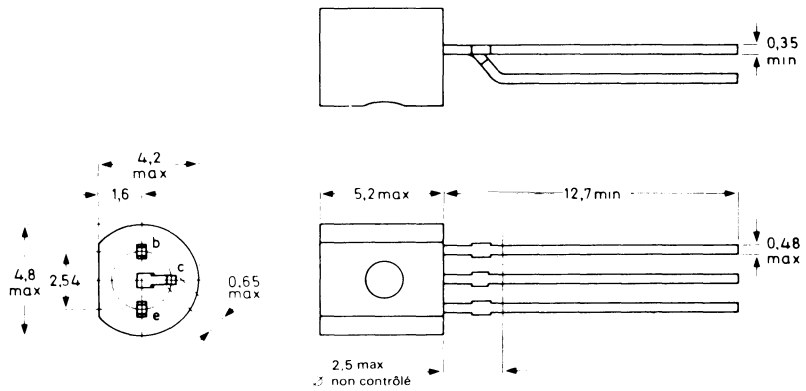
Caractéristiques principales

			BC 635	BC 637	BC 639	
V_{CBO}		max	45	60	100	V
V_{CEO}		max	45	60	80	V
V_{CER}	($R_{BE} = 1\ k\Omega$)	max	45	60	100	V
I_{CM}		max	1,5	1,5	1,5	A
P_{tot}	($T_{amb} = 25\ °C$)	max	1	1	1	W
T_j		max	150	150	150	°C
h_{FE}	($I_C = 150\ mA; V_{CE} = 2\ V$)	min	40	40	40	
		max	250	160	160	
F_T	($I_C = 10\ mA; V_{CE} = 5\ V$)	typ	130	130	130	MHz

Brochage

Dimensions en mm

Boîtier TO 92 (variante)



Accessoire : 56356 : clip refroidisseur

Valeurs à ne pas dépasser
(Limites absolues)

		BC 635	BC 637	BC 639	
V_{CBO}	max	45	60	100	V
V_{CEO}	max	45	60	80	V
V_{CER} ($R_{BE} = 1\ k\Omega$)	max	45	60	100	V
V_{CES} ($R_{BE} = 0$)	max	45	60	100	V
V_{EBO}	max	5	5	5	V

P_{tot} (à $T_{amb} = 25\ °C$)	max	0,8	W	
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ °C$)	max	1	W (1)	
I_C	max	1	A	
I_{CM}	max	1,5	A	
$-I_{EM}$	max	1,5	A	
I_B	max	100	mA	
I_{BM}	max	200	mA	
T_{stg}		−65 à + 150	°C	
T_j	max	150	°C	
$R_{th\ j\text{-}a}$		156	°C/W	
$R_{th\ j\text{-}a}$		125	°C/W (1)	
$R_{th\ j\text{-}c}$		55	°C/W	

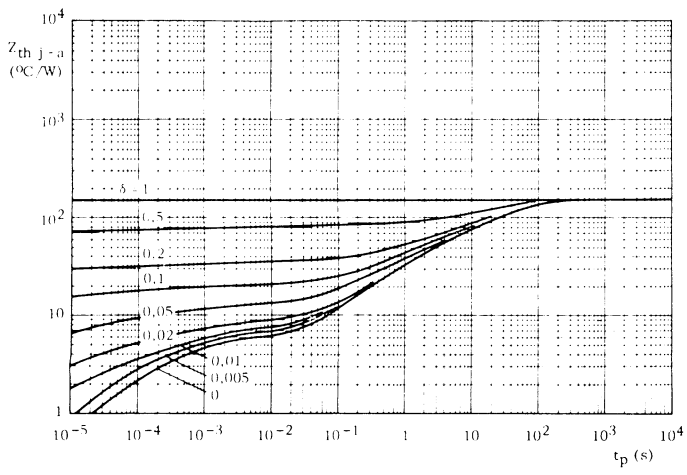
Caractéristiques ($T_j = 25°\ C$)

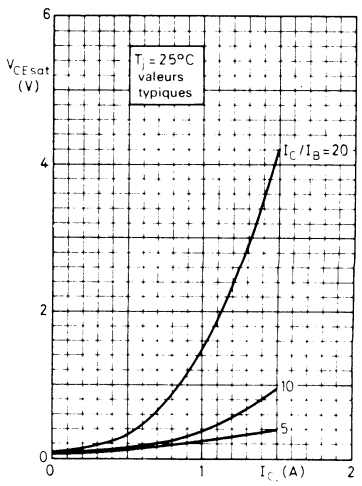
I_{CBO} ($I_E = 0$; $V_{CB} = 30\ V$)	max	100	nA	
I_{CBO} ($I_E = 0$; $V_{CB} = 30\ V$; $T_j = 150\ °C$)	max	10	µA	
I_{EBO} ($I_C = 0$; $V_{EB} = 5\ V$)	max	10	µA	
V_{BE} ($I_C = 500\ mA$; $V_{CE} = 2\ V$)	max	1	V	
$V_{CE\ sat}$ ($I_C = 500\ mA$; $I_B = 50\ mA$)	max	0,5	V	

		BC 635	BC 637	BC 639
h_{FE} ($I_C = 5\ mA$; $V_{CE} = 2\ V$)	min	25	25	25
h_{FE} ($I_C = 150\ mA$; $V_{CE} = 2\ V$)	min	40	40	40
	max	250	160	160
h_{FE} ($I_C = 500\ mA$; $V_{CE} = 2\ V$)	min	25	25	25
f_T ($f = 35\ MHz$; $I_C = 10\ mA$; $V_{CE} = 5\ V$)	typ	130 MHz		
BC 635/636 BC 637/638 BC 639/640				
h_{FE1}/h_{FE2} ($\lvert I_C \rvert = 150\ mA$; $\lvert V_{CE} \rvert = 2\ V$)	typ	1,3		
	max	1,6		

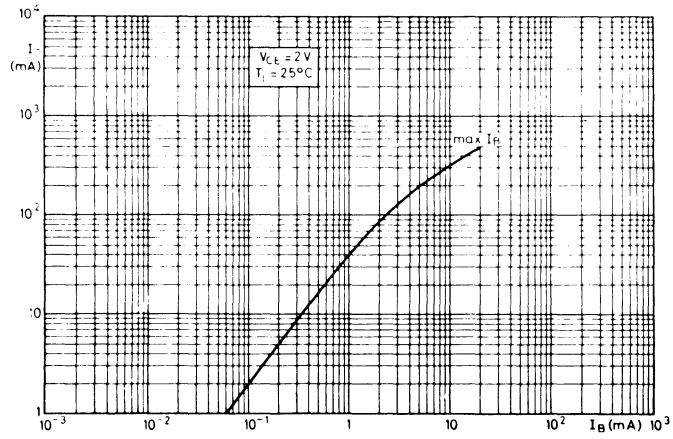
(1) Transistor monté sur circuit imprimé, longueur maximale de la connexion collecteur 4 mm ; plage de métallisation 10 mm x 10 mm.

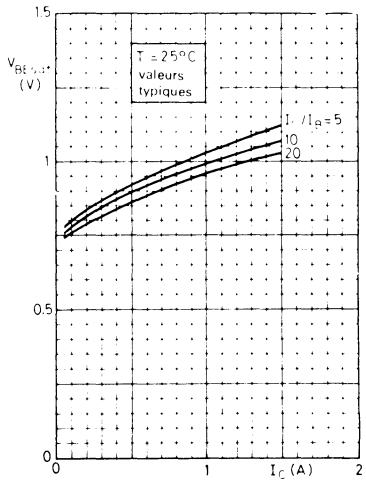
Courbes caractéristiques

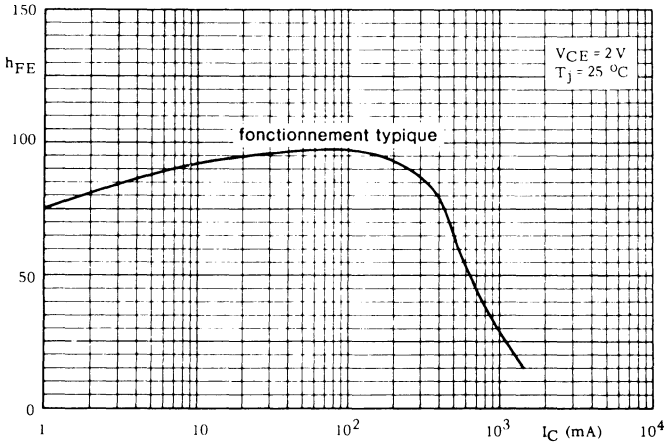


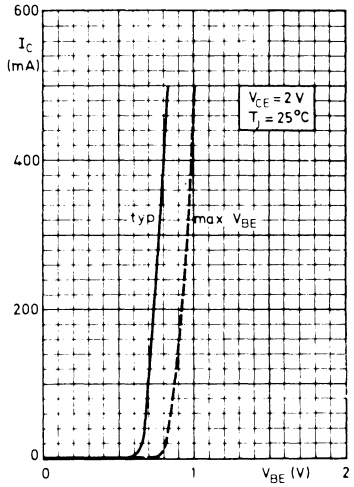


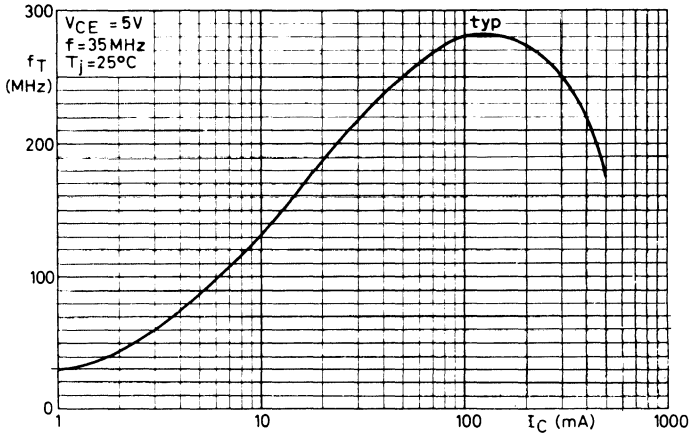
Courbes caractéristiques (suite)











R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE/TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, PIÈCES DÉTACHÉES ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS/ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
COGECO

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : 357.69.30

USINES ET LABORATOIRES : CAEN - CHARTRES - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F — R. C. PARIS 67 B 4247

Réf. 3539-12-1973.

transistors au silicium planar épitaxial PNP

BC 636 BC 638 BC 640

Transistors PNP en boîtier plastique TO.92 (variante) principalement destinés aux étages de commande des amplificateurs audiofréquence.

Ils ont pour transistors complémentaires le BC 635, BC 637 et BC 639.

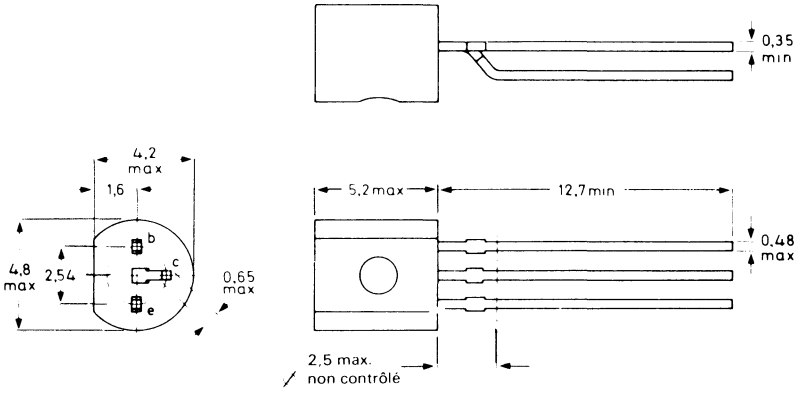
Caractéristiques principales

			BC 636	BC 638	BC 640	
$-V_{CBO}$		max	45	60	100	V
$-V_{CEO}$		max	45	60	80	V
$-V_{CER}$	(R_{BE} = 1 kΩ)	max	45	60	100	V
$-I_{CM}$		max	1,5	1,5	1,5	A
P_{tot}	(T_{amb} = 25 °C)	max	1	1	1	W
T_j		max	150	150	150	°C
h_{FE}	($-I_C$ = 150 mA; $-V_{CE}$ = 2 V)	min	40	40	40	
		max	250	160	160	
F_T	($-I_C$ = 10 mA; $-V_{CE}$ = 5 V)	typ	50	50	50	MHz

Brochage

Boîtier TO 92 (variante)

(Dimensions en mm)



Accessoire : 56356 : clip refroidisseur

Valeurs à ne pas dépasser
(Limites absolues)

			BC 636	BC 638	BC 640	
$-V_{CBO}$		max	45	60	100	V
$-V_{CEO}$		max	45	60	80	V
$-V_{CER}$	($R_{BE} = 1\ k\Omega$)	max	45	60	100	V
$-V_{CES}$	($-V_{BE} = 0$)	max	45	60	100	V
$-V_{EBO}$		max	5	5	5	V

P_{tot}	(à $T_{amb} = 25$ °C)	max	0,8	W
P_{tot}	($T_{amb} \leqslant 25$ °C)	max	1	W (1)
$-I_C$		max	1	A
$-I_{CM}$		max	1,5	A
I_{EM}		max	1,5	A
$-I_B$		max	100	mA
$-I_{BM}$		max	200	mA
T_{stg}			−65 à + 150	°C
T_j		max	150	°C
$R_{th\ j\text{-}a}$			156	°C/W
$R_{th\ j\text{-}a}$			125	°C/W (1)
$R_{th\ j\text{-}c}$			60	°C/W

$-I_{CBO}$	($I_E = 0$; $-V_{CB} = 30$ V)	max	100	nA
$-I_{CBO}$	($I_E = 0$; $-V_{CB} = 30$ V ; $T_j = 150$ °C)	max	10	µA
$-I_{EBO}$	($I_C = 0$; $-V_{EB} = 5$ V)	max	10	µA
$-V_{BE}$	($-I_C = 500$ mA ; $-V_{CE} = 2$ V)	max	1	V
$-V_{CE\ sat}$	($-I_C = 500$ mA ; $-I_B = 50$ mA)	max	0,5	V

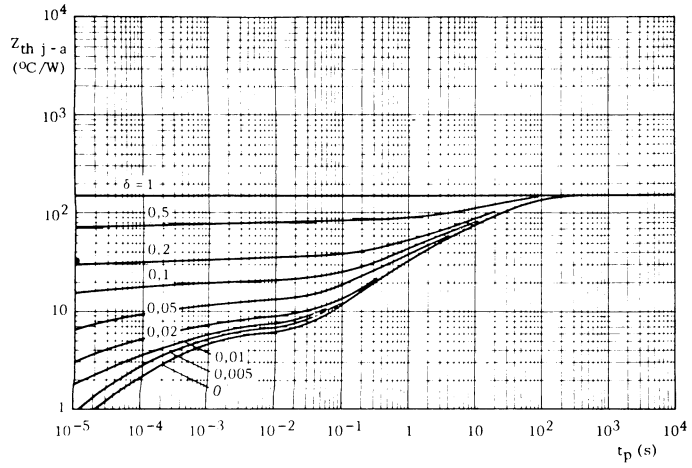
			BC 636	BC 638	BC 640
h_{FE}	($-I_C =$ 5 mA ; $V_{CE} = 2$ V)	min	25	25	25
h_{FE}	($-I_C = 150$ mA ; $-V_{CE} = 2$ V)	min	40	40	40
		max	250	160	160
h_{FE}	($-I_C = 500$ mA ; $-V_{CE} = 2$ V)	min	25	25	25
f_T	($f = 35$ MHz ; $-I_C = 10$ mA ; $-V_{CE} = 5$ V)	typ	50 MHz		

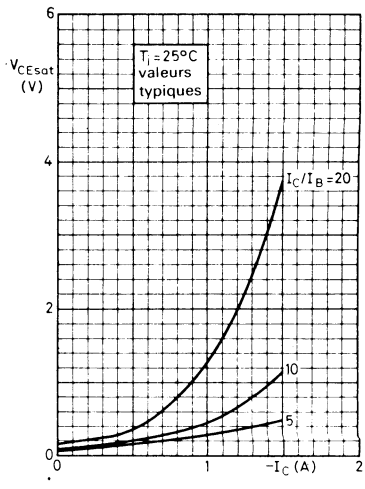
BC 635/636
BC 637/638
BC 639/640

h_{FE1}/h_{FE2}	($\lvert I_C \rvert = 150$ mA ; $\lvert V_{CE} \rvert = 2$ V)	typ	1,3
		max	1,6

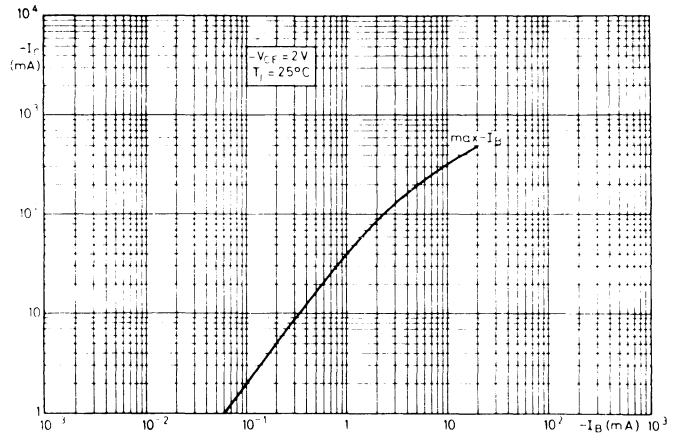
(1) Transistor monté sur circuit imprimé, longueur maximale de la connexion collecteur 4 mm ; plage de métallisation 10 mm x 10 mm.

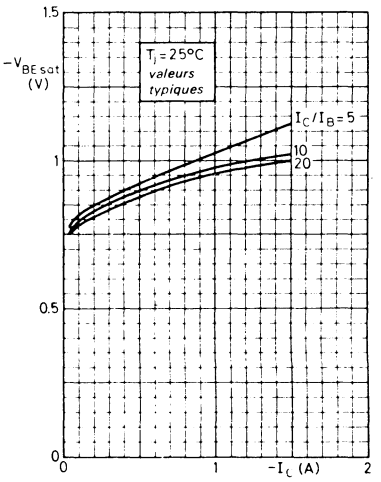
Courbes caractéristiques

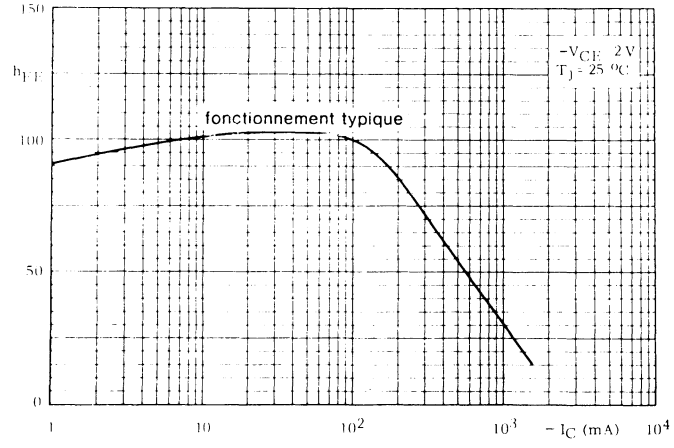


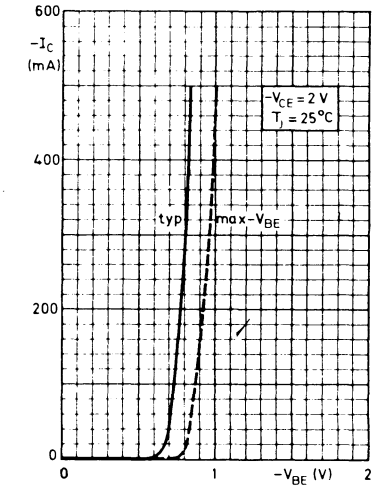


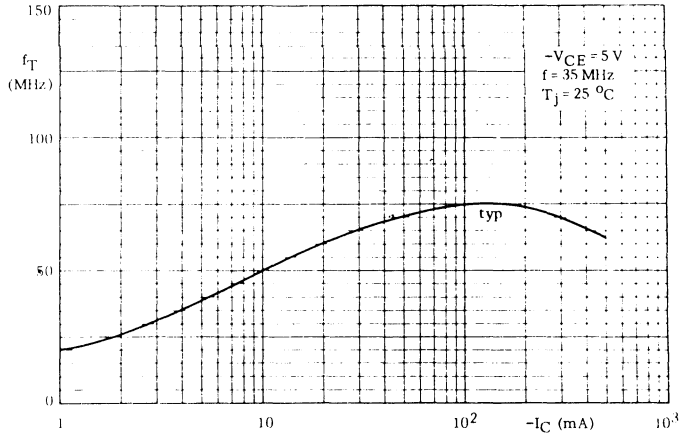
Courbes caractéristiques (suite)











R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 3540-12-1973.

transistor au silicium planar épitaxial NPN

BF 194

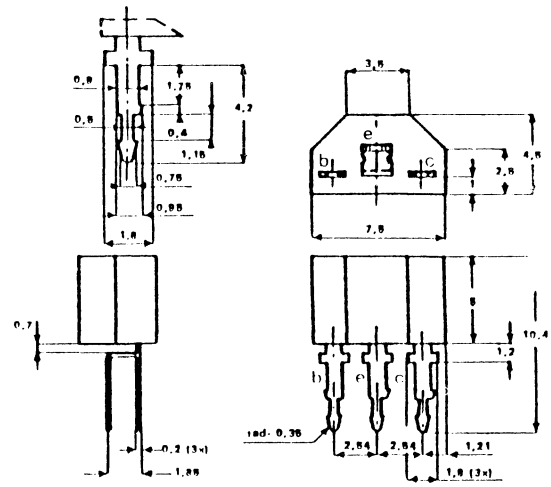
Transistor NPN au silicium planar épitaxial, en boitier SOT-25, destiné principalement en réception AM aux étages oscillateurs-mélangeurs et aux étages FI en réception AM/FM.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 30 V
V_{CEO}	max 20 V
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)	typ. 115
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)	typ. 260 MHz
F (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; G_s = 10 mA/V; f = 100 MHz)	typ. 4 dB
F_c (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; G_s = 1,2 mA/V; f = 1 MHz)	typ. 2 dB
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 0,45 MHz)	typ. 0,95 pF

brochage

(Dimensions en mm)



Boitier SOT 25

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

V_{CBO}	max 30 V
V_{CEO}	max 20 V
V_{EBO}	max 5 V
I_C	max 30 mA
I_{CM}	max 30 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{o}C$)	max 250 mW
T_{stg}	– 65 à + 125 °C
T_j	max 125 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,4 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA) . . . . . typ. 115

V_{BE} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA) (1) . . . . . min 0,65 V; max 0,74 V

I_B (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA) . . . . . min 4,5 µA; typ. 8,7 µA; max 15 µA

C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 0,45 MHz) . . . . . typ. 0,95 pF

f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA) . . . . . typ. 260 MHz

F (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)

à G_s = 2 mA/V; f = 0,2 MHz) . . . . . typ. 1,5 dB

à G_s = 1,5 mA/V; f = 1 MHz) . . . . . typ. 1,2 dB

à G_s = 10 mA/V; f = 100 MHz) . . . . . typ. 4 dB

F_c (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)

à G_s = 0,6 mA/V; f = 0,2 MHz . . . . . typ. 3 dB

à G_s = 1,2 mA/V; f = 1 MHz . . . . . typ. 2 dB

Paramètres petits signaux

en base commune à V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 100 MHz

g_{11b} . . . . . typ. 36 mA/V

$-b_{11b}$ . . . . . typ. 3 mA/V

$|y_{12b}|$ . . . . . typ. 450 µA/V

φ_{12b} . . . . . typ. 272°

$|y_{21b}|$ . . . . . typ. 33 mA/V

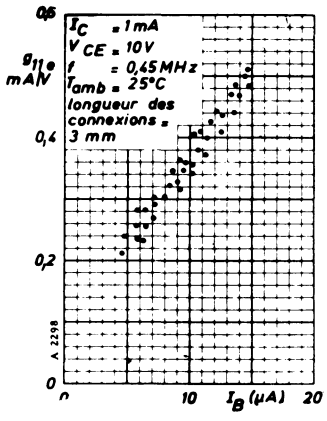
φ_{21b} . . . . . typ. 146°

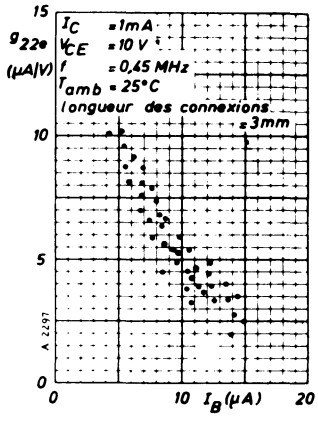
g_{22b} . . . . . typ. 22 µA/V

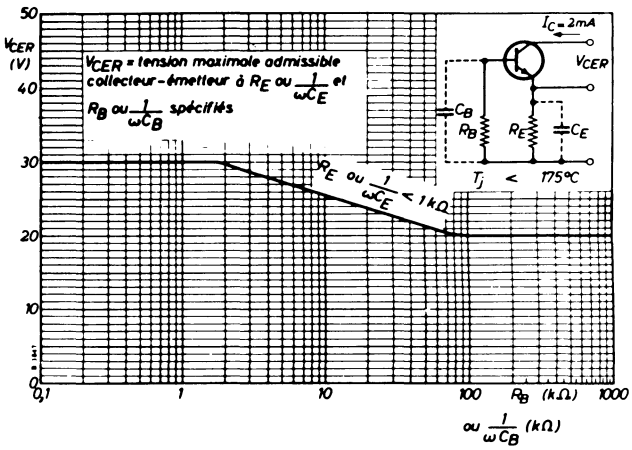
b_{22b} . . . . . typ. 1,1 mA/V

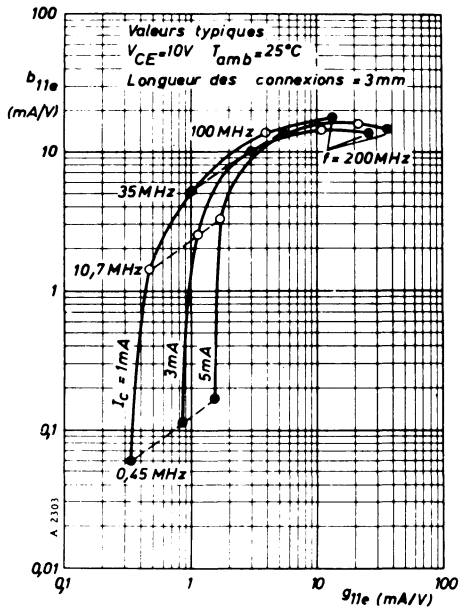
en émetteur commun à V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA				
f =		10,7	0,45	MHz
g_{11e}	max	0,64	0,54	mA/V
g_{22e}	max	13,5	11,5	µA/V

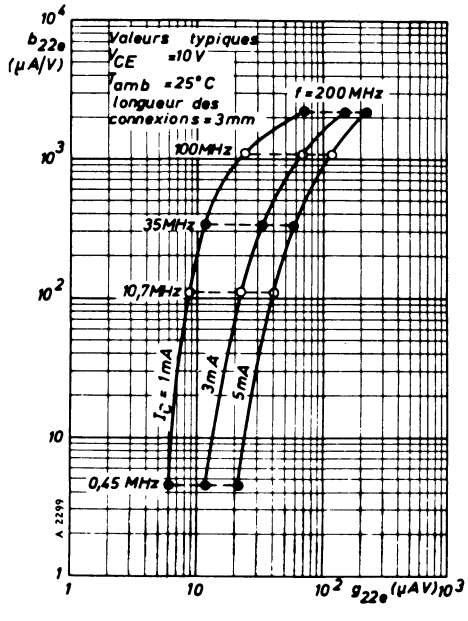
(1) V_{BE} diminue d'environ 1,7 mV pour une augmentation de la température de 1 °C.

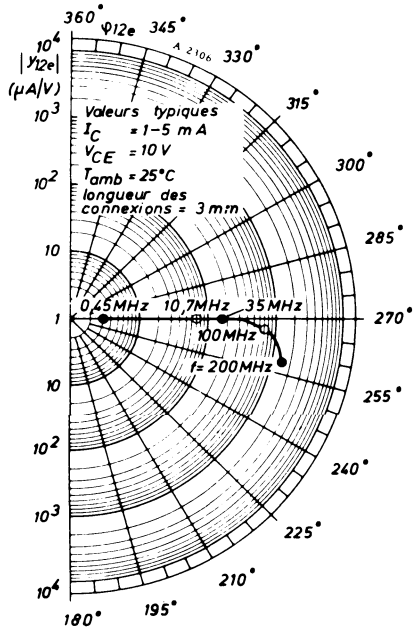

I_C = 1 mA
V_{CE} = 10 V
f = 0,45 MHz
T_{amb} = 25°C
longueur des connexions = 3 mm
g_{11e} mA/V
0,6
0,4
0,2
0
A 2298
10
I_B (µA)
20

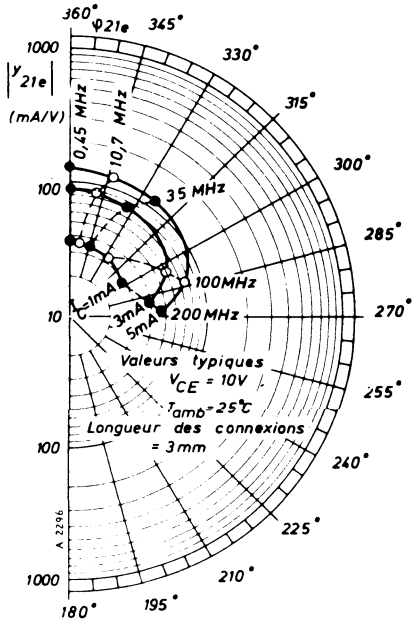

I_C = 1 mA
V_{CE} = 10 V
f = 0,45 MHz
T_{amb} = 25°C
longueur des connexions = 3mm
g_{22e} (µA/V)
15
10
5
0
A 2297
10
I_B (µA)
20


V_{CER} (V)
50
40
30
20
10
0
V_{CER} = tension maximale admissible collecteur-émetteur à R_E ou $\frac{1}{\omega C_E}$ et R_B ou $\frac{1}{\omega C_B}$ spécifiés
I_C = 2mA
V_{CER}
C_B
R_B
R_E
C_E
T_j < 175°C
R_E ou $\frac{1}{\omega C_E}$ < 1kΩ
0,1
1
10
100
R_B (kΩ)
1000
ou $\frac{1}{\omega C_B}$ (kΩ)


Valeurs typiques
V_{CE}=10V T_{amb}=25°C
Longueur des connexions = 3mm
b_{11e} (mA/V)
100 MHz
f = 200MHz
35MHz
10,7 MHz
I_C = 1mA
3mA
5mA
0,45 MHz
A 2303
g_{11e} (mA/V)


Valeurs typiques
V_{CE} =10V
T_{amb} =25°C
longueur des connexions = 3mm
b_{22e} (μA/V)
f = 200MHz
100MHz
35MHz
10,7MHz
I_C = 1mA
3mA
5mA
0,45 MHz
A 2299
g_{22e} (μAV)


φ_{12e}
A 2106
$|y_{12e}|$ (μA/V)
Valeurs typiques
I_C = 1-5 mA
V_{CE} = 10 V
T_{amb} = 25°C
longueur des connexions = 3 mm
0,45MHz
10,7MHz
35MHz
100MHz
f = 200MHz

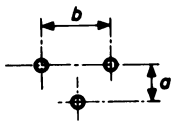

φ_{21e}
$|y_{21e}|$ (mA/V)
0,45 MHz
10,7 MHz
35 MHz
100MHz
200 MHz
I_C=1mA
3mA
5mA
Valeurs typiques
V_{CE} = 10V
T_{amb}=25°C
Longueur des connexions = 3mm
A 2296

Notes de montage

A. Épaisseur du circuit imprimé max : 1,1 mm
Diamètre des trous : 0,77 à 0,83 mm

B. Épaisseur du circuit imprimé : max 1,7 mm
Diamètre des trous : 1,25 à 1,35 mm

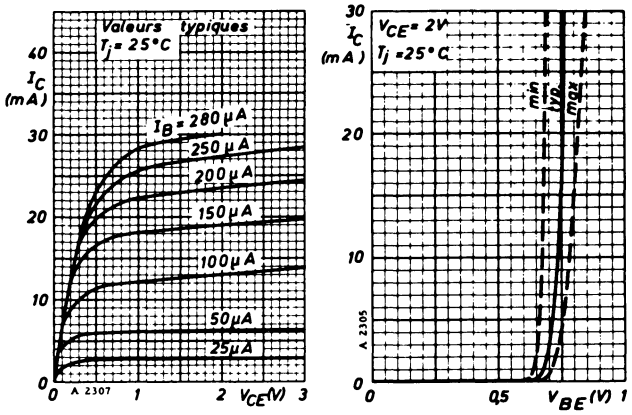
Plan de perçage :

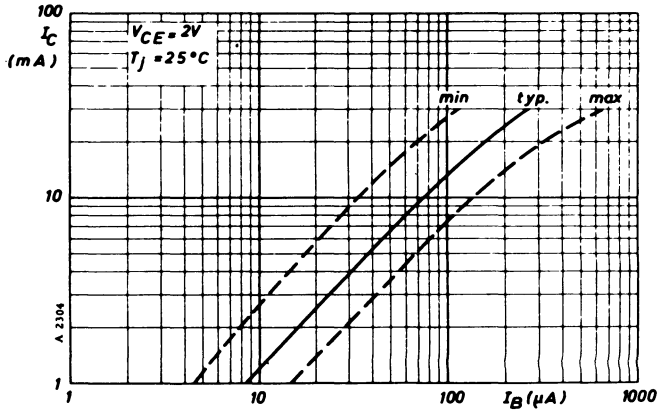


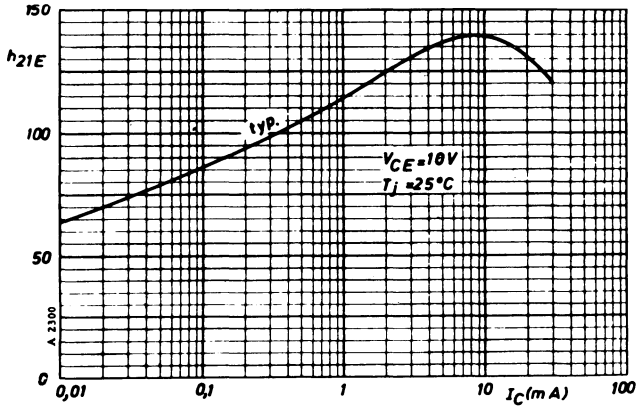
a = 2,49 à 2,59 mm
b = 5,03 à 5,13 mm

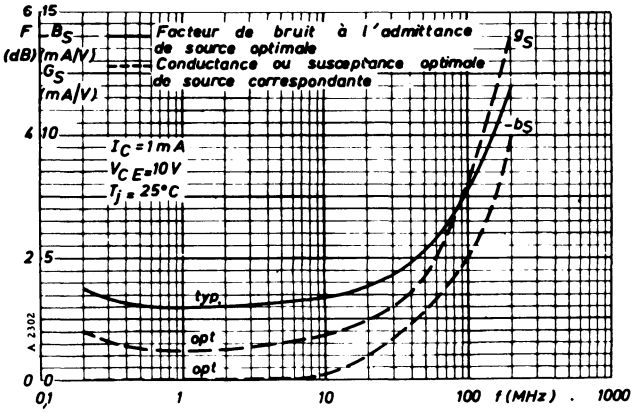


courbes caractéristiques









R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1832-5-1971

transistor au silicium planar épitaxial NPN

BF 195

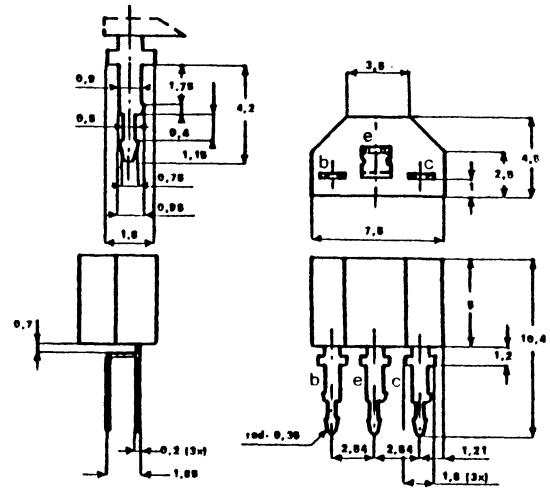
Transistor NPN au silicium planar épitaxial, en boîtier SOT-25, destiné principalement aux étages RF en réception radio et télévision, aux étages FI en AM/FM et aux étages d'entrée des récepteurs AM auto-radio.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 30 V
V_{CEO}	max 20 V
h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)	typ. 67
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)	typ. 200 MHz
F (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; G_s = 20 mA/V; f = 1 MHz)	typ. 3,5 dB
F_c (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; G_s = 1,5 mA/V; f = 1 MHz)	typ. 2,5 dB
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 0,45 MHz)	typ. 0,95 pF

brochage

(Dimensions en mm)



SOT-25

valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO}	max 30 V
V_{CEO}	max 20 V
V_{EBO}	max 5 V
I_C	max 30 mA
I_{CM}	max 30 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leq 25$ °C)	max 250 mW
T_{stg}	– 65 à + 125 °C
T_j	max 125 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,4 °C/mW

caractéristiques (T_j = 25 °C)

V_{BE} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA) ..... { min 0,65 V / max 0,74 V

I_B (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA) ..... { min 8 µA / typ. 15 µA / max 28 µA

h_{21E} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA) ..... typ. 67

C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 0,45 MHz) ..... typ. 0,95 pF

f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA) ..... typ. 200 MHz

F (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)

à G_s = 20 mA/V ; f = 1 MHz ..... typ. 3,5 dB

à G_s = 10 mA/V; f = 100 MHz ..... typ. 4 dB

F_c (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)

à G_s = 1,2 mA/V; f = 0,2 MHz ..... typ. 4 dB

à G_s = 1,5 mA/V; f = 1 MHz ..... typ. 2,5 dB

Paramètres petits signaux

en base commune à V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 100 MHz

g_{11b} ..... typ. 38 mA/V

$-b_{11b}$ ..... typ. 1 mA/V

$|y_{12b}|$ ..... typ. 440 µA/V

φ_{12b} ..... typ. 275°

$|y_{21b}|$ ..... typ. 34 mA/V

φ_{21b} ..... typ. 140°

g_{22b} ..... typ. 12 µA/V

b_{22b} ..... typ. 1,1 mA/V

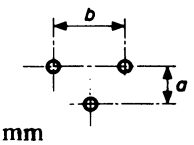
en émetteur commun à V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA				
f :	10,7	0,45	MHz
g_{11e} max	0,96	0,86	mA/V
g_{22e} max	9,5	7	µA/V

Notes de montage

A. Épaisseur du circuit imprimé max : 1,1 min
Diamètre des trous : 0,77 à 0,83 mm

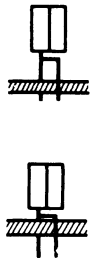
B. Épaisseur du circuit imprimé : max 1,7 mm
Diamètre des trous : 1,25 à 1,35 mm

Plan de perçage :

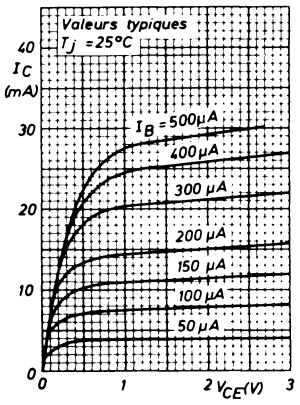


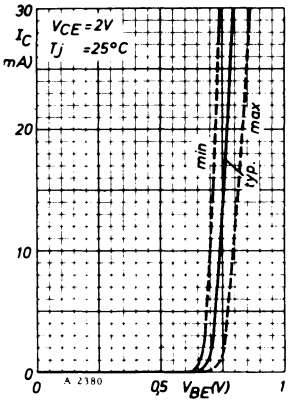
a = 2,49 à 2,59 mm

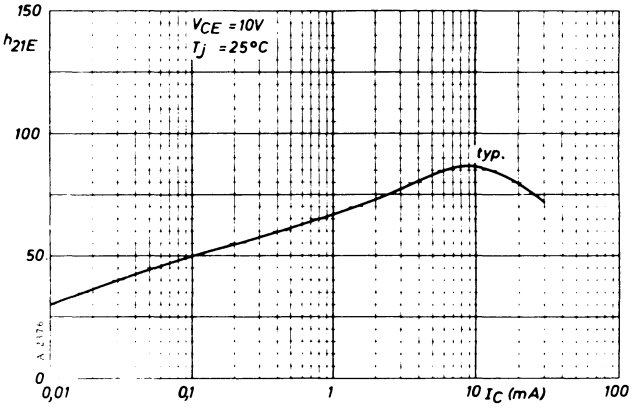
b = 5,03 à 5,13 mm

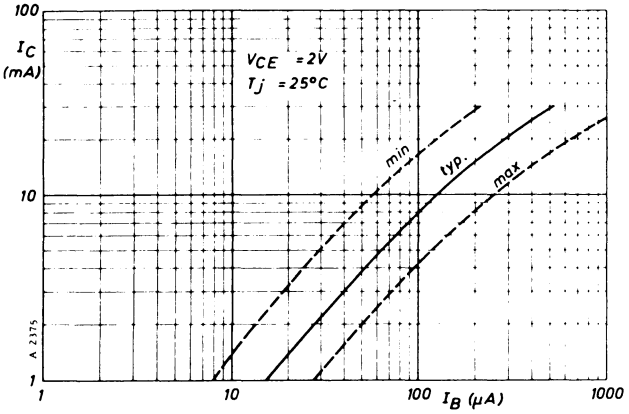


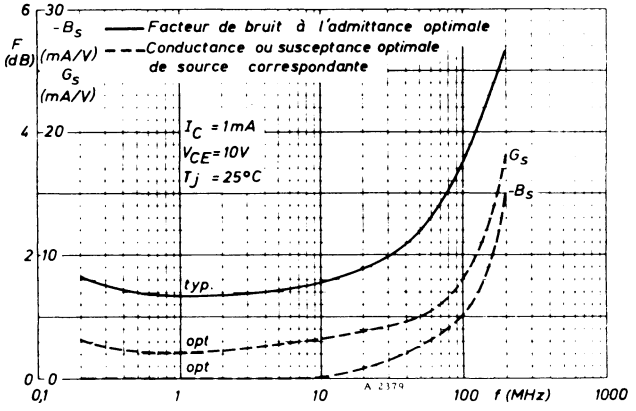
courbes caractéristiques

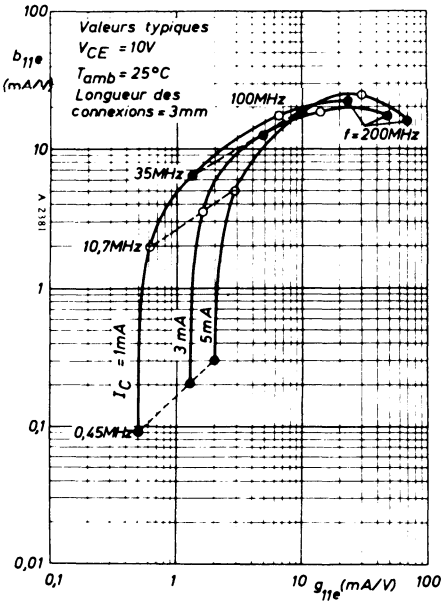


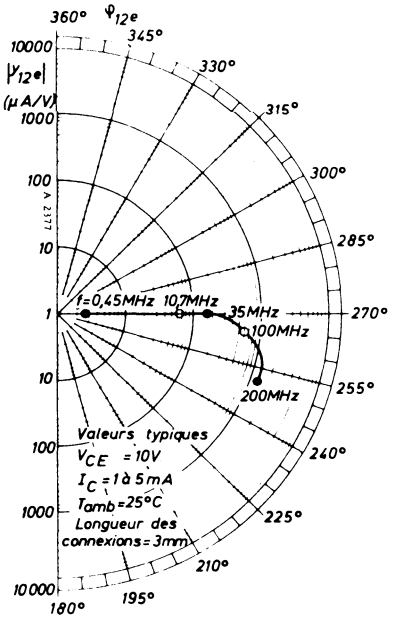


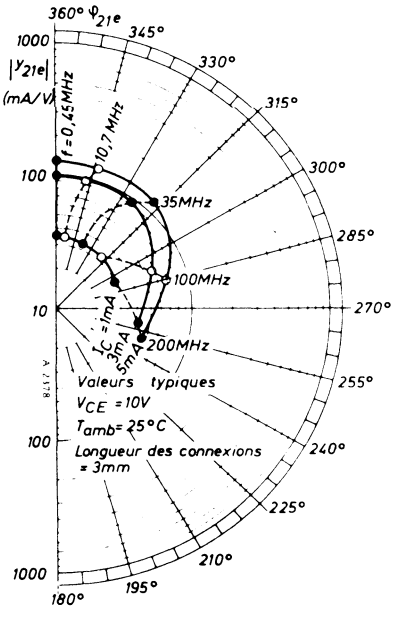


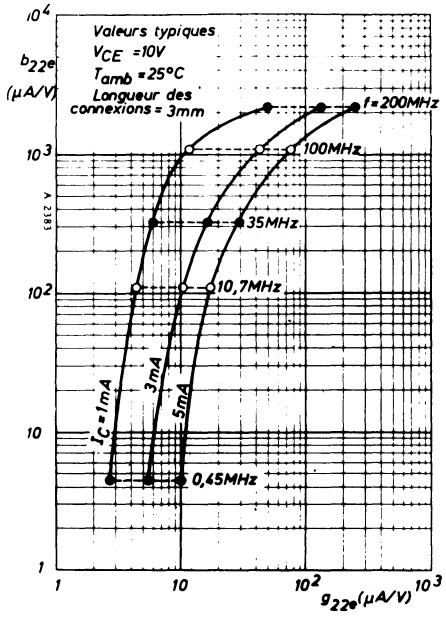


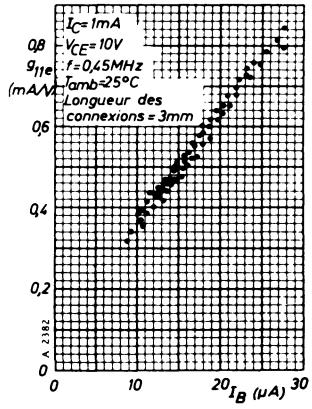


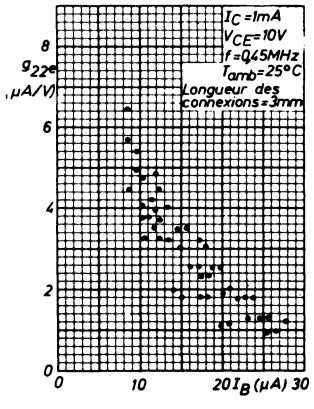


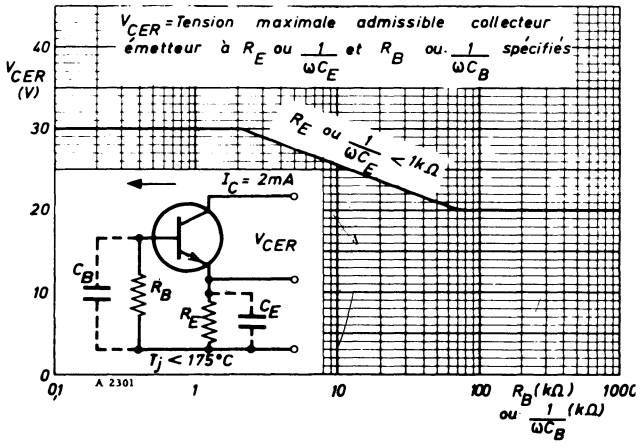












R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistor au silicium planar épitaxial NPN

BF 196

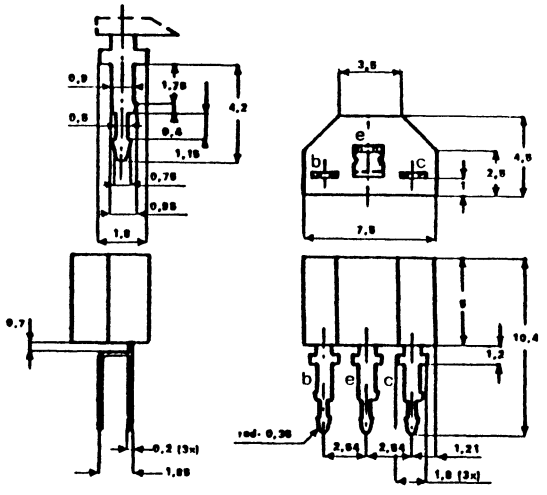
Transistor NPN au silicium planar en boîtier SOT-25, destiné principalement, du fait de sa très faible capacité de réaction, aux étages FI Vision à commande de gain en Télévision.

caractéristiques principales

V_{CBO}	max 40 V
V_{CEO}	max 30 V
I_C	max 25 mA
C_{12e} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA ; f = 10,7 MHz)	typ. 0,2 pF
f_T (I_C = 4 mA ; V_{CE} = 10 V)	typ. 400 MHz
P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{\circ}C$)	max 250 mW

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier SOT-25

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

V_{CBO}	max 40 V
V_{CEO}	max 30 V
V_{EBO}	max 4 V
I_C	max 25 mA
I_{CM}	max 25 mA

P_{tot} ($T_{amb} \leqslant 25\ ^{\circ}C$)	max 250 mW
T_{stg}	– 65 à + 125 °C
T_j	max 125 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	0,4 °C/mW

caractéristiques (T_{amb} = 25 °C)

	typ.	max	
I_B (V_{CE} = 2 V; I_C = 6 mA)		270	µA
I_B (V_{CE} = 5 V; I_C = 15 mA)		1,5	mA
I_B (V_{CE} = 10 V; I_C = 4 mA)	60	150	µA
V_{BE} (V_{CE} = 10 V; I_C = 4 mA) (1)	750	840	mV
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 10,7 MHz)	0,2		pF
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 4 mA; f = 100 MHz)	400		MHz
F (V_{CE} = 10 V; I_C = 4 mA; G_S = 10 mA/V; f = 35 MHz; B_S = 0)	3		dB
G_{UM}(V_{CE} = 10 V; I_C = 4 mA) (2) :			
à f = 35 MHz	42		dB
à f = 45 MHz	39		dB

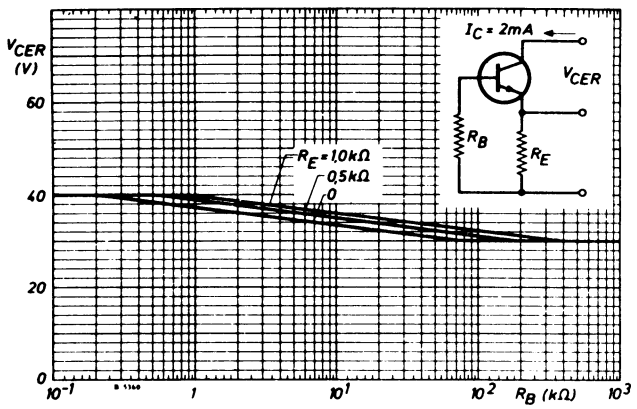
Paramètres petits signaux (émetteur commun)

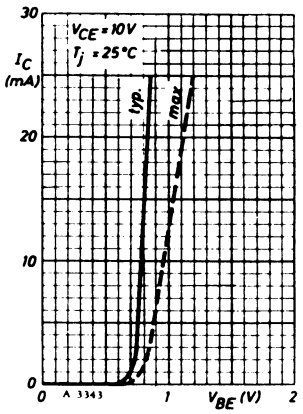
à V_{CE} = 10 V; I_C = 4 mA; f =	35	45	MHz
g_{11e}	3,2	4,8	mA/V
C_{11e}	37	35	pF
$\lvert y_{12e} \rvert$	47	60	µA/V
φ_{12e}	268	268	°
$\lvert y_{21e} \rvert$	105	100	mA/V
φ_{21e}	340	340	°
g_{22e}	50	60	µA/V
C_{22e}	1,3	1,3	pF

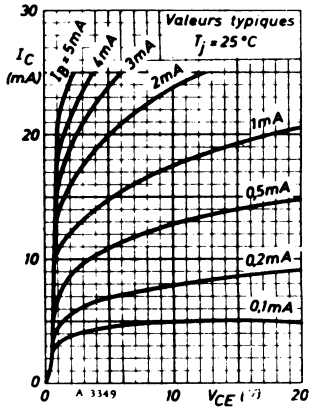
(1) V_{BE} diminue d'environ 1,7 mV pour une augmentation de température de 1 °C.

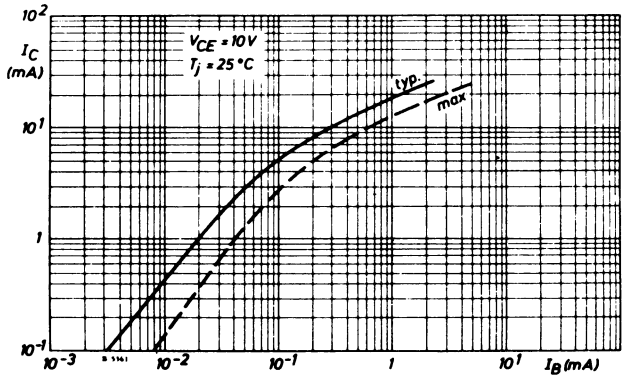
(2) Gain en puissance de l'étage unilatéralisé : $G_{UM} = 10 \text{ Log } \frac{|y_{21e}|^2}{4\, g_{11e} \cdot g_{22e}}$

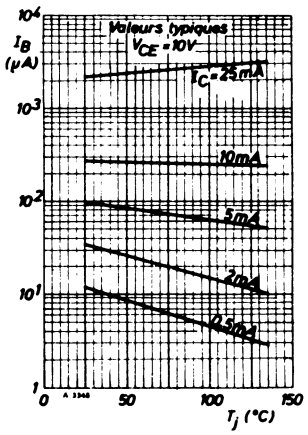
courbes caractéristiques

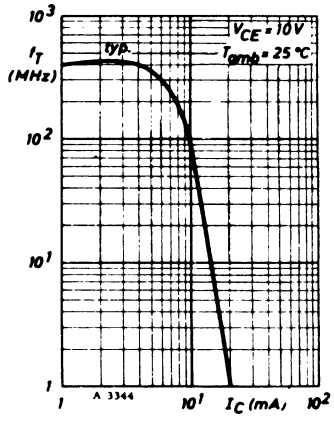


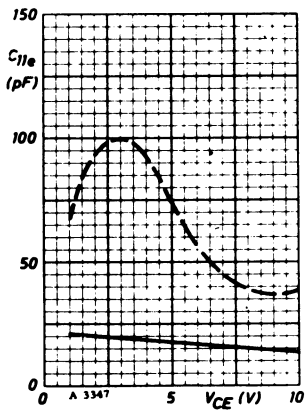


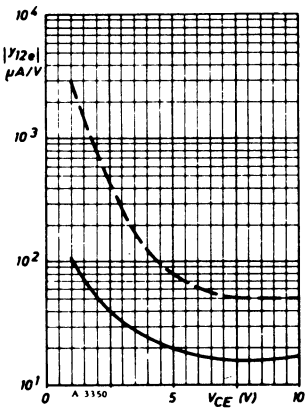


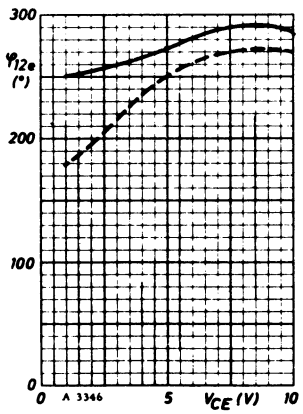


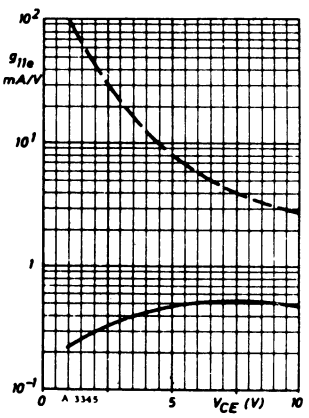


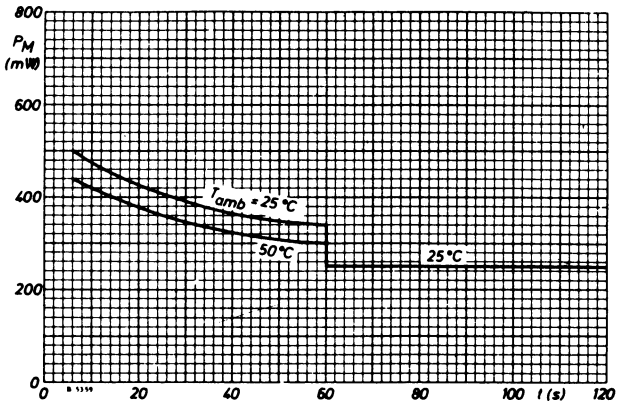












Reproduction autorisée sous réserve d'indication complète de l'origine : R.T.C. - La Radiotechnique-Compelec.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistor au silicium planar NPN

RTC

BF 197

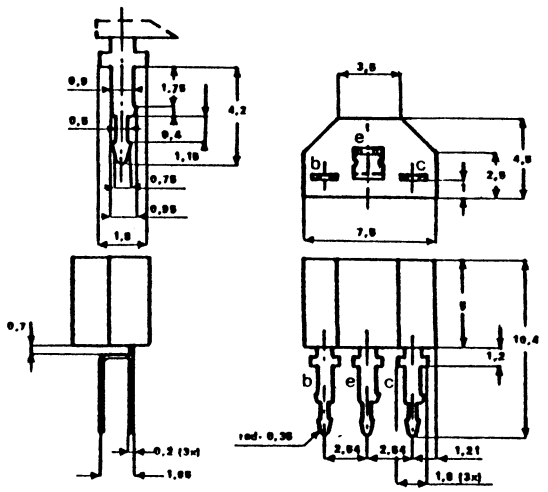
Transistor NPN au silicium planar en boîtier SOT 25, destiné principalement, du fait de sa très faible capacité de réaction, aux étages FI vision en Télévision.

caractéristiques principales

V_{CBO}		max 40 V
V_{CEO}		max 25 V
I_C		max 25 mA
C_{12e}	(V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 10,7 MHz)	typ. 0,3 pF
f_T	(I_C = 5 mA; V_{CE} = 10 V)	typ. 550 MHz
P_{tot}	(T_{amb} = 25 °C)	max 250 mW

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier SOT-25

valeurs à ne pas dépasser

(limites absolues)

V_{CBO}	max 40 V	I_C	max 25 mA
V_{CEO}	max 25 V	I_{CM}	max 25 mA
V_{EBO}	max 4 V		

P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max 250 mW
T_{stg}	– 65 à + 125 °C
T_j	max 125 °C
$R_{thj\text{-}amb}$	typ. 0,4 °C/mW

caractéristiques (T_{amb} = 25 °C)

	typ.	max	
I_B (V_{CE} = 10 V; I_C = 7 mA)	60	185	µA
V_{BE} (V_{CE} = 10 V; I_C = 7 mA) (1)	750	900	mV
f_T (V_{CE} = 10 V; I_C = 5 mA; f = 100 MHz)	550		MHz
C_{12e} (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; f = 10,7 MHz)	0,3		pF
PG_u (V_{CE} = 10 V; I_C = 7 mA) (2)			
à f = 35 MHz	43		dB
à f = 45 MHz	41		dB

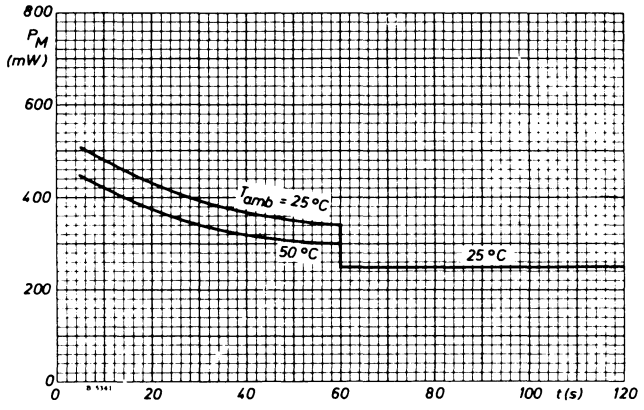
Paramètres petits signaux (émetteur commun)

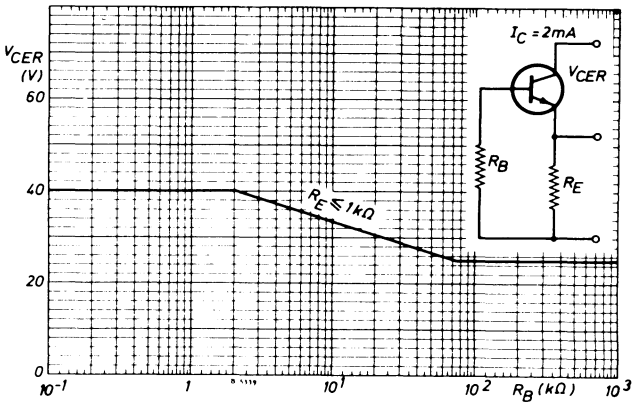
à V_{CE} = 10 V; I_C = 7 mA; f =	35	45	MHz
g_{11e}	4,5	5,5	mA/V
C_{11e}	45	45	pF
$\|y_{12e}\|$	67	86	µA/V
φ_{12e}	268	268	°
$\|y_{21e}\|$	170	155	mA/V
φ_{21e}	338	335	°
g_{22e}	85	95	µA/V
C_{22e}	1,8	1,8	pF

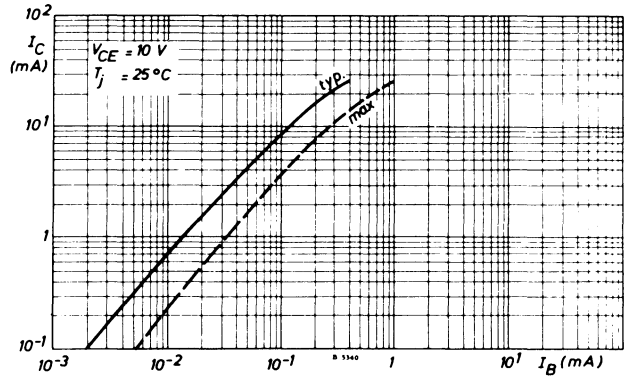
(1) V_{BE} diminue d'environ 1,7 mV pour une augmentation de température de 1 °C.

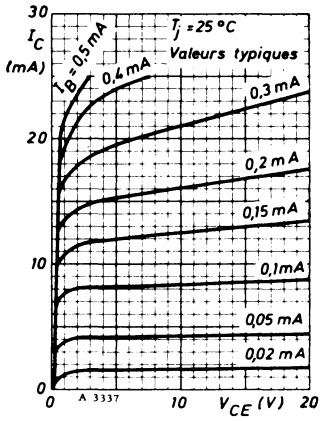
(2) Gain en puissance de l'étage unilatéralisé $PG_u = 10 \text{ Log } \frac{|y_{21e}|^2}{4\, g_{11e} \cdot g_{22e}}$

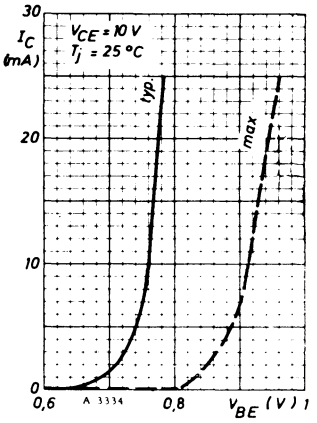
courbes caractéristiques

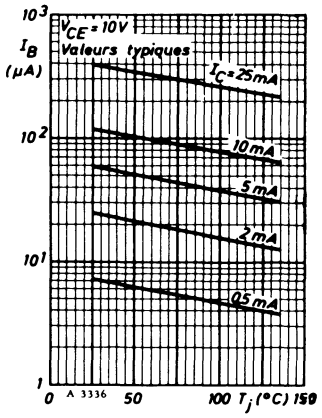


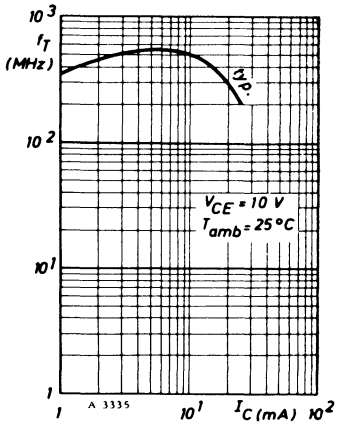












RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

SC1702-3-1969

transistors au silicium planar NPN

RTC

BF 198
BF 199

- Transistor planar NPN au silicium, en boîtier plastique TO.92.
- Ces transistors ont une très faible capacité de réaction.
- Le BF 198 est principalement destiné aux étages FI. vision à commande de gain.
- Le BF 199 est utilisé comme étage de sortie de l'amplificateur F.I.

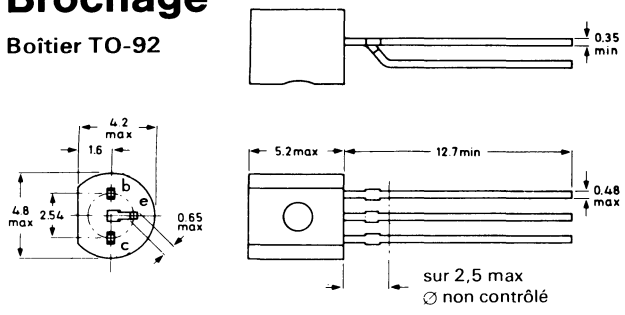
Caractéristiques principales

		BF 198	BF 199	
V_{CBO}	max	40	40	V
V_{CEO}	max	30	25	V
I_C	max	25	25	mA
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max	500	500	mW
T_j	max	150	150	°C
f_T (V_{CE} = 10 V ; I_{C_1} = 4 mA (1) I_{C_2} = 5 mA à f = 100 MHz)	typ	400	550	MHz
$-C_{re}$ (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA à f = 10,7 MHz)	typ	200	300	fF
G_{UM} (V_{CE} = 10 V ; I_{C_1} = 4 mA (1) I_{C_2} = 7 mA				
à f = 35 MHz	typ	42	43	dB
à f = 45 MHz	typ	39	41	dB
ΔG_{tr}	typ	60		dB
V_O	typ		7,7	V

(1) I_{C_1} : courant collecteur pour le BF 198.
I_{C_2} : courant collecteur pour le BF 199.

Brochage

Boîtier TO-92



(Dimensions en mm)

Accessoire :
56356 : clip refroidisseur

Valeurs à ne pas dépasser (limites absolues)

V_{CBO}	max	40	V
V_{CEO} BF 198	max	30	V
BF 199	max	25	V
V_{EBO}	max	4	V
I_C	max	25	mA
I_{CM}	max	25	mA
P_{tot} (T_{amb} = 25 °C)	max	500	mW
T_{stg}		− 65 à + 150	°C
T_j	max	150	°C
$R_{th\ j\text{-}a}$		0,25	°C/mW

Caractéristiques (T_{amb} = 25° C)

		BF 198	BF 199
I_B (V_{CE} = 2 V ; I_C = 6 mA)	max	270	µA
I_B (V_{CE} = 5 V ; I_C = 15 mA)	max	1,5	mA
I_B (V_{CE} = 10 V ; I_C = 7 mA)	typ		60 µA
	max		185 µA
I_B (V_{CE} = 10 V ; I_C = 4 mA)	typ	60	µA
	max	150	µA
V_{BE} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 4 mA) (1)	typ	760	mV
	max	850	mV
$-C_{re}$ (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA à f = 10,7 MHz)	typ	200	300 fF
f_T (V_{CE} = 10 V ; I_{C_1} = 4 mA I_{C_2} = 5 mA à f = 100 MHz)	typ	400	550 MHz
F (V_{CE} = 10 V ; I_C = 4 mA ; G_S = 10 mA/V ; à f = 35 MHz ; B_S = 0)	typ	3	dB

(1) V_{BE} diminue d'environ 1,7 mV pour une augmentation de température de 1 °C.

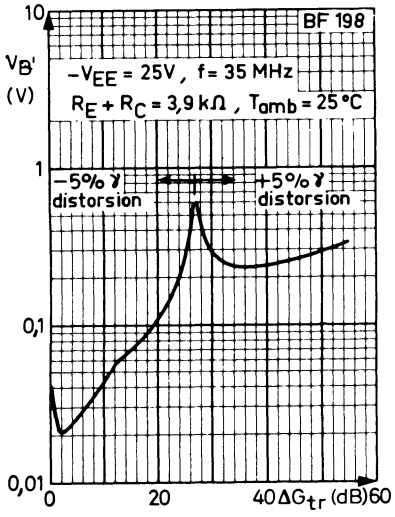
Caractéristiques (suite)

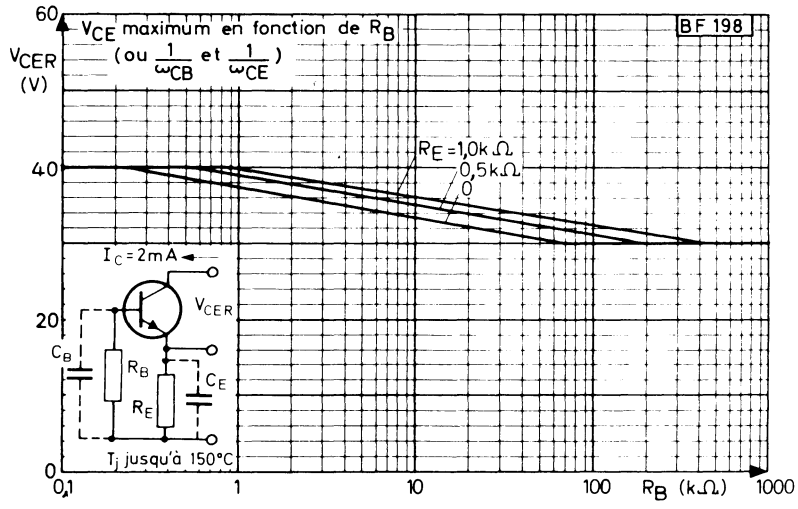
V_{CE} = 10 V ; I_{C_1} = 4 mA (2)
I_{C_2} = 7 mA

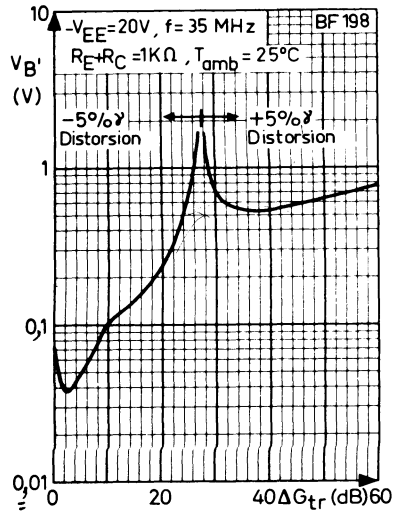
		f = 35 MHz		f = 45 MHz		
		BF 198	BF 199	BF 198	BF 199	
g_{ie}	typ	3,2	4,5	4,8	5,5	mA/V
C_{ie}	typ	37	45	35	45	pF
$\|Y_{re}\|$	typ	47	67	60	86	µA/V
φ_{re}	typ	268°	268°	268°	268°	
$\|Y_{fe}\|$	typ	105	170	100	155	mA/V
φ_{fe}	typ	340°	338°	340°	338°	
g_{oe}	typ	50	85	60	95	µA/V
C_{oe}	typ	1,3	1,8	1,3	1,8	pF
$G_{UM} = 10 \log \frac{\|Y_{fe}\|^2}{4 g_{ie} g_{oe}}$	typ	42	43	39	41	dB

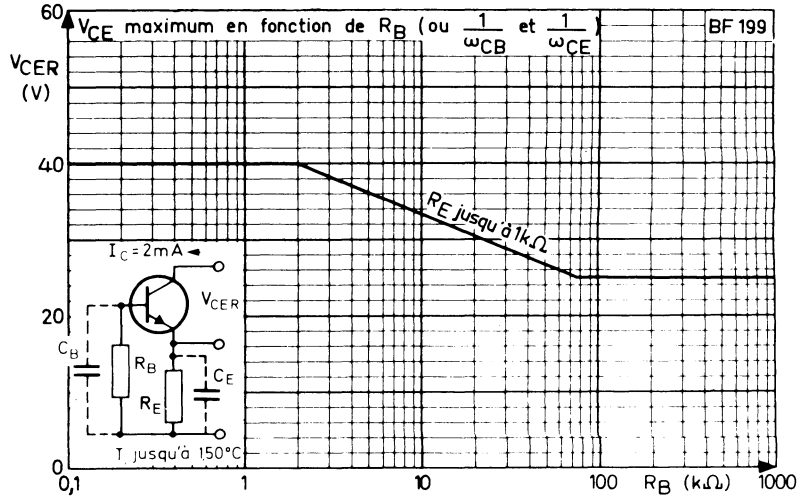
(2) I_{C_1} courant collecteur pour le BF 198
I_{C_2} courant collecteur pour le BF 199

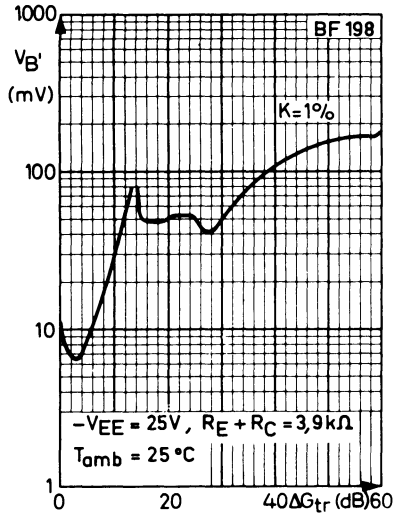
Courbes caractéristiques

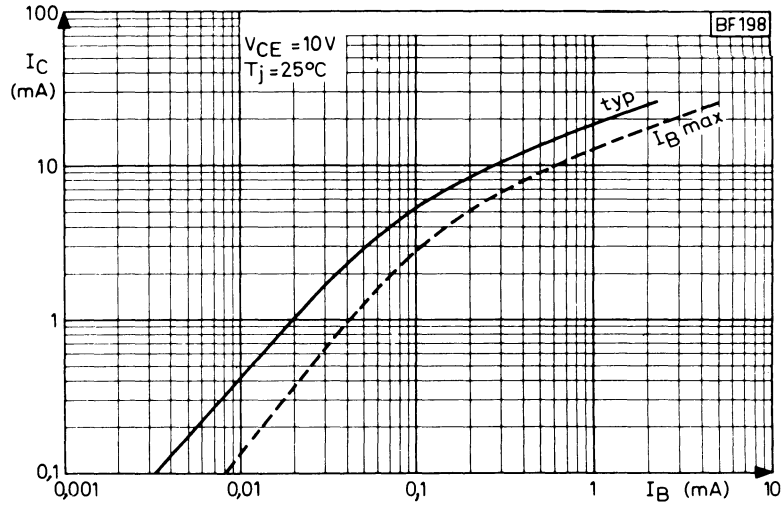


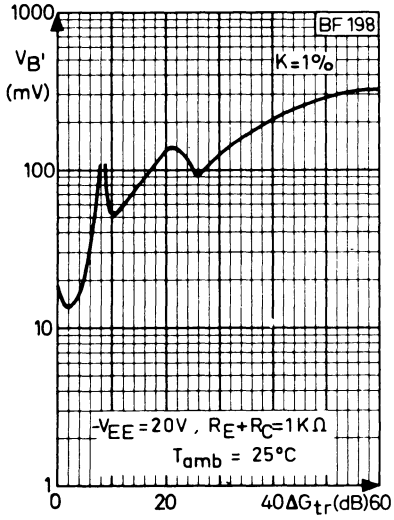


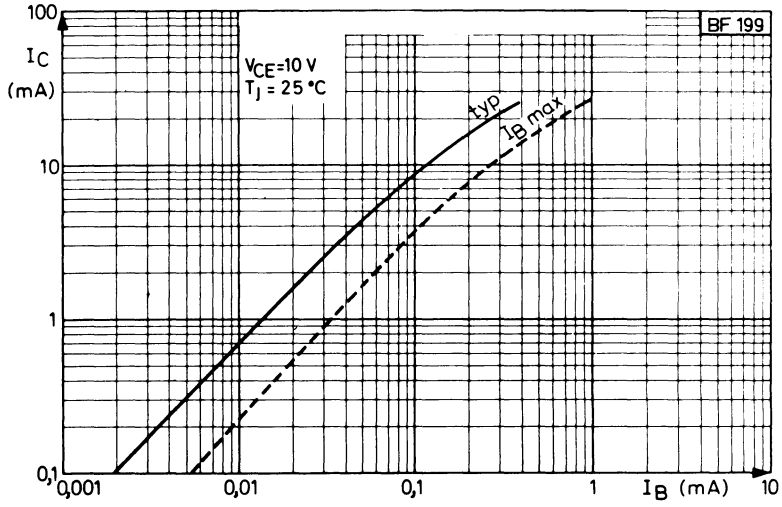


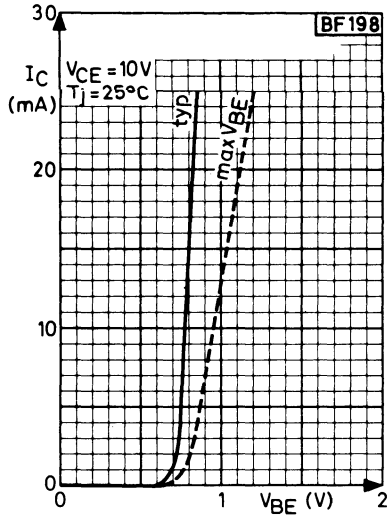


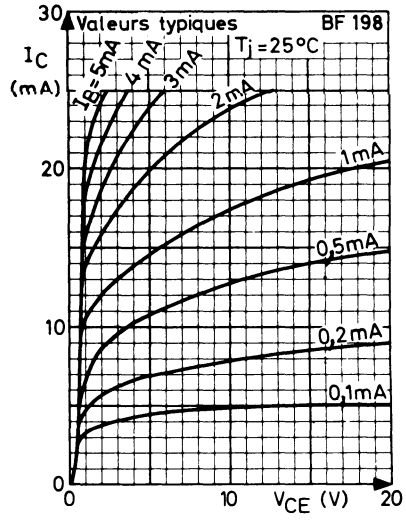

BF 198
$V_{B'}$ (mV)
K=1%
$-V_{EE}$ = 25V, $R_E + R_C$ = 3,9kΩ
T_{amb} = 25 °C
$40\Delta G_{tr}$ (dB)

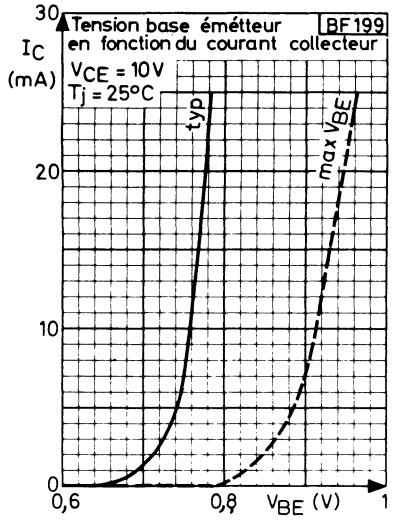

BF198
V_{CE} = 10V
T_j = 25°C
I_C (mA)
typ
I_B max
I_B (mA)

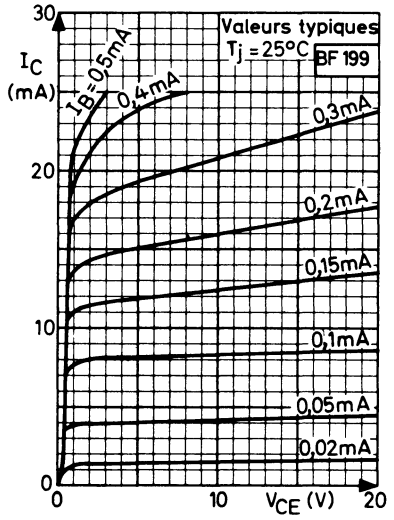

BF 198
$V_{B'}$ (mV)
K=1%
$-V_{EE}$ = 20V, $R_E + R_C$ = 1KΩ
T_{amb} = 25°C
$40\Delta G_{tr}$ (dB)

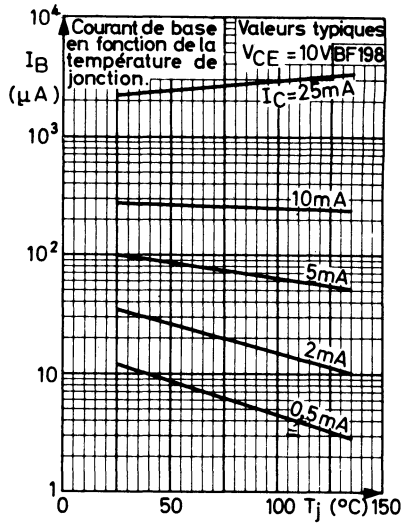

BF 199
V_{CE} = 10 V
T_j = 25 °C
I_C (mA)
typ
I_B max
I_B (mA)

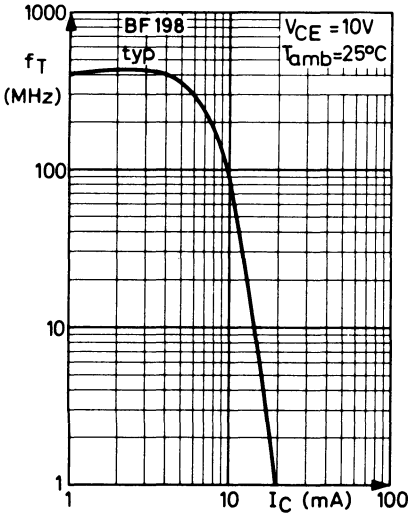

BF198
V_{CE} = 10V
T_j = 25°C
I_C (mA)
typ
max V_{BE}
V_{BE} (V)

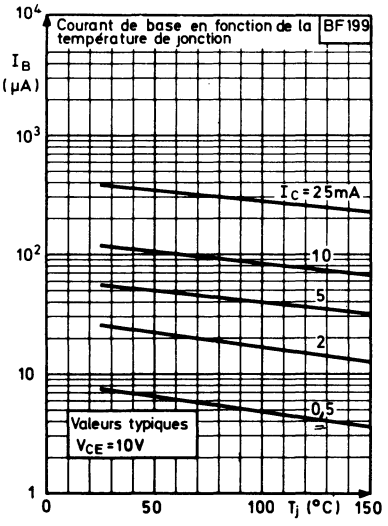

Valeurs typiques
BF 198
T_j = 25°C
I_C (mA)
I_B=5mA
4mA
3mA
2mA
1mA
0,5mA
0,2mA
0,1mA
V_{CE} (V)

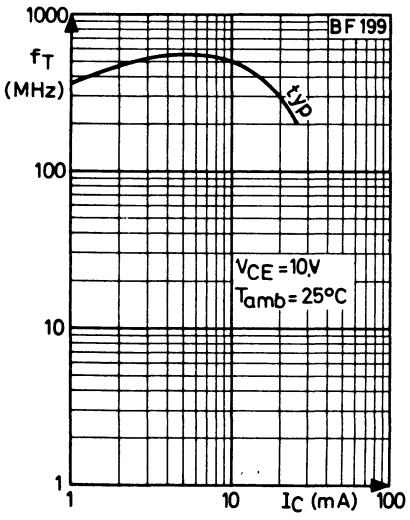








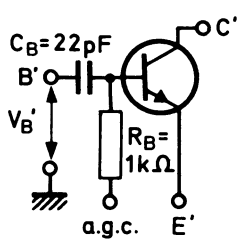


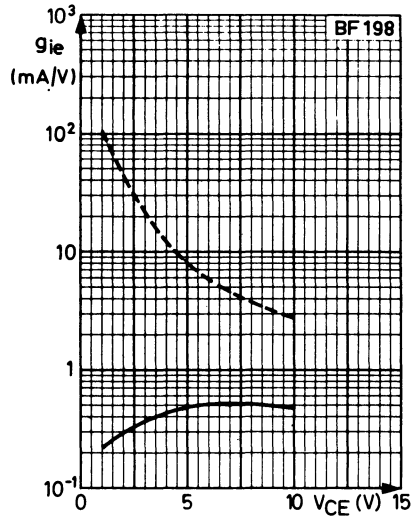


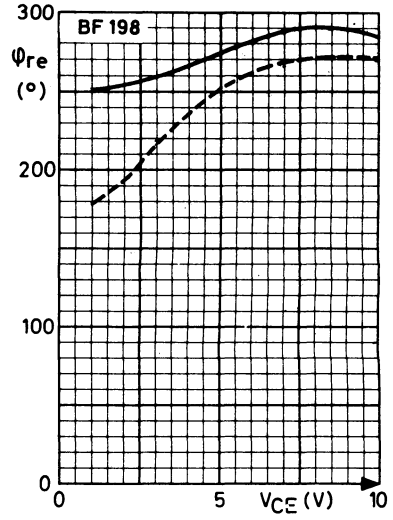
BF 198

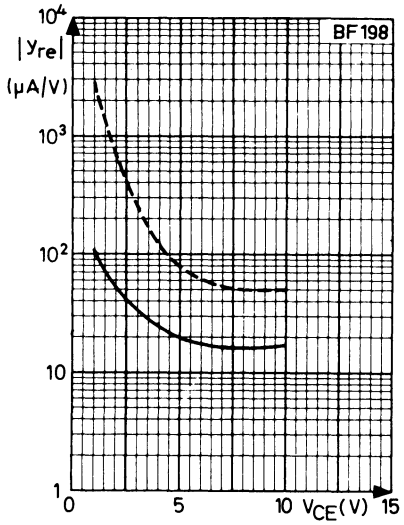
Paramètres Y en régulation de tension suivant le schéma ci-dessous :

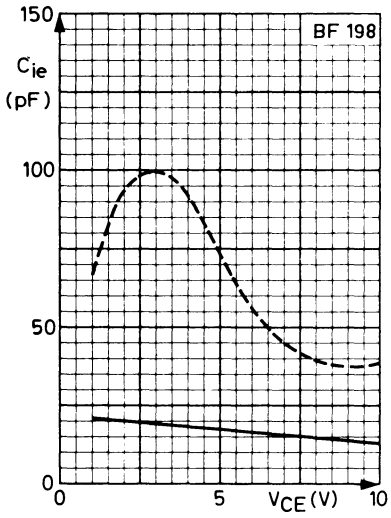
$-V_{EE} = 25$ V
$R_E + R_C = 3{,}9$ KΩ
$f = 35$ MHz

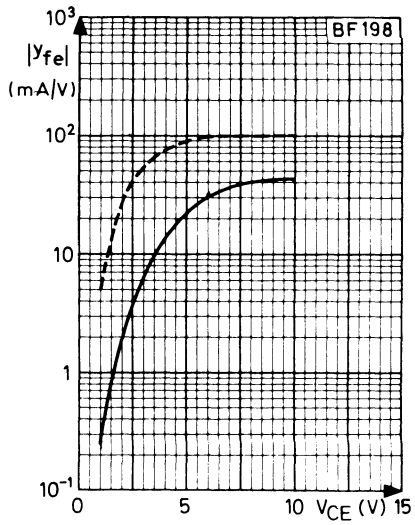


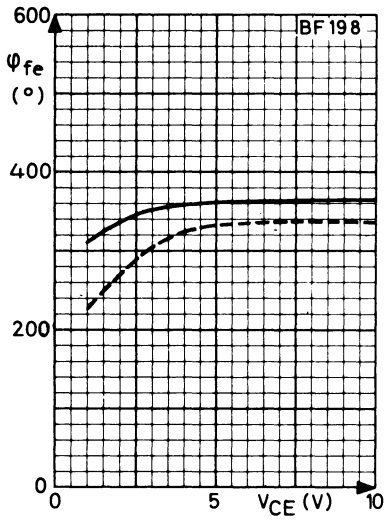


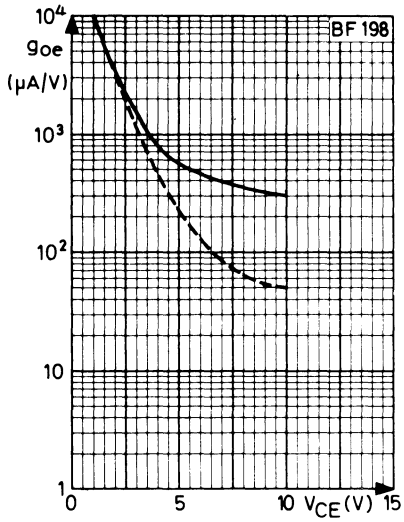


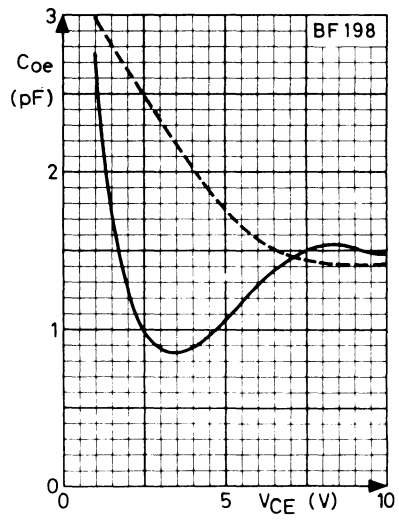








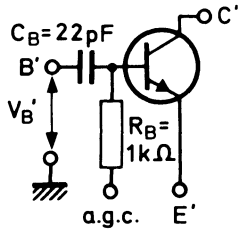


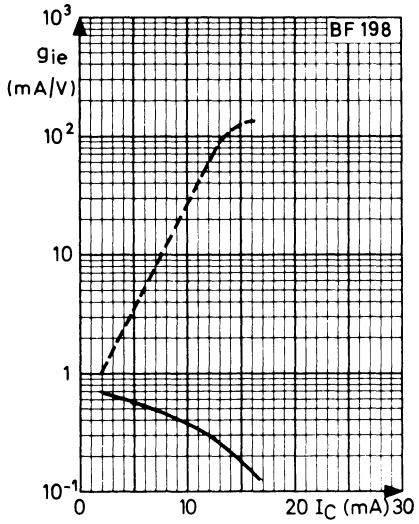


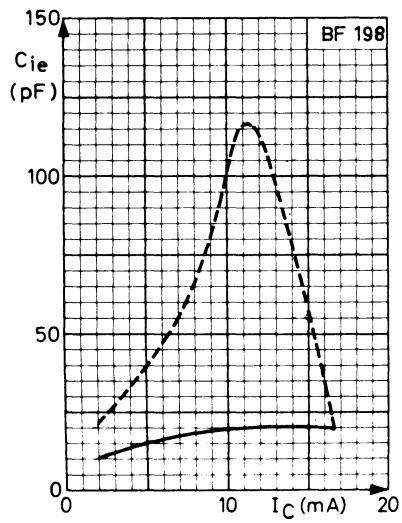
BF 198

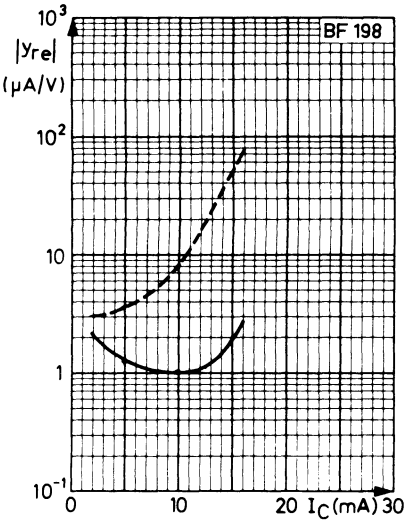
Paramètre Y en régulation d'intensité suivant le schéma ci-dessous :

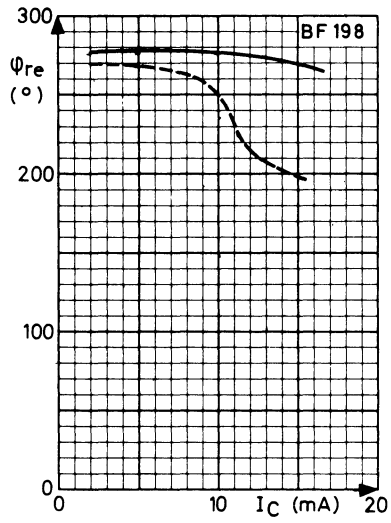
$-V_{EE} = 20$ V
$R_E + R_C = 1$ KΩ
f = 35 MHz

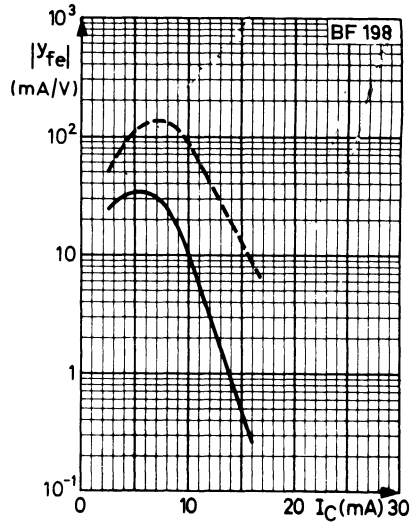


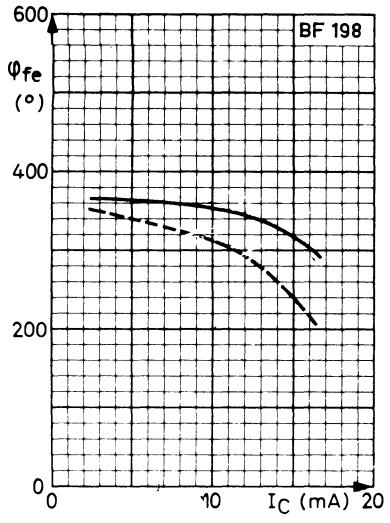


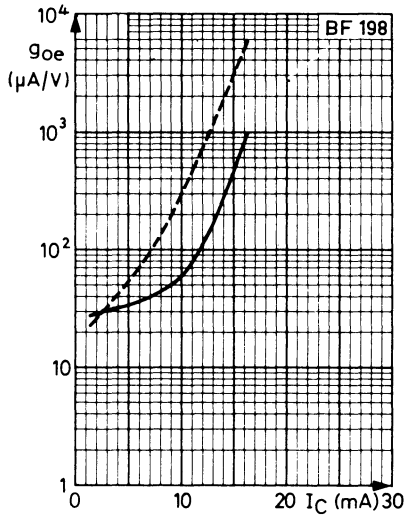


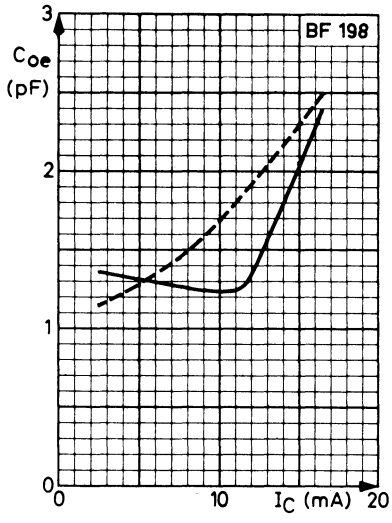












RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 3035-SC - 12-1971

transistors au silicium planar épitaxial NPN

BF 240
BF 241

Les BF 240/241 sont des transistors NPN en boîtier plastique TO-92 (variante) principalement utilisés dans les mélangeurs AM et les amplificateurs FI des récepteurs AM/FM.

Caractéristiques principales

V_{CBO} ..... max 40 V
V_{CEO} ..... max 40 V
I_C ..... max 25 mA
P_{tot} (jusqu'à $T_{amb} = 25\ ^0C$) ..... 250 mW
T_j ..... max 125 ^0C

	BF 240	BF 241	
I_B ($I_C = 1$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)	4,5 - 15	8 - 28	µA
f_T ($I_C = 1$ mA ; $V_{CE} = 10$ V) ..	typ. 380	350	MHz
$-C_{re}$ ($f = 1$ MHz ; $I_C = 1$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)	max 0,34		pF
F ($I_C = 1$ mA ; $V_{CE} = 10$ V ; $R_S = 200\ \Omega$; $f = 0{,}2$ MHz)	max 3,5		dB

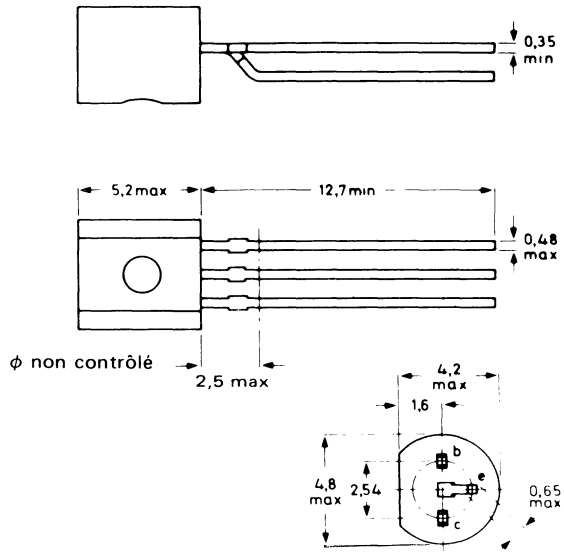
Valeurs à ne pas dépasser

V_{CBO} ..... max 40 V
V_{CEO} ..... max 40 V
V_{EBO} ..... max 4 V
I_C ..... max 25 mA
P_{tot} (jusqu'à $T_{amb} = 25\ ^0C$) ..... max 250 mW
T_{stg} ..... − 55 à + 125 ^0C
T_j ..... max 125 ^0C
$R_{th\ j\text{-}a}$ ..... 0,4 ^0C/mW

Brochage

Dimensions en mm

Boîtier TO-92 (variante)



Accessoire : 56356 : clip refroidisseur

Caractéristiques ($T_j = 25°$ C)

I_{CBO} ($I_E = 0$; $V_{CB} = 20$ V) ..... max 100 nA
V_{BE} ($I_C = 1$ mA ; $V_{CE} = 10$ V) ..... typ. 700 mV
650 à 740 mV

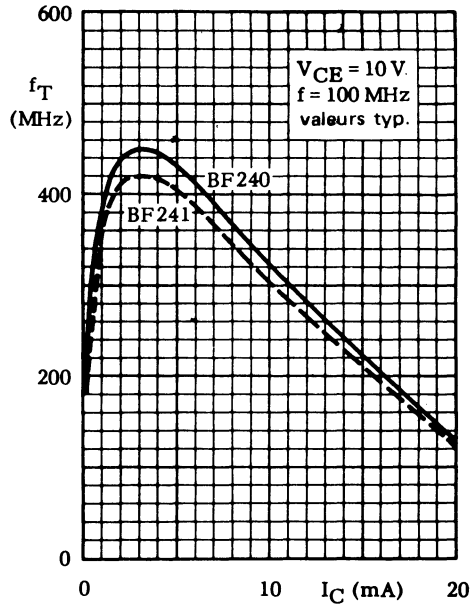
		BF 240	BF 241	
I_B ($I_C = 1$ mA ; $V_{CE} = 10$ V) ...		4,5-15	8-28	µA
f_T ($f = 100$ MHz ; $I_C = 1$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)	typ.	380	350	MHz
$-C_{re}$ ($f = 1$ MHz ; $I_C = 1$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)	typ.	0,27	0,27	pF
	max	0,34	0,34	pF
F ($I_C = 1$ mA ; $V_{CE} = 10$ V ; $R_S = 200\ \Omega$; $f = 0{,}2$ MHz).	typ.	1,5	2	dB
	max	3,5	3,5	dB

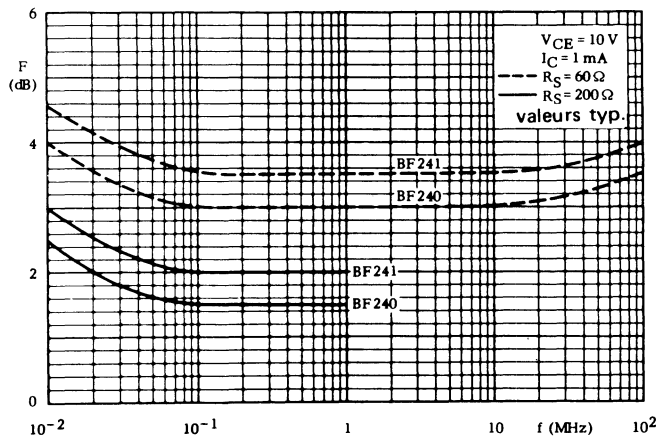
paramètres Y (émetteur commun)

à $I_C = 1$ mA ; $V_{CE} = 10$ V

		BF 240		BF 241		
f =		0,45	10,7	0,45	10,7	MHz
g_{ie}	typ.	0,2	0,3	0,4	0,5	mA/V
C_{ie}	typ.	17	14	23	19	pF
$\|Y_{fe}\|$	typ.	37	37	37	37	mA/V
φ_{fe}	typ.	0°	0°	0°	0°	
g_{oe}	<	8,3	10,5	8,3	10,5	µA/V
C_{oe}	typ.	1	1	1	1	pF
$\|Y_{re}\|$	typ.	0,75	18	0,75	18	µA/V
φ_{re}	typ.	270°	270°	270°	270°	

Courbes caractéristiques





R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

transistor silicium planar épitaxial PNP

BF 324

Transistor PNP en boîtier plastique principalement destiné aux étages radio fréquences en montage base commune .

Il est plus particulièrement utilisé dans les étages d'entrée des récepteurs AM/FM.

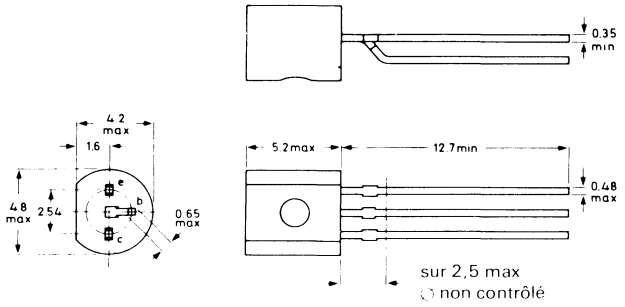
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-base (émetteur ouvert).....	$-V_{CBO}$	max	30	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte).....	$-V_{CEO}$	max	30	V
Courant collecteur continu.....	$-I_C$	max	25	mA
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 45°C.....	P_{tot}	max	250	mW
Température de jonction.....	T_j	max	150	°C
Courant base $-I_C$ = 4 mA; $-V_{CE}$ = 10V	$-I_B$	typ <	80 160	µA µA
Fréquence de transition $-I_C$ = 4 mA; $-V_{CE}$ = 10V	f_T	typ	450	MHz
Facteur de bruit à f = 100 MHz $-I_C$ = 2 mA; $-V_{CE}$ = 10V; G_s = 16,7 mA/V	F	typ	3	dB
Capacité de réaction à f = 1 MHz V_{EB} = 0; $-V_{CB}$ = 10V.....	C_{rb}	typ	0,1	pF

BROCHAGE

Boîtier TO-92 (variante)

Dimensions en mm



Accessoire :

56356 : clip refroidisseur

RESISTANCE THERMIQUE

Jonction-air ambiant	$R_{th(j-a)}$	=	0,42	°C/mW

VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

Tensions

Tension collecteur-base (émetteur ouvert).....	$-V_{CBO}$	max	30	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte).....	$-V_{CEO}$	max	30	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert).....	$-V_{EBO}$	max	4	V

Courant

Courant collecteur continu.....	$-I_C$	max	25	mA

Puissance totale

Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 45°C....	P_{tot}	max	250	mW

Températures

Température de stockage.....	T_{stg}	-55 à	+150	°C
Température de jonction.....	T_j	max	150	°C

CARACTERISTIQUES (à T_j = 25°C)

Courant résiduel collecteur

I_E = 0; $-V_{CB}$ = 30 V.....	$-I_{CBO}$	<	50	nA

Courant résiduel émetteur

I_C = 0; $-V_{EB}$ = 4 V.....	$-I_{EBO}$	<	10	µA

Courant base

$-I_C$ = 4 mA; $-V_{CE}$ = 10 V.....	$-I_B$	typ	80	µA
		<	160	µA
$-I_C$ = 1 mA; $-V_{CE}$ = 10 V.....	$-I_B$	typ	22	µA

Tension base-émetteur

$-I_C$ = 4 mA; $-V_{CE}$ = 10 V.....	$-V_{BE}$	typ	0,76	V

Fréquence de transition à f = 100 MHz

$-I_C$ = 1 mA; $-V_{CE}$ = 10 V.....	f_T	typ	350	MHz
$-I_C$ = 4 mA; $-V_{CE}$ = 10 V.....	f_T	typ	450	MHz
$-I_C$ = 8 mA; $-V_{CE}$ = 10 V.....	f_T	typ	440	MHz

Capacité de réaction à f = 1 MHz

V_{EB} = 0; $-V_{CB}$ = 10 V.....	C_{rb}	typ	0,1	pF

Facteur de bruit à f = 100 MHz

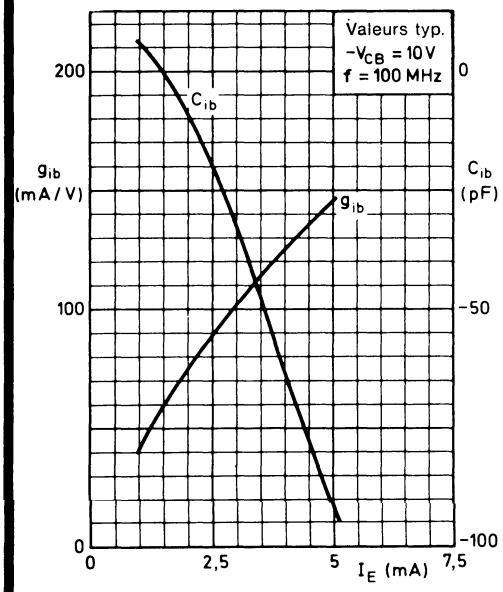
$-I_C$ = 2 mA; $-V_{CE}$ = 10 V				
G_s = 16,7 mA/V.....	F	typ	3	dB
$-I_C$ = 5 mA; $-V_{CE}$ = 10 V				
G_s = 6,7 mA/V; $-jB_s$ = 5 mA/V.....	F	typ	3,5	dB

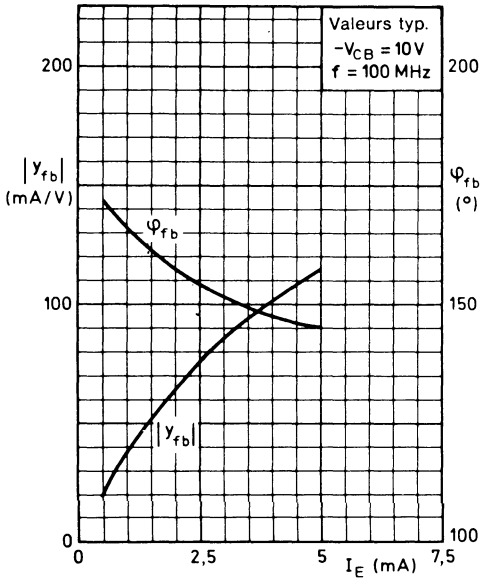
Paramètres y (base commune) à f = 100 MHz

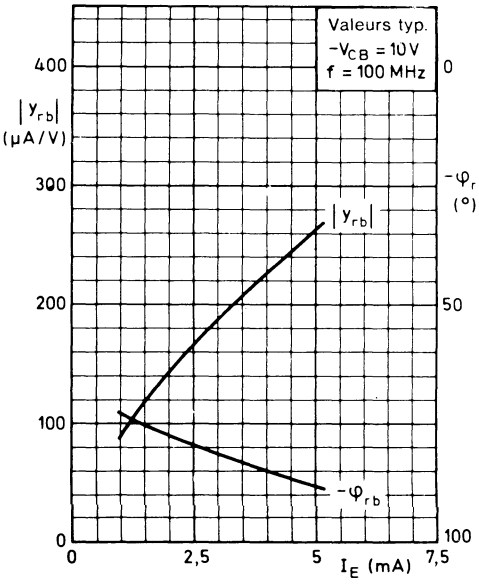
$-I_C$ = 4 mA; $-V_{CB}$ = 10 V

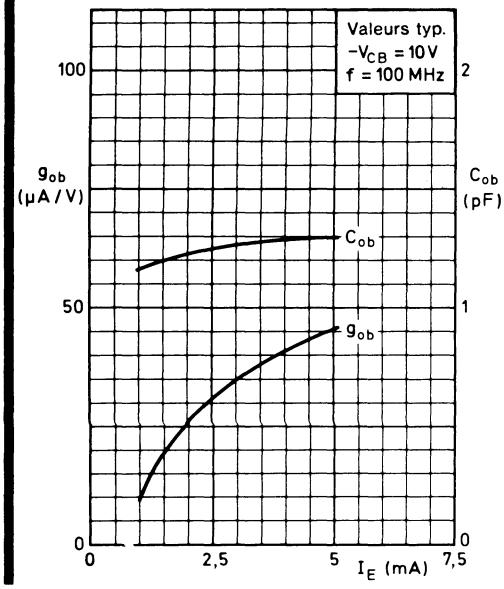
Conductance d'entrée	g_{ib}	typ	125	mA/V
Capacitance d'entrée.....	$-C_{ib}$	typ	64	pF
Admittance de transfert				
Valeur.....	$\|y_{fb}\|$	typ	100	mA/V
Phase.....	ϕ_{fb}	typ	147	°
Conductance de sortie.....	g_{ob}	typ	40	µA/V
Capacitance de sortie.....	C_{ob}	typ	1,25	pF
Admittance de réaction.....				
Valeur.....	$\|y_{rb}\|$	typ	220	µA/V
Phase.....	$-\phi_{rb}$	typ	85	°

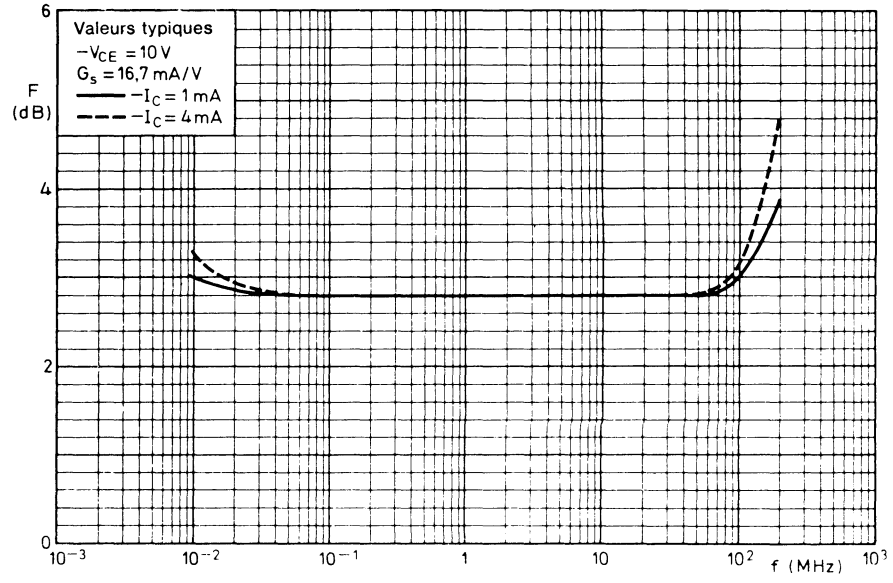
COURBES CARACTERISTIQUES

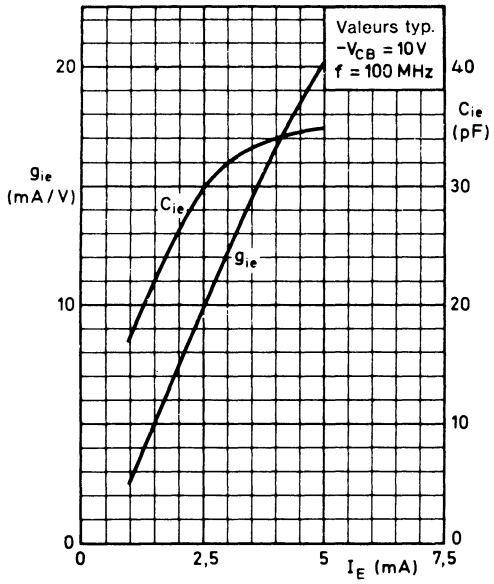


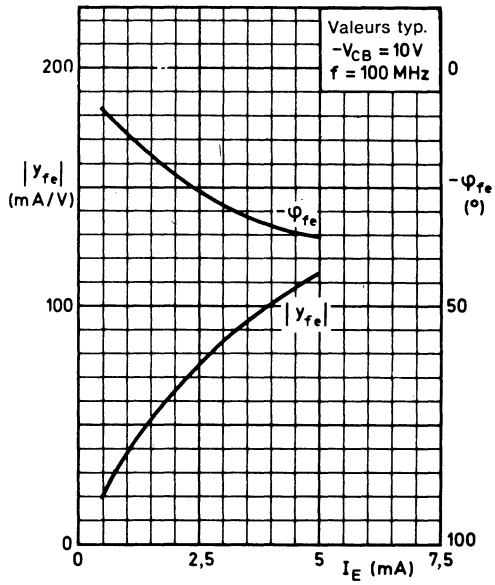


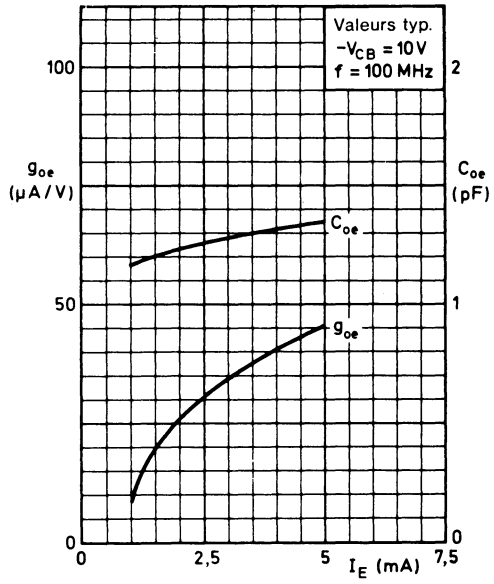


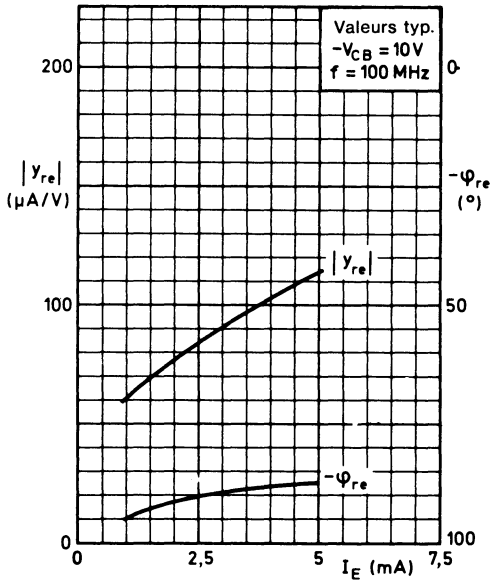


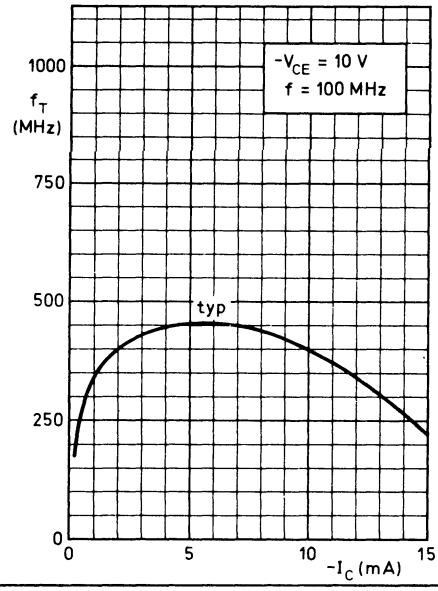












R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

transistors au silicium planar NPN

BF 362
BF 363

Transistors NPN à gain élevé en boîtier SOT-37. Le BF 362 est utilisé dans l'étage amplificateur RF des sélecteurs télévision et le BF 363 dans l'étage oscillateur-mélangeur.

Grâce à leurs faibles inductance et capacité , ils sont particulièrement adaptés aux sélecteurs télévision équipés de diodes d'accord.

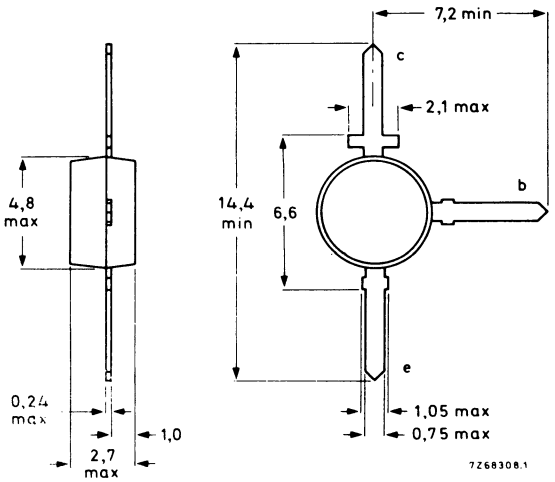
Caractéristiques principales

V_{CBO}		max	30	V
V_{CEO}		max	20	V
I_C		max	20	mA
P_{tot}	(T_{amb} = 55 °C)	max	120	mW
f_T	(I_C = 3 mA; V_{CE} = 10 V) BF 362	typ	800	MHz
	BF 363	min	600	MHz
		max	820	MHz
G_{tr}	($-I_E$ = 3 mA; V_{CC} = 12 V)	min	11	dB
F	(f = 800 MHz; $-I_E$ = 3 mA; V_{CC} = 12 V)	typ	5	dB
$-C_{re}$	(f = 10,7 MHz; I_C = 1 mA; V_{CE} = 10 V)	typ	0,25	pF

Brochage

Dimensions en mm

Boîtier SOT-37



Valeurs à ne pas dépasser (Limites absolues) (1)

V_{CBO}		max	30	V
V_{CEO}		max	20	V
V_{EBO}		max	3	V
I_C		max	20	mA
I_{CM}		max	20	mA
P_{tot}	(T_{amb} = 55 °C)	max	120	mW
T_j		max	125	°C
T_{stg}			−55 à + 125	°C
$R_{th\ j\text{-}a}$			0,58	°C/mW

(1) Selon publication CEI 134.

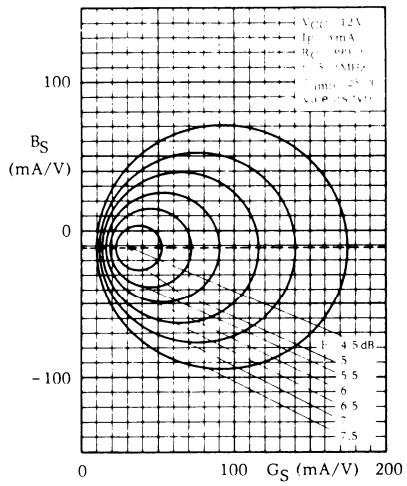
Caractéristiques (à Tamb = 25° C)

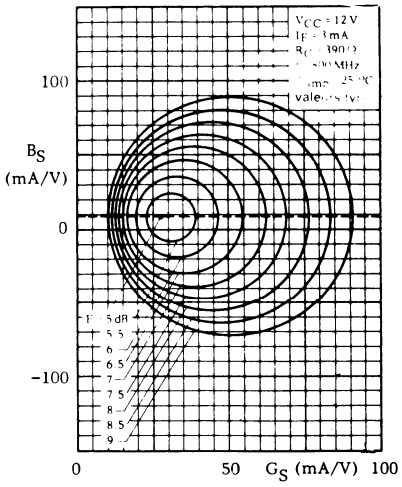
I_B	($-I_E$ = 3 mA; V_{CB} = 10 V)	typ	60	µA
		max	150	µA
I_B	($-I_E$ = 12 mA; V_{CB} = 7 V)	typ	0,3	mA
		max	1	mA
$-V_{EB}$	($-I_E$ = 3 mA; V_{CB} = 10 V)	typ	0,75	V
$-V_{EB}$	($-I_E$ = 12 mA; V_{CB} = 7 V)	typ	0,80	V
f_T	(f = 100 MHz; I_C = 3 mA; V_{CE} = 10 V) BF 362	typ	800	MHz
	BF 363	min	600	MHz
		max	820	MHz
C_{re}	(f = 10,7 MHz; I_C = 1 mA; V_{CE} = 10 V)	typ	0,25	pF
F	($-I_E$ = 3 mA; V_{CC} = 12 V; f = 800 MHz; G_S = 27 mA/V; B_S = 9 mA/V; R_C = 390 Ω)	typ	5	dB
F	($-I_E$ = 3 mA; V_{CC} = 12 V; f = 500 MHz; G_S = 32 mA/V; $-B_S$ = 11 mA/V; R_C = 390 Ω)	typ	4,5	dB
G_{tr}	($-I_E$ = 3 mA; V_{CC} = 12 V; G_S = 20 mA/V; B_S = 0; G_L = 2 mA/V; B_L ajustée; R_C = 390 Ω; f = 900 MHz)	min	11	dB
		typ	12	dB

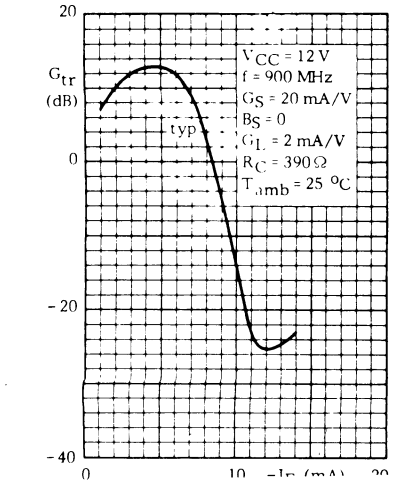
Paramètres Y (base commune ; $-I_E$ = 3 mA; V_{CB} = 10 V)

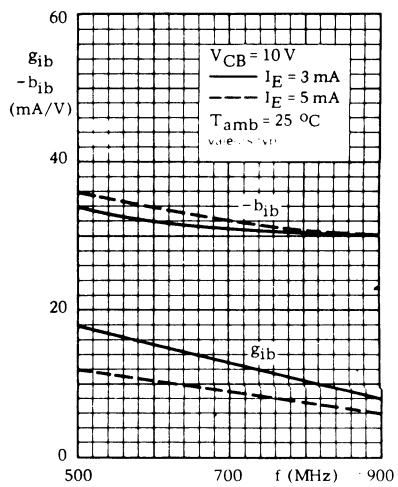
f		500	900	MHz
g_{ib}	typ	18	8	mA/V
$-b_{ib}$	typ	34	30	mA/V
$\|Y_{rb}\|$	typ	500	900	µA/V
φ_{rb}	typ	270°	250°	
$\|Y_{fb}\|$	typ	45	25	mA/V
φ_{fb}	typ	80°	40°	
g_{ob}	typ	0,6	1,8	µA/V
C_{ob}	typ	0,5	0,6	pF

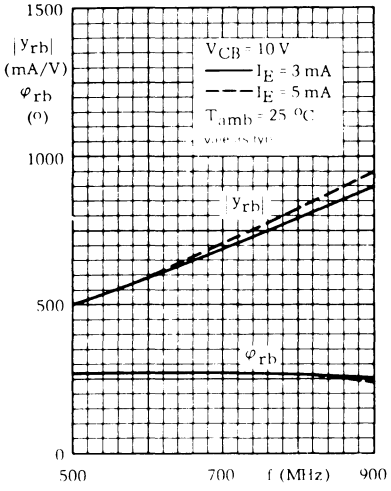
Courbes caractéristiques

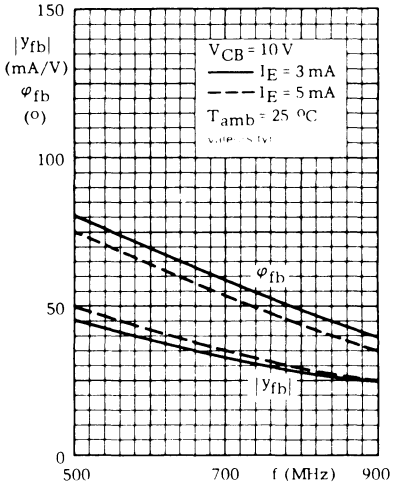


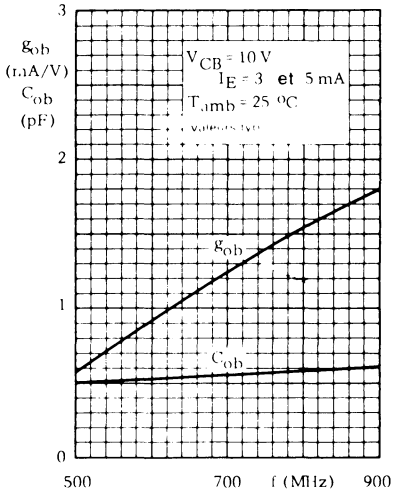







1500
|yrb|
(mA/V)
φrb
(o)
1000
500
0
VCB = 10 V
IE = 3 mA
IE = 5 mA
Tamb = 25 °C
|yrb|
φrb
500
700
f (MHz)
900


150
|yfb|
(mA/V)
φfb
(o)
100
50
0
VCB = 10 V
IE = 3 mA
IE = 5 mA
Tamb = 25 °C
φfb
|yfb|
500
700
f (MHz)
900


3
gob
(mA/V)
Cob
(pF)
2
1
0
VCB = 10 V
IE = 3 et 5 mA
Tamb = 25 °C
gob
Cob
500
700
f (MHz)
900

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 3464-09-1973.

transistors silicium planar épitaxial NPN

BF 422

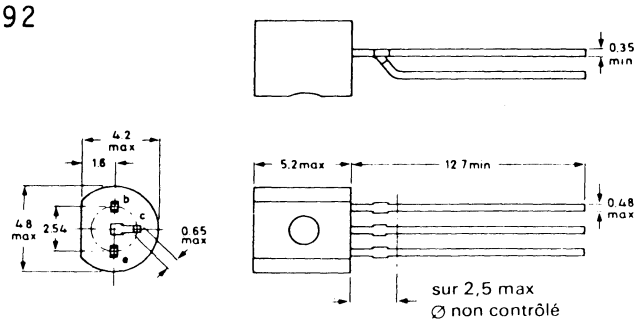
Transistors NPN en boîtier plastique TO-92 destinés aux étages de sortie classe B des récepteurs de télévision couleur. Les complémentaires PNP sont les BF 423.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	V_{CBO}	max	250	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	V_{CEO}	max	250	V
Courant collecteur crête	I_{CM}	max	100	mA
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 25°C	P_{tot}	max	830	mW
Température de jonction	T_j	max	150	°C
Gain en courant continu à T_j = 25°C I_C = 25 mA; V_{CE} = 20 V	h_{FE}	>	50	
Fréquence de transition – I_E = 10 mA; V_{CB} = 10 V	f_T	>	60	MHz
Capacité de réaction à f = 0,5 MHz I_E = 0; V_{CB} = 30 V	C_{re}	<	1,6	pF

BROCHAGE

Boîtier TO-92



Dimensions en mm

Accessoire :

56356 : clip refroidisseur

RESISTANCE THERMIQUE

Jonction - air ambiant (1) $R_{th(j-a)}$ = 150 °C/W

(1) Transistor monté sur circuit imprimé : longueur maximale des connexions = 4 mm; surface minimale du collecteur rapporté : 1 cm^2

Ces caractéristiques sont celles d'un produit en développement. Elles pourront éventuellement être modifiées du fait des contraintes de fabrication. Leur publication n'implique pas nécessairement la mise en fabrication de ce produit.

VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

Tensions				
Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	V_{CBO}	max	250	V
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	V_{CEO}	max	250	V
Tension émetteur-base(collecteur ouvert)	V_{EBO}	max	5	V
Courants				
Courant collecteur (continu)	I_C	max	20	mA
Courant collecteur (crête)	I_{CM}	max	100	mA
Puissance totale				
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb}=25°C (1)	P_{tot}	max	830	mW
Températures				
Température de stockage	T_{stg}	-65 à +150		°C
Température de jonction	T_j	max	150	°C

CARACTERISTIQUES (T_j=25°C sauf indication contraire)

Courants résiduels collecteur				
I_E= 0; V_{CB} = 200 V	I_{CBO}	<	10	nA
R_{BE}= 10 kΩ ; V_{CE} = 200 V; T_j = 150 °C	I_{CER}	<	10	µA
Courant résiduel émetteur-base				
I_C = 0; V_{EB}= 5 V	I_{EBO}	<	10	µA
Gain en courant continu				
I_C = 25 mA; V_{CE} = 20 V	h_{FE}	>	50	
Tension de coude collecteur-émetteur HF				
T_j = 150 °C; I_C = 25 mA	V_{CEK}	typ	20	V

La tension de coude haute fréquence d'un transistor est la tension collecteur-émetteur pour laquelle le gain en petits signaux est égal à 0,8 fois le gain à V_{CE}= 50 V. Une réduction plus importante de la tension collecteur-émetteur entraîne un accroissement rapide de la distorsion du signal.

Fréquence de transition				
$-I_E$ = 10 mA; V_{CB} = 10 V	f_T	>	60	MHz
Capacité de réaction à f = 0,5 MHz				
I_E = 0; V_{CB}= 30 V	C_{re}	<	1,6	pF
Constante de temps de réaction à f = 10,7 MHz				
$-I_E$ = 30 mA; V_{CB} = 20 V	$r_{bb'}C_{b'c}$	<	70	ps(2)

(1) Transistor monté sur circuit imprimé:longueur maximale des connexions= 4 mm; surface minimale du collecteur rapporté: 1 cm^2

(2) $r_{bb'}C_{b'c} = \frac{|h_{rb}|}{\omega}$

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC
130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 4089-11-75

transistors silicium planar épitaxial PNP

BF 423

Transistors PNP en boîtier plastique TO-92 destinés aux étages de sortie classe B des récepteurs de télévision couleur. Les complémentaires NPN sont les BF 422.

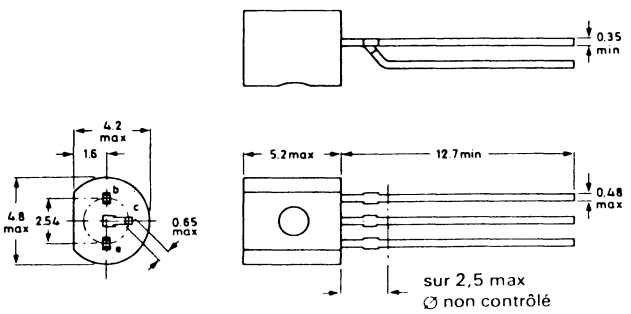
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	250	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	250	V
Courant collecteur crête	$-I_{CM}$	max	100	mA
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max	830	mW
Température de jonction	T_j	max	150	°C
Gain en courant continu à T_j = 25 °C $-I_C$ = 25 mA; $-V_{CE}$ = 20 V	h_{FE}	>	50	
Fréquence de transition I_E = 10 mA; $-V_{CB}$ = 10 V	f_T	>	60	MHz
Capacité de réaction à f = 0,5 MHz I_E = 0; $-V_{CB}$ = 30 V	C_{re}	<	1,6	pF

BROCHAGE

Boîtier TO-92

Dimensions en mm



Accessoire :

56356 : clip refroidisseur

RESISTANCE THERMIQUE

Jonction - air ambiant (1) $R_{th\ (j-a)}$ = 150 °C/W

(1) Transistor monté sur circuit imprimé: longueur maximale des connexions= 4 mm; surface minimale du collecteur rapporté: 1 cm^2

Ces caractéristiques sont celles d'un produit en développement. Elles pourront éventuellement être modifiées du fait des contraintes de fabrication. Leur publication n'implique pas nécessairement la mise en fabrication de ce produit.

VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

Tensions				
Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	250	V
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	250	V
Tension émetteur-base(collecteur ouvert)	$-V_{EBO}$	max	5	V
Courants				
Courant collecteur(continu)	$-I_C$	max	20	mA
Courant collecteur (crête)	$-I_{CM}$	max	100	mA
Puissance totale				
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb}=25°C(1)	P_{tot}	max	830	mW
Températures				
Température de stockage	T_{stg}	-65 à	+150	°C
Température de jonction	T_j	max	150	°C

CARACTERISTIQUES (T_j=25°C sauf indication contraire)

Courants résiduels collecteur				
I_E= 0; $-V_{CB}$ = 200 V	$-I_{CBO}$	<	10	nA
R_{BE}= 10 kΩ; $-V_{CE}$ = 200 V; T_j = 150 °C	$-I_{CER}$	<	10	µA
Courant résiduel émetteur-base				
I_C = 0; $-V_{EB}$ = 5 V	$-I_{EBO}$	<	10	µA
Gain en courant continu				
$-I_C$ = 25 mA; $-V_{CE}$ = 20 V	h_{FE}	>	50	
Tension de coude collecteur-émetteur HF				
T_j = 150 °C; $-I_C$ = 25 mA	V_{CEK}	typ	20	V

La tension de coude haute fréquence d'un transistor est la tension collecteur-émetteur pour laquelle le gain en petits signaux est égal à 0,8 fois le gain à V_{CE}= 50 V. Une réduction plus importante de la tension collecteur-émetteur entraîne un accroissement rapide de la distorsion du signal.

Fréquence de transition				
I_E = 10 mA; $-V_{CB}$ = 10 V	f_T	>	60	MHz
Capacité de réaction à f=0,5 MHz				
I_E = 0; $-V_{CB}$ = 30 V	C_{re}	<	1,6	pF
Constante de temps de réaction à f=10,7 MHz				
I_E = 30 mA; $-V_{CB}$ = 20 V	$r_{bb'}C_{b'c}$	<	70	ps(2)

(1) Transistor monté sur circuit imprimé; longueur maximale des connexions= 4 mm; surface minimale du collecteur rapporté: 1 cm^2.

(2) $r_{bb'}C_{b'c} = \left| \frac{h_{rb}}{\omega} \right|$

RTC
R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC
130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 4088-11-75

transistors au silicium planar épitaxial PNP

RTC

BF 450 - BF 451

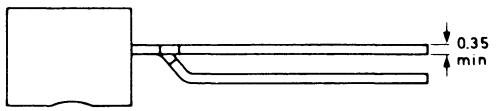
Transistors PNP en boitier plastique TO-92 destinés aux étages mélangeurs des récepteurs AM et aux étages FI des récepteurs AM/FM.

Caractéristiques principales

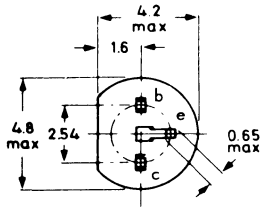
Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	40	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	40	V
Courant collecteur continu	$-I_C$	max	25	mA
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 45 °C	P_{tot}	max	250	mW
Température de jonction	T_j	max	150	°C
Courant base ($-I_C$ = 1 mA ; $-V_{CE}$ = 10 V) - **BF 450** :	$-I_B$	max	16,5	µA
- **BF 451** :	$-I_B$	max	33	µA
Fréquence de transition $-I_C$ = 1 mA ; $-V_{CE}$ = 10 V	f_T	typ	325	MHz
Facteur de bruit à f = 100 kHz ($-I_C$ = 1 mA ; $-V_{CE}$ = 10 V ; R_S = 300 Ω)	F	typ	2	dB

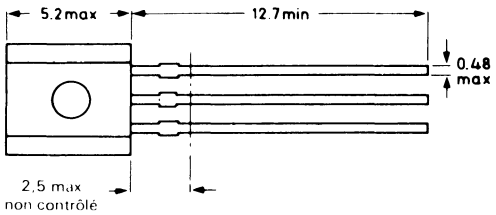
Brochage

Boitier TO-92 - Dimensions en mm



Accessoire :
56356 : clip refroidisseur





Valeurs à ne pas dépasser (limites absolues)

Tensions				
Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	40	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	40	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	$-V_{EBO}$	max	4	V
Courant				
Courant collecteur (continu)	$-I_C$	max	25	mA
Puissance dissipée				
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 45 °C	P_{tot}	max	250	mW
Températures				
Température de stockage	T_{stg}	−55 à +	150	°C
Température de jonction	T_j	max	150	°C

Résistance thermique

De la jonction à l'ambiante, à l'air libre	$R_{th\ j\text{-}a}$	0,42	°C/mW

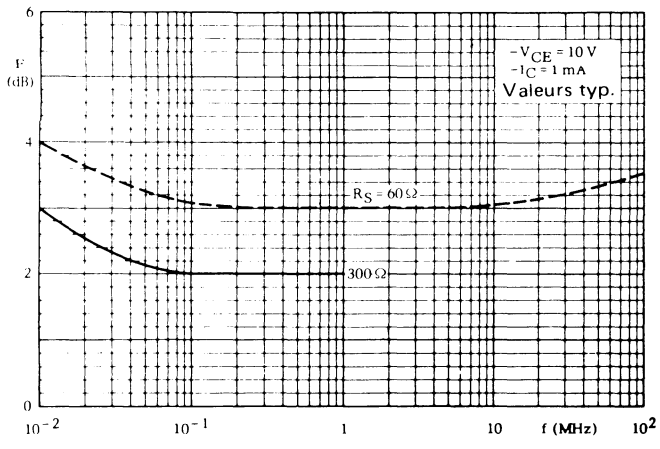
Caractéristiques (T_j = 25 °C sauf indication contraire)

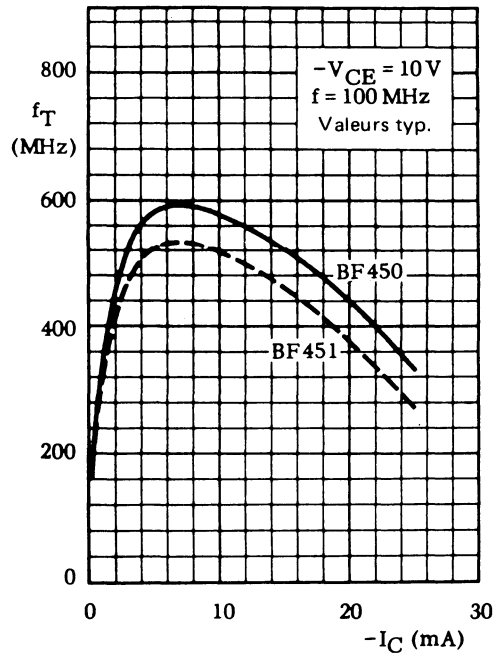
Courant résiduel collecteur-base				
$I_E = 0$; $-V_{CB} = 30$ V	$-I_{CBO}$	max	50	nA
$I_E = 0$; $-V_{CB} = 40$ V	$-I_{CBO}$	max	10	µA
Courant résiduel émetteur-base				
$I_C = 0$; $-V_{EB} = 4$ V	$-I_{EBO}$	max	10	µA
Courant base				
$-I_C = 1$ mA ; $-V_{CE} = 10$ V - **BF 450 :**	$-I_B$		5 à 16	µA
- **BF 451 :**	$-I_B$		11 à 33	µA
Tension base-émetteur				
$-I_C = 1$ mA ; $-V_{CE} = 10$ V	$-V_{BE}$	typ	700	mV
Fréquence de transition à f = 100 MHz				
$-I_C = 1$ mA ; $-V_{CE} = 10$ V	f_T	typ	325	MHz
Capacité de réaction à f = 1 MHz				
$-I_C = 1$ mA ; $-V_{CE} = 10$ V	$-C_{re}$	typ	0,35	pF
Facteur de bruit à f = 100 kHz				
$-I_C = 1$ mA ; $-V_{CE} = 10$ V ; $R_S = 300\ \Omega$	F	typ	2	dB

Paramètres y (montage en émetteur commun)
$-I_C = 1$ mA ; $-V_{CE} = 10$ V

			BF 450		BF 451		
		f =	0,45	10,7	0,45	10,7	MHz
Conductance d'entrée	g_{ie}	typ	0,3	0,4	0,7	0,8	mA/V
Capacitance d'entrée	C_{ie}	typ	20	13	30	20	pF
Admittance de transfert	$\|y_{fe}\|$	typ	37	37	37	37	mA/V
Phase de cette admittance	φ_{fe}	typ	0°	0°	0°	0°	
Conductance de sortie	g_{oe}	typ	8	10	8	10	µA/V
Capacitance de sortie	C_{oe}	typ	1	1	1	1	pF
Admittance de réaction	$\|y_{re}\|$	typ	1	24	1	24	µA/V
Phase de cette admittance	φ_{re}	typ	270°	270°	270°	270°	

Courbes caractéristiques





R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC
SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS
130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99
CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 3851 - 01 - 75

transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

BF 457 à BF 459

Les transistors NPN au silicium BF 457 à 459 en boîtier plastique TO-126 sont destinés aux étages de sortie vidéo des récepteurs de télévision noir et blanc et couleur.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

			BF 457	BF 458	BF 459	
Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	V_{CBO}	max	160	250	300	V
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	V_{CEO}	max	160	250	300	V
Courant collecteur crête	I_{CM}	max		300		mA
Puissance totale dissipée(jusqu'à T_{mb}=90°C)	P_{tot}	max		6		W
Température de jonction	T_j	max		150		°C
Gain en courant continu à T_j= 25°C ; I_C = 30 mA; V_{CE} = 10 V	h_{FE}	min		26		
Fréquence de transition I_C = 15 mA; V_{CE} = 10 V	f_T	typ		90		MHz
Capacité de réaction à f = 1 MHz I_E = 0; V_{CE} = 30 V	C_{re}	<		3,5		pF

BROCHAGE

(Dimensions en mm)

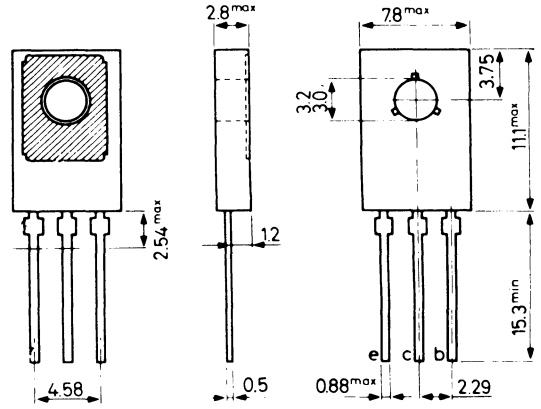
Boîtier TO-126(SOT-32)

Collecteur relié au boîtier

Accessoires fournis sur demande :

56 333 pour montage isolé

56 326 pour montage non isolé



VALEURS A NE PAS DEPASSER

(Limites absolues)

		BF 457	BF 458	BF 459	
Tensions					
Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	V_{CBO} max	160	250	300	V
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	V_{CEO} max	160	250	300	V
Tension émetteur-base(collecteur ouvert)	V_{EBO} max	5	5	5	V
Courants					
Courant collecteur(continu)	I_C max		100		mA
Courant collecteur(crête)	I_{CM} max		300		mA
Courant base(continu)	I_B max		50		mA
Puissance					
Puissance totale dissipée (jusqu'à T_{mb} = 90°C)	P_{tot} max		6		W
Températures					
Température de stockage	T_{stg}		- 55 à + 150		°C
Température de jonction	T_j max		150		°C
RESISTANCES THERMIQUES					
De la jonction à l'ambiante (à l'air libre)	$R_{th\ j-a}$		104		°C/W
De la jonction au fond de boîtier	$R_{th\ j-mb}$		10		°C/W

CARACTERISTIQUES

(T_j = 25°C sauf indication contraire)

Courant résiduel collecteur-base				
I_E = 0; V_{CB} = 100 V (BF 457) I_E = 0; V_{CB} = 200 V (BF 458) I_E = 0; V_{CB} = 250 V (BF 459)	I_{CBO}	<	50	nA
Courant résiduel émetteur-base				
I_C = 0; V_{EB} = 3 V	I_{EBO}	<	50	nA
Tension de saturation collecteur-émetteur				
I_C = 30 mA; I_B = 6 mA	V_{CEsat}	max	1	V
Gain en courant continu				
I_C = 30 mA; V_{CE} = 10 V	h_{FE}	>	26	
Fréquence de transition				
à f = 100 MHz				
I_C = 15 mA ; V_{CE} = 10 V	f_T	typ	90	MHz

CARACTERISTIQUES (suite)

Tension de coude collecteur-émetteur

haute fréquence à T_j = 150°C	V_{CEK} typ	15	V

La tension de coude haute fréquence d'un transistor est la tension collecteur-émetteur pour laquelle le gain en petits signaux est égal à 0,8 fois le gain à V_{CE} = 50 V

Une réduction plus importante de la tension collecteur-émetteur entraîne un accroissement rapide de la distorsion du signal

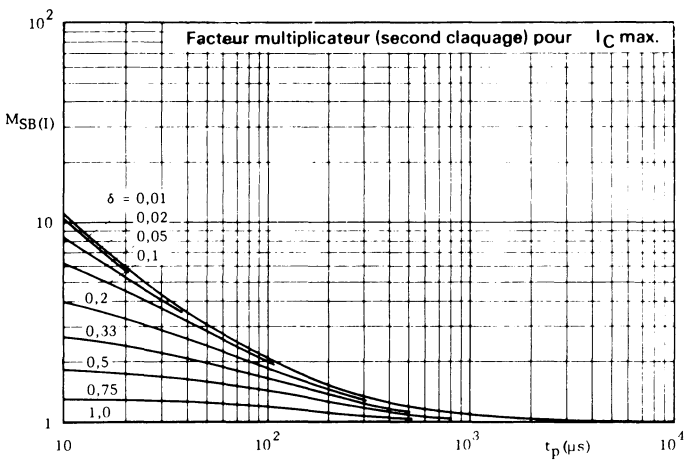
Capacité de réaction à f = 1 MHz

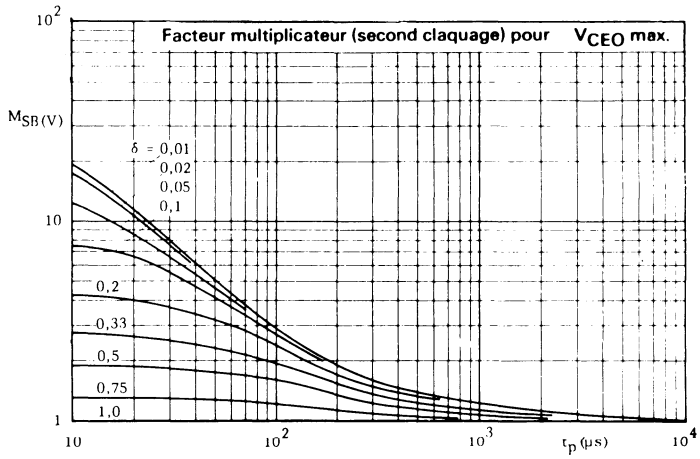
I_E = 0; V_{CB} = 30 V	C_{re} <	3,5	pF

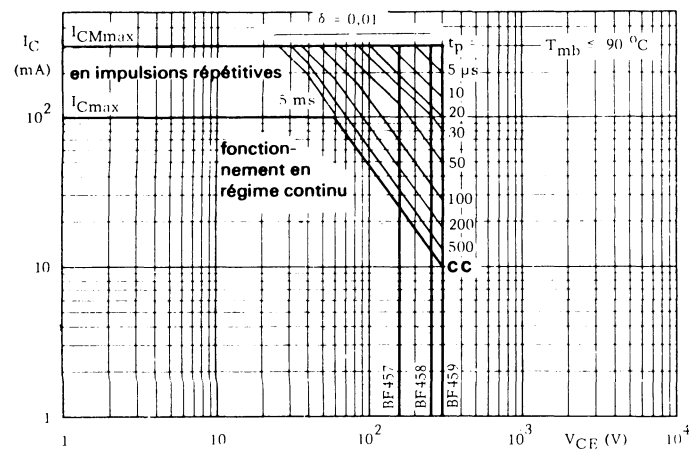
Capacité de sortie à f = 1 MHz

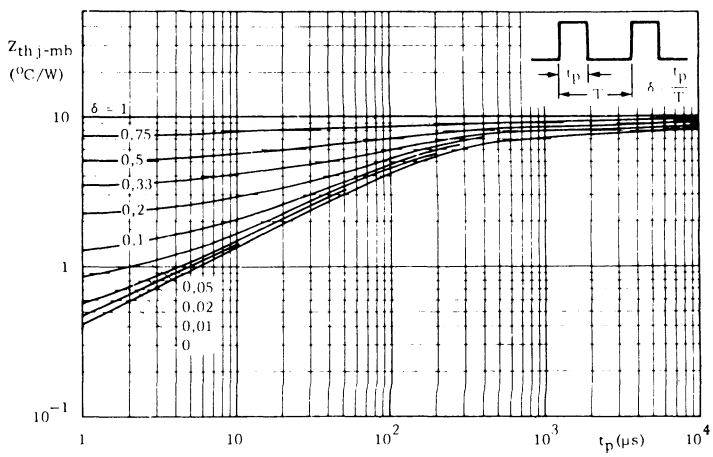
I_E = 0; V_{CB} = 30 V	C_{oe} <	4,5	pF

COURBES CARACTERISTIQUES



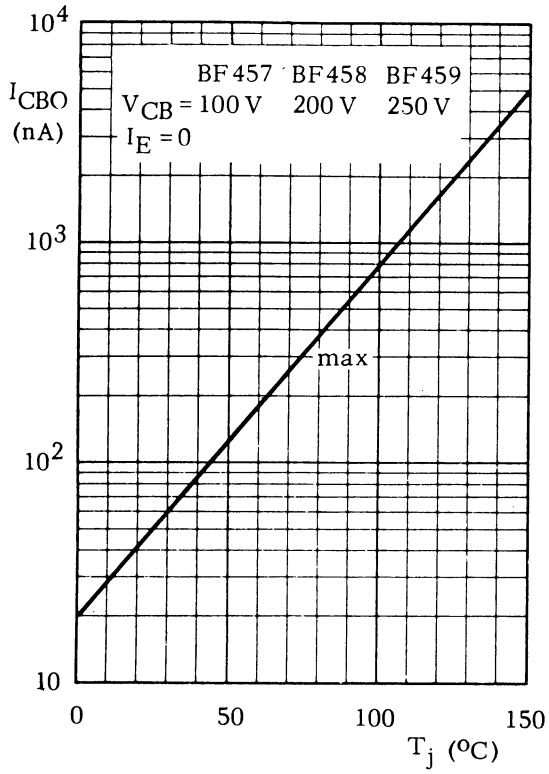


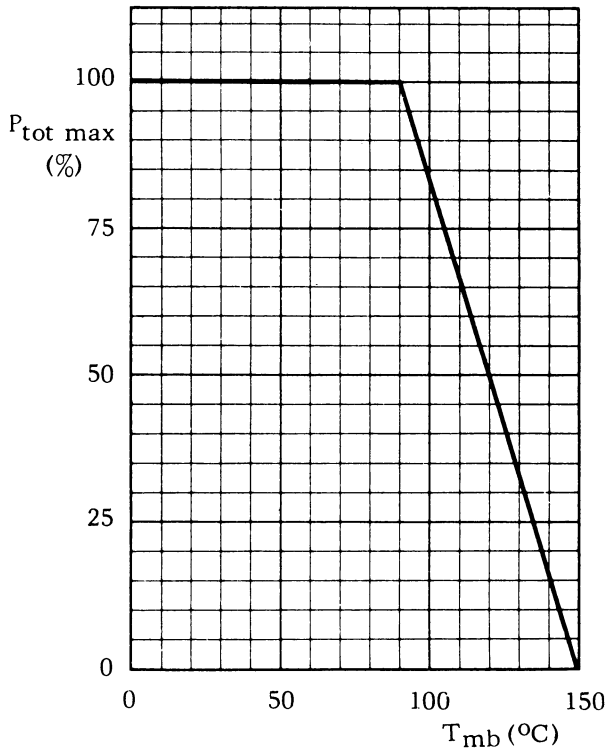




Aire de fonctionnement (transistor polarisé en sens direct)

COURBES CARACTERISTIQUES (suite)





R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE/TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX. PIÈCES DÉTACHÉES ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS/ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RESISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : 355-44.99

USINES ET LABORATOIRES : CAEN - CHARTRES - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F — R. C. PARIS 67 B 4247

Ref. 3931-06/75

transistor silicium planar épitaxial NPN

BF 480

Transistor NPN en boîtier plastique SOT-37 destiné principalement à l'amplification RF à gain fixe sur les sélecteurs télévision avec atténuateurs à diodes P-I-N.

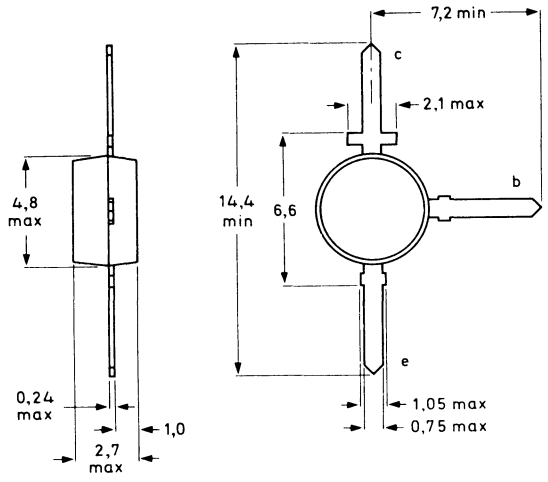
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-base (émetteur ouvert).....	V_{CBO}	max	20	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte).....	V_{CEO}	max	15	V
Courant collecteur continu	I_C	max	20	mA
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 55°C	P_{tot}	max	140	mW
Température de jonction	T_j	max	125	°C
Fréquence de transition ($-I_E$=10mA; V_{CB}=10V).....	f_T	typ	1600	MHz
Facteur de bruit à G_s = 20 mA/V; B_s = 0 I_C = 10 mA, V_{CB} = 10 V, f= 800 MHz.....	F	typ	3,3	dB
F.é.m. sur 75 ohms pour une intermodulation à k = 1%	$V_{(int)eff}$	typ	330	mV

BROCHAGE

Boîtier SOT-37

Dimensions en mm.



RESISTANCE THERMIQUE

Jonction -air ambiant (transistor monté sur circuit imprimé) $R_{th(j-a)}$ = 0,5 °C/mW

VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

Tension

Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	V_{CBO}	max	20	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte).....	V_{CEO}	max	15	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert)	V_{EBO}	max	2	V

Courant

Courant collecteur continu.....	I_C	max	20	mA
Courant collecteur crête.....	I_{CM}	max	30	mA

Puissance totale

Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 55°C	P_{tot}	max	140	mW

Température

Température de stockage.....	T_{stg}	-55 à +	125	°C
Température de jonction.....	T_j	max	125	°C

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25°C sauf indication contraire)

Courant base

$-I_E$ = 10 mA; V_{CB} = 10V	I_B	<	1	mA

Tension émetteur-base

$-I_E$ = 10 mA; V_{CB} = 10V .....-	V_{EB}	typ	0,75	V

Fréquence de transition

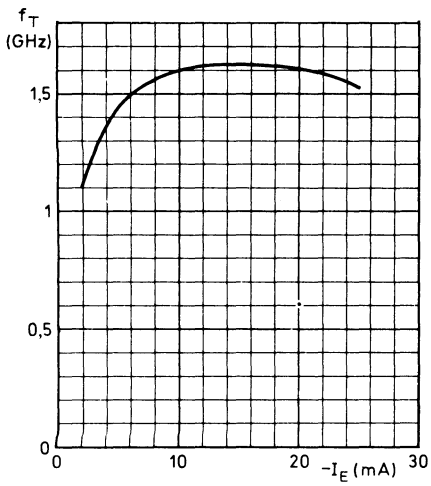
$-I_E$ = 10 mA; V_{CB} = 10V	f_T	typ	1600	MHz

Facteur de bruit (base commune)

$-I_E$ = 10 mA; V_{CB} = 10V; G_S = 20 mA/V; B_S = 0; f = 800 MHz	F	typ	3,3	dB
$-I_E$ = 10 mA; V_{CB} = 10V; G_S = 20 mA/V; B_S = 0; f = 200 MHz.....	F	typ	2,7	dB

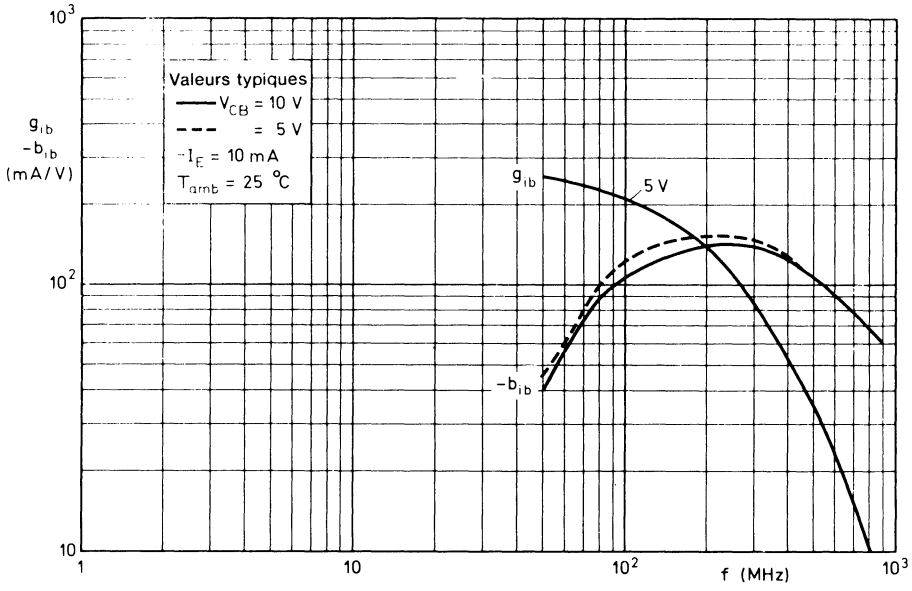
Gain de transfert (base commune)

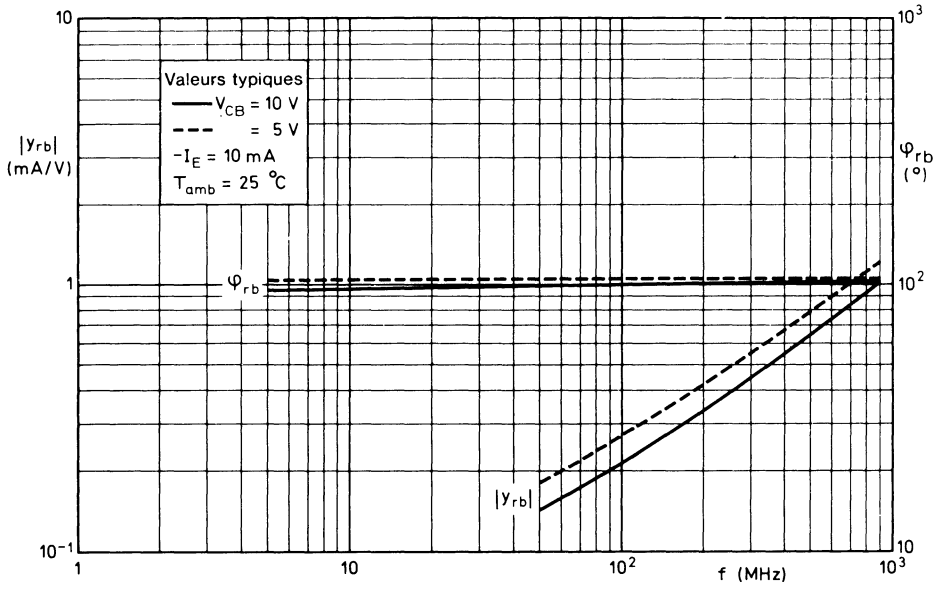
$-I_E$ = 10 mA; V_{CB} = 10V; f = 900 MHz G_S = 20 mA/V; B_S = 0 G_l = 2 mA/V; B_l circuit de sortie accordé.....	G_{tr}	typ	15	dB

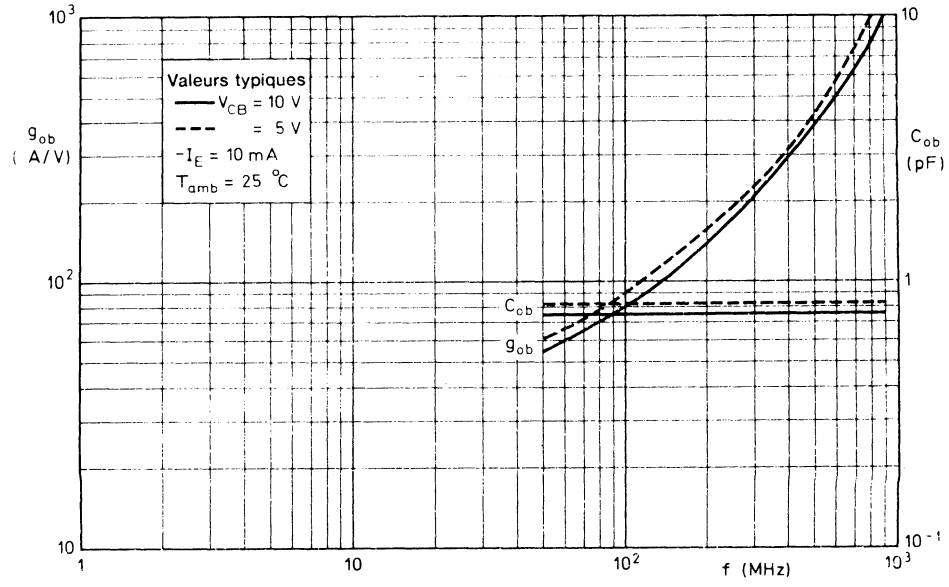


Fréquence de transition
en fonction
du courant émetteur
mesurée en impulsions t_p = 300 µs
$\delta \leqslant$ 0,01
V_{CB} = 10V; T_j = 25°C

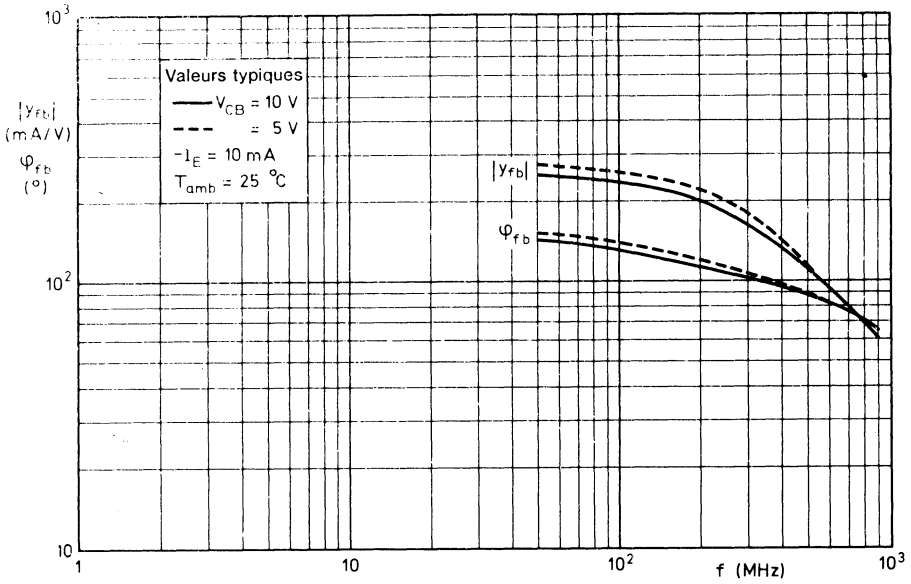
COURBES CARACTERISTIQUES



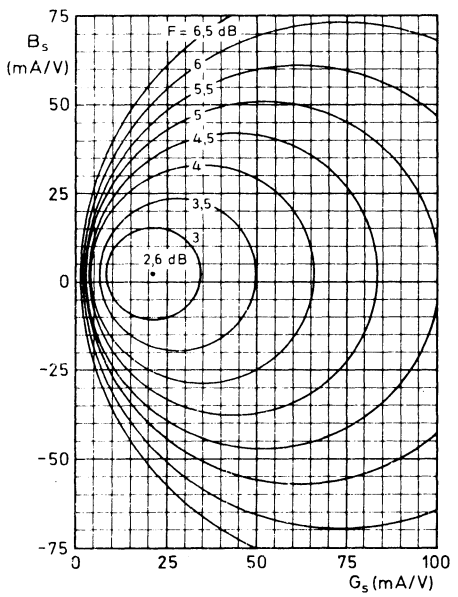




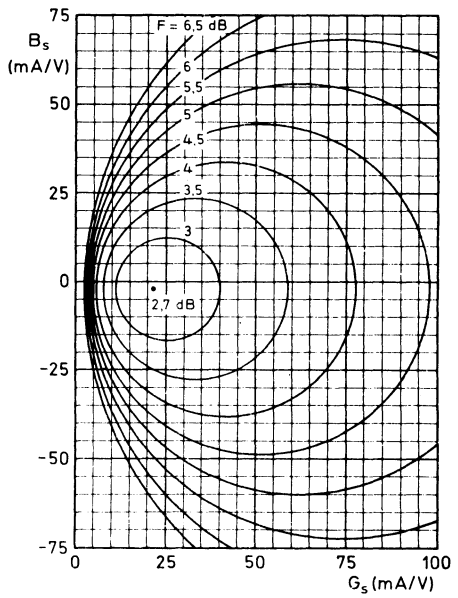
COURBES CARACTERISTIQUES



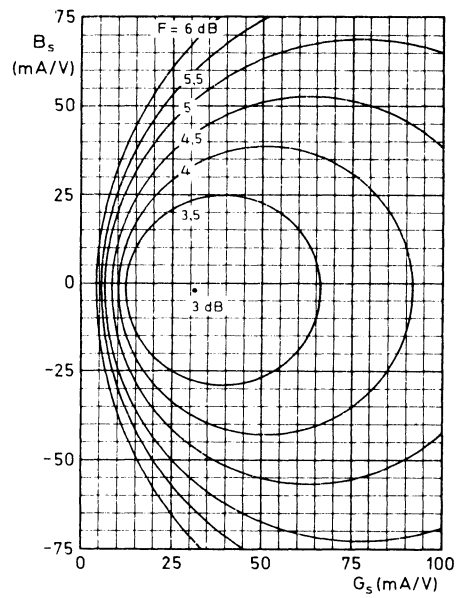
$-I_E$ = 10 mA; V_{CB} = 10 V; f = 100 MHz; T_{amb} = 25 °C



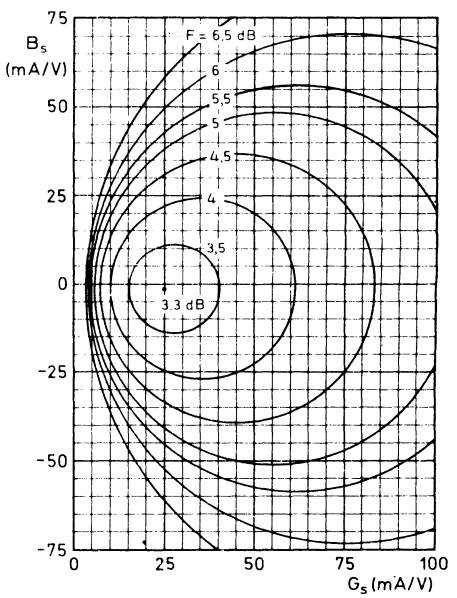
$-I_E$ = 10 mA; V_{CB} = 10 V; f = 200 MHz; T_{amb} = 25 °C



$-I_E$ = 10 mA; V_{CB} = 10 V; f = 500 MHz; T_{amb} = 25 °C

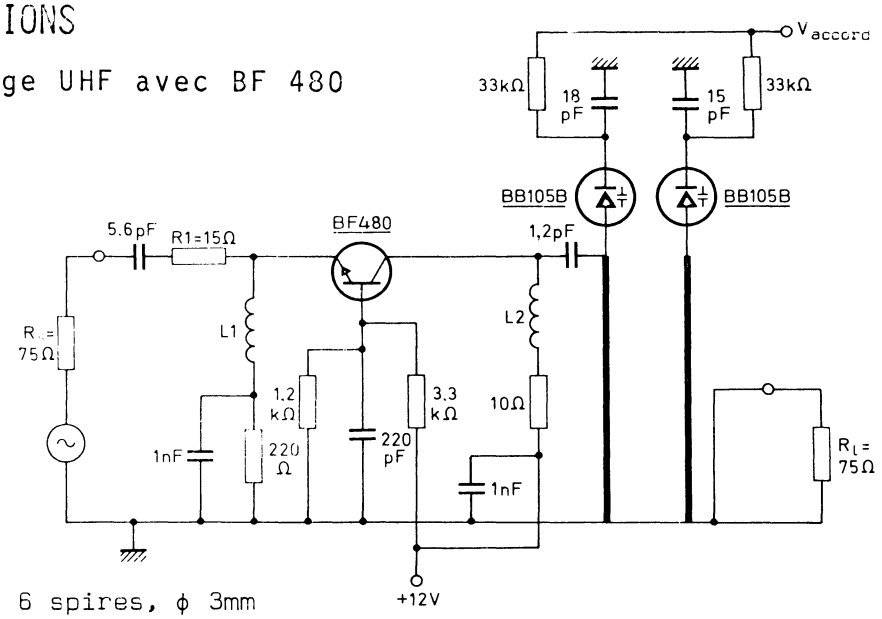


$-I_E$ = 10 mA; V_{CB} = 10 V; f = 800 MHz; T_{amb} = 25 °C



APPLICATIONS

1. Etage UHF avec BF 480



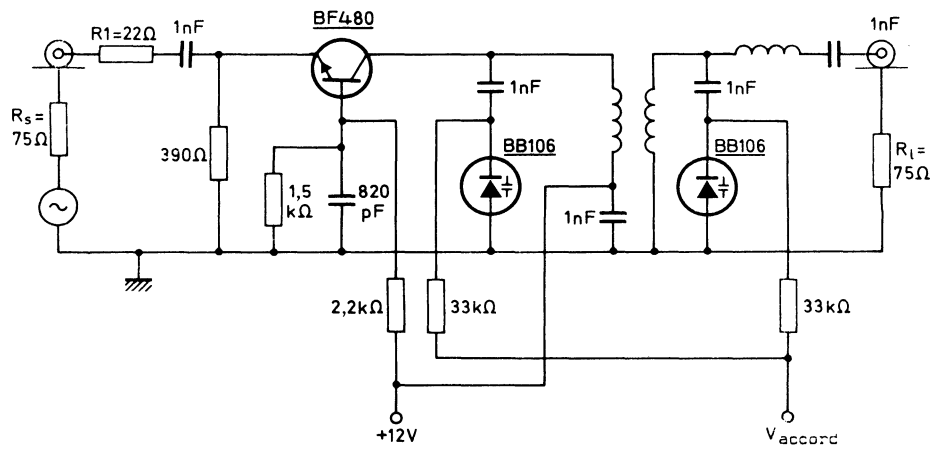
L_1 = 6 spires, ϕ 3mm

L_2 = 4,5 spires, ϕ 3mm

Performances à T_{amb} = 25°C

Fréquence de mesure	f_i	=	800	MHz
Bande passante à -3 dB.....	$B_{3\ dB}$	typ	25	MHz
Courant émetteur.....-I_E		typ	10,3	mA
Tension collecteur-émetteur.....	V_{CE}	typ	9,7	V
Gain de transfert.....	G_{tr}	typ	8,5	dB
Facteur de bruit incluant l'influence a. d'un étage mélangeur ayant un facteur de bruit de 10 dB b. R_1 = 15 ohms.....	F	typ	6,5	dB
Taux d'ondes stationnaires(avec R_1 = 15 ohms)..	VSWR	<	4	
Intermodulation (1) (tension d'interférence pour k = 1%).....	$V_{(int)eff}$	typ	300	mV

2. Etage VHF avec BF 480



1) L'intermodulation correspond à la f.é.m. d'un signal indésirable modulé à 80% et se traduisant sur le signal utile par une modulation parasite de 0,8%.

Performances à T_{amb} = 25°C

Fréquence de mesure	f_i	=	200	MHz
Bande passante à -3 dB	B_{3dB}	typ	13	MHz
Courant émetteur	$-I_E$	typ	10	mA
Tension collecteur-émetteur.....	V_{CE}	typ	8,1	V
Gain de transfert	G_{tr}	typ	8,5	dB
Facteur de bruit incluant l'influence a. d'un étage mélangeur ayant un facteur de bruit de 10 dB b. R_1 = 22 ohms.....	F	typ	6,5	dB
Taux d'ondes stationnaires(avec R_1= 22 ohms)..	VSWR	<	3	
Intermodulation (1) (tension d'interférence pour k=1%).....	$V_{(int)\ eff}$	typ	330	mV

1) L'intermodulation correspond à la f.é.m. d'un signal indésirable modulé à 80% et se traduisant sur le signal utile par une modulation parasite de 0,8%.

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 4123-03-76 4158-6/76

transistors au silicium planar épitaxial NPN

BF 494
BF 495

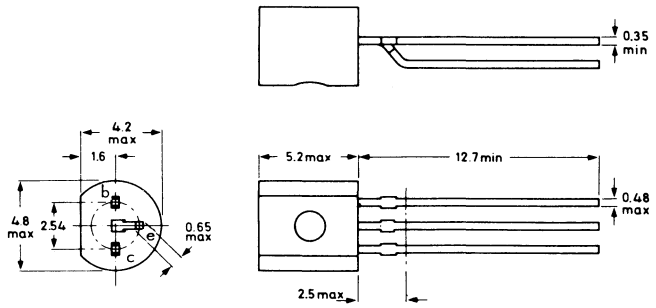
Transistors NPN en boîtier plastique TO-92. Les BF 494 et 495 sont utilisés dans les récepteurs radio et télévision.

Le BF 494 est principalement destiné aux sélecteurs FM, aux oscillateurs-mélangeurs AM à faible bruit possédant une haute impédance de source et aux amplificateurs FI dans les récepteurs AM/FM où il faut une forte amplification du courant.

Le BF 495 est aussi destiné aux sélecteurs FM ainsi qu'aux amplificateurs FI dans les récepteurs AM/FM où il faut une faible conductance de sortie du transistor et aux étages AM des autoradios où un faible chiffre de bruit avec une impédance de source faible est indispensable.

Brochage

Dimensions en mm



∅ non contrôlé

Boîtier TO-92

Caractéristiques principales

V_{CBO}	max	30	V
V_{CEO}	max	20	V
I_C	max	30	mA
P_{tot} (jusqu'à T_{amb} = 75 °C)	max	300	mW
T_j	max	150	°C

		BF 494	BF 495	
h_{FE} . . (T_j = 25 °C ; V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA)	typ.	115	67	
f_T . . . (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA)	typ.	260	200	MHz
Chiffre de bruit F pour I_C = 1 mA ; V_{CE} = 10 V				
F . . . . . (G_S = 20 mA/V ; f = 1 MHz)	typ.		3,5	dB
F . . . . . (G_S = 10 mA/V ; f = 100 MHz)	typ.	4	4	dB
de conversion : F_c . . . . . (G_S = 1,2 mA/V ; f = 1 MHz)	typ.	2		dB

Valeurs à ne pas dépasser
(limites absolues)

V_{CBO}	max	30	V
V_{CEO}	max	20	V
V_{EBO}	max	5	V
I_C	max	30	mA
I_{CM}	max	30	mA
P_{tot} (jusqu'à T_{amb} = 75 °C)	max	300	mW
T_{stg}		−65 à 150	°C
T_j	max	150	°C
$R_{th\ j\text{-}a}$		0,25	°C/mW

Caractéristiques (T_j = 25 °C)

V_{BE} (V_{CE} 10 V ; I_C = 1 mA) ..... 0,65 à 0,74 V (1)

		BF 494	BF 495	
		4,5 à 15	8 à 28	µA
I_B (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA)	typ.	8,7	15	µA
C_{re} (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA ; f = 0,45 MHz)	typ.	0,85	0,85	pF
f_T (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA)	typ.	260	200	MHz
Chiffre de bruit (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA)				
F (G_S = 2 mA/V ; f = 0,2 MHz)	typ.	1,5		dB
F (G_S = 1,5 mA/V ; f = 1 MHz)	typ.	1,2		dB
F (G_S = 20 mA/V ; f = 1 MHz)	typ.		3,5	dB
F (G_S = 10 mA/V ; f = 100 MHz)	typ.	4	4	dB
F_c (V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA)				
F_c (G_S = 0,6 mA/V ; f = 0,2 MHz)	typ.	3		dB
F_c (G_S = 1,2 mA/V ; f = 0,2 MHz)	typ.		4	dB
F_c (G_S = 1,2 mA/V ; f = 1 MHz)	typ.	2		dB
F_c (G_S = 1,5 mA/V ; f = 1 MHz)	typ.		2,5	dB

(1) V_{BE} decroit de 1,7 mV pour une augmentation de température de 1 °C.

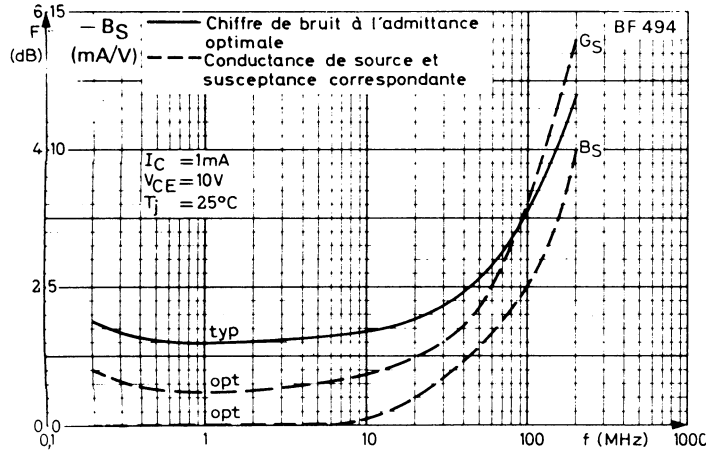
y paramètres à f = 100 MHz (base commune)
V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA (connexions = 3 mm).

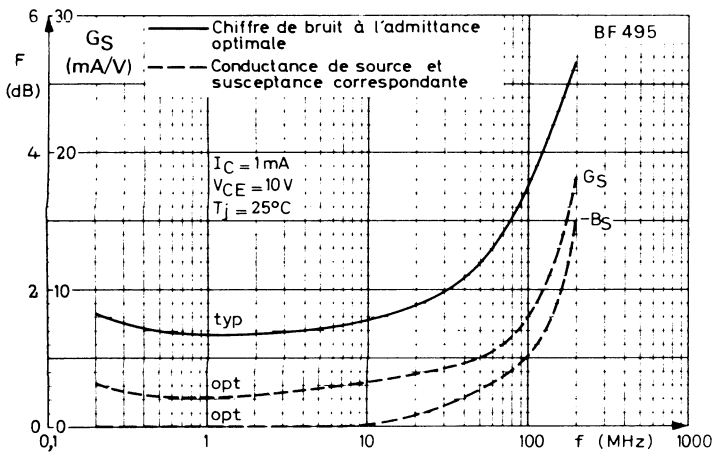
		BF 494	BF 495	
g_{ib}	typ.	32	34	mA/V
$-b_{ib}$	typ.	3	1	mA/V
$\|y_{rb}\|$	typ.	500	490	µ A/V
φ_{rb}	typ.	272°	272°	
$\|y_{fb}\|$	typ.	33	34	mA/V
φ_{fb}	typ.	150°	144°	
g_{ob}	typ.	22	12	µ A/V
b_{ob}	typ.	1,1	1,1	mA/V

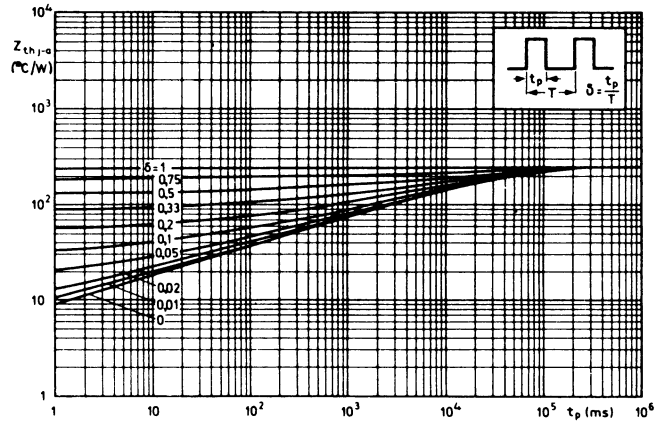
y paramètres (émetteur commun)
V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA (connexions = 3 mm)

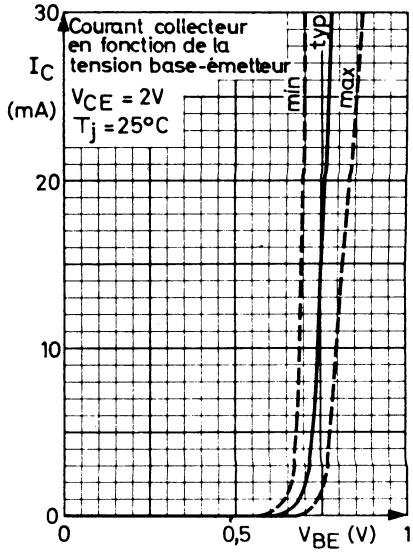
		BF 494	BF 495	BF 494	BF 495	
		f = 10,7 MHz		f = 0,45 MHz		
g_{ie}	max	0,64	0,96	0,54	0,86	mA/V
g_{oe}	max	13,5	9,5	11,5	7	µ A/V

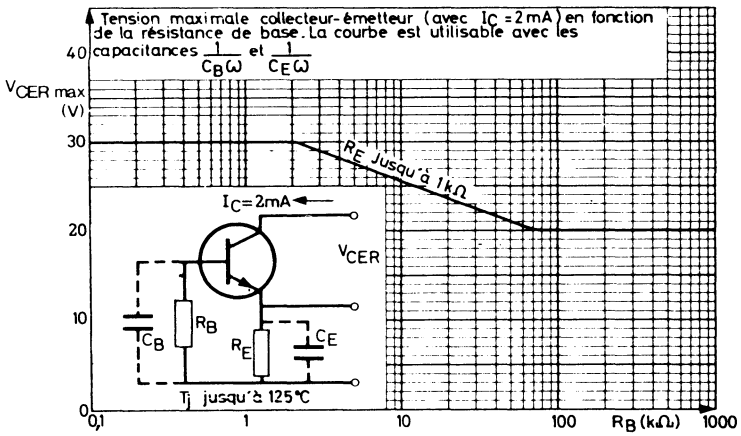
Courbes caractéristiques

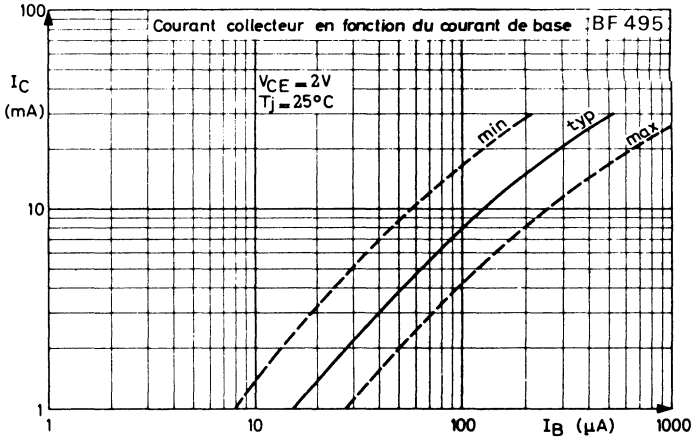


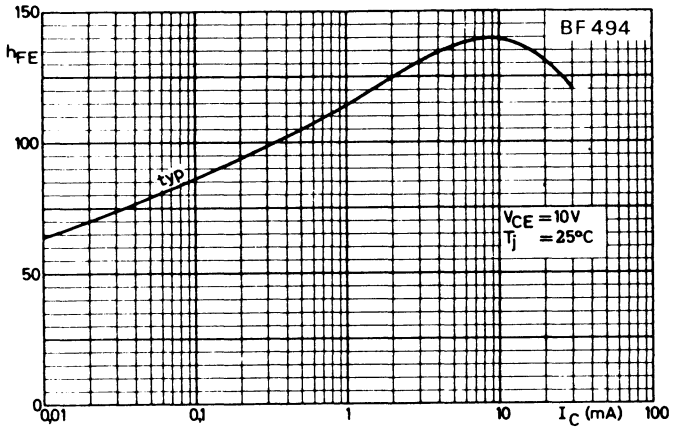




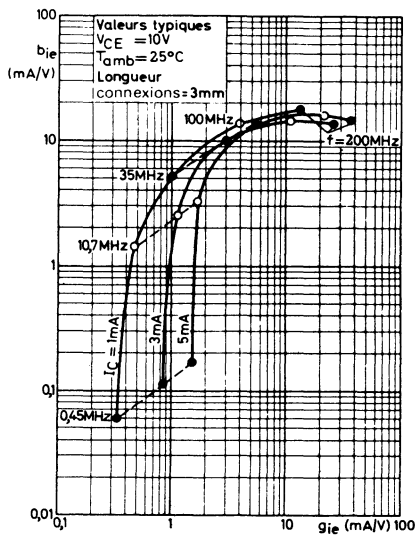


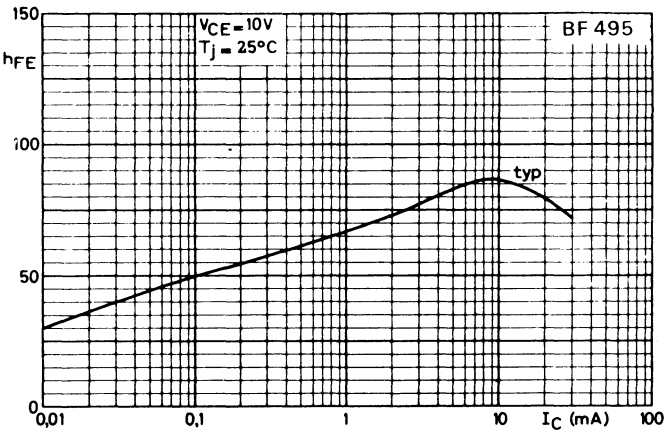

Tension maximale collecteur-émetteur (avec I_C = 2 mA) en fonction de la résistance de base. La courbe est utilisable avec les capacitances $\frac{1}{C_B\omega}$ et $\frac{1}{C_E\omega}$
V_{CER} max (V)
40
30
20
10
0
R_E jusqu'à 1 kΩ
I_C = 2 mA
V_{CER}
R_B
C_B
R_E
C_E
T_j jusqu'à 125 °C
0,1
1
10
100
R_B (kΩ)
1000


Courant collecteur en fonction du courant de base
BF 495
I_C (mA)
100
10
1
V_{CE} = 2V
T_j = 25°C
min
typ
max
1
10
100
I_B (µA)
1000

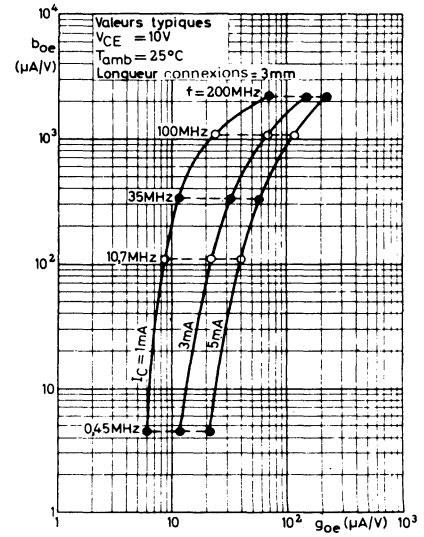

BF 494
h_{FE}
150
100
50
0
typ
V_{CE} = 10V
T_j = 25°C
0,01
0,1
1
10
I_C (mA)
100

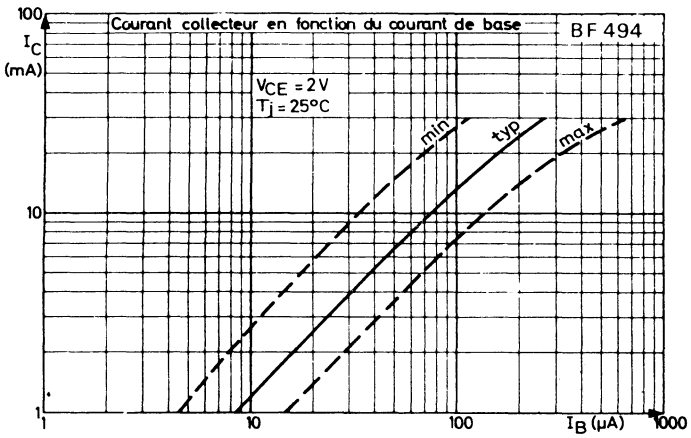
BF 494


Valeurs typiques
V_{CE} = 10V
T_{amb} = 25°C
Longueur connexions = 3mm
b_{ie} (mA/V)
100
10
1
0,1
0,01
100MHz
f = 200MHz
35MHz
10,7MHz
I_C = 1mA
3mA
5mA
0,45MHz
0,1
1
10
g_{ie} (mA/V)
100

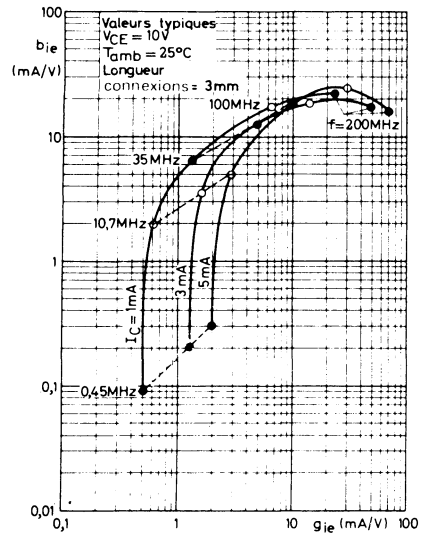

BF 495
h_{FE}
150
100
50
0
V_{CE} = 10V
T_j = 25°C
typ
0,01
0,1
1
10
I_C (mA)
100

BF 494

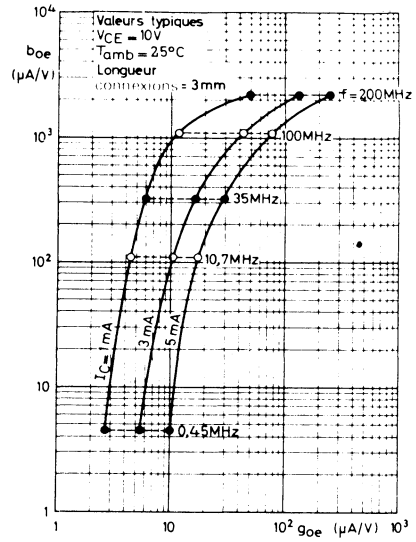

Valeurs typiques
V_{CE} = 10V
T_{amb} = 25°C
Longueur connexions = 3mm
b_{oe} (µA/V)
10^4
10^3
10^2
10
1
f = 200MHz
100MHz
35MHz
10,7MHz
I_C = 1mA
3mA
5mA
0,45MHz
1
10
10^2
g_{oe} (µA/V)
10^3

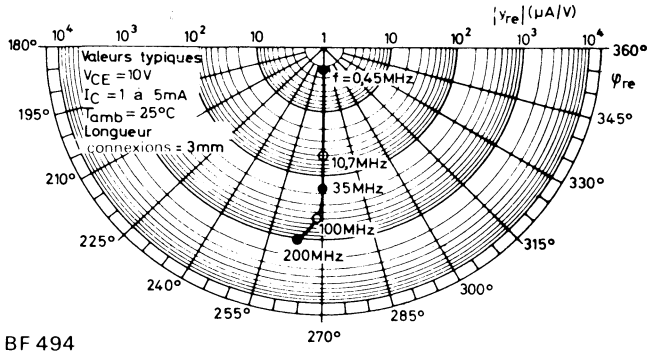

Courant collecteur en fonction du courant de base
BF 494
I_C (mA)
100
10
1
V_{CE} = 2V
T_j = 25°C
min
typ
max
1
10
100
I_B (µA)
1000

BF 495

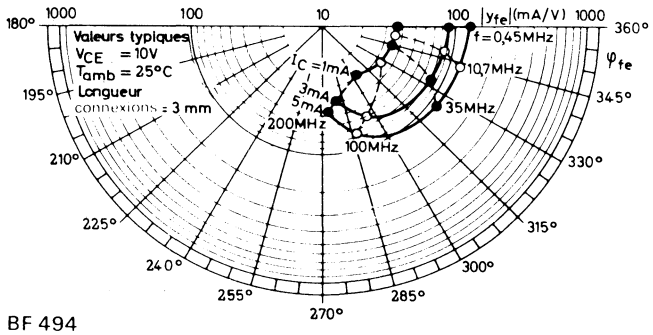


BF 495

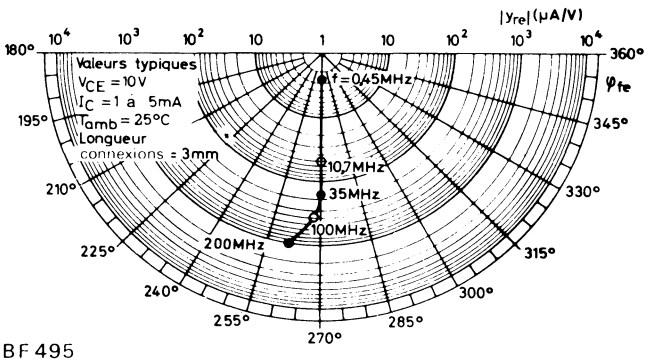




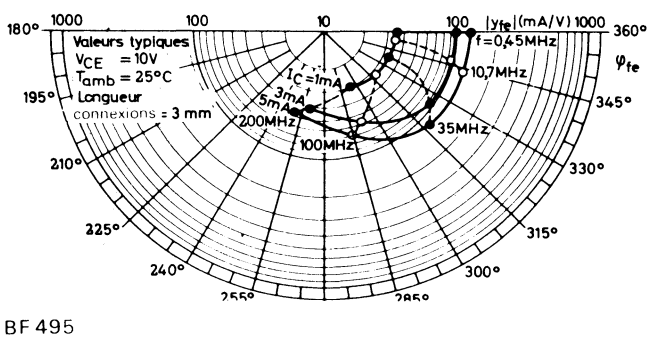
BF 494



BF 494



BF 495



BF 495

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUE-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 3336-12-1972.

transistor silicium planar PNP

BF 967

Documentation provisoire

INTRODUCTION

Le transistor BF 967 est un transistor silicium PNP en boîtier plastique SOT-37 destiné aux sélecteurs télévision UHF pour les fonctions :

- amplification UHF avec CAG,
- oscillateur-mélangeur UHF.

Il peut remplacer les transistors germanium : AF367, AF239, AF239S, AF139, etc...

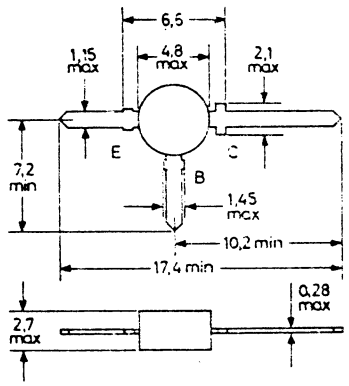
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-base (émetteur ouvert)	$-V_{CBO}$	max	30	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$-V_{CEO}$	max	30	V
Courant collecteur	$-I_C$	max	20	mA
Puissance dissipée jusqu'à T_{amb}=55 °C.....	P_{tot}	max	160	mW
Température de jonction.....	T_j	max	150	°C
Fréquence de transition à f = 100 MHz				
$-V_{CB}$=10 V; I_E=3 mA	f_T	typ	950	MHz
Gain en puissance				
$-V_{CB}$=10 V; I_E=3 mA; f=800 MHz	G_{pb}	typ	13	dB
Facteur de bruit				
$-V_{CB}$=10 V; I_E=3 mA; f=800 MHz.....	F	typ	4	dB

DONNEES MECANIQUES

Boîtier SOT-37

Dimensions en mm.



RESISTANCE THERMIQUE

Jonction air-ambiant.....	$R_{th(j-a)}$	<	0,5	°C/mW

VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

Tensions

Tension collecteur-base(émetteur ouvert)...	$-V_{CBO}$	max	30	V
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)..	$-V_{CEO}$	max	30	V
Tension émetteur-base(collecteur ouvert)...	$-V_{EBO}$	max	3	V

Courants

Courant collecteur.....	$-I_C$	max	20	mA
Courant base.....	$-I_B$	max	5	mA

Puissance

Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb}=55°C	P_{tot}	max	160	mW

Températures

Température de stockage.....	T_{stg}	-55	à +150	°C
Température de jonction.....	T_j	max	150	°C

CARACTERISTIQUES (T_{amb} = 25 °C sauf indication contraire)

Courant résiduel collecteur-base

I_E=0; $-V_{CB}$=15 V	$-I_{CBO}$	≤	100	nA

Courant résiduel émetteur-base

I_C=0; $-V_{EB}$=1 V.....	$-I_{EBO}$	≤	100	nA

Gains en courant continu

$-V_{CB}$=10 V; I_E=3 mA.....	h_{FE}	typ	60	
		≥	16	
$-V_{CB}$=4 V; I_E=7 mA.....	h_{FE}	≥	11	

Fréquence de transition à f=100 MHz

$-V_{CB}$=10 V; I_E=3 mA.....	f_T	typ	950	MHz
		≥	700	MHz

Gain en puissance (base commune)

$-V_{CB}$=10V; I_E=3mA; f=800MHz; R_L=500Ω	G_{pb}	typ	13	dB
		>	11	dB

Facteur de bruit

$-V_{CB}$=10 V; I_E=3 mA; f=800 MHz	F	typ	4	dB
		<	5	dB

Capacité de réaction

$-V_{CB}$=10 V; I_E=1 mA; f=0,5 MHz	C_{re}	typ	0,45	pF

Ces caractéristiques sont celles d'un produit en développement. Elles pourront éventuellement être modifiées du fait des contraintes de fabrication. Leur publication n'implique pas **nécessairement** la mise en fabrication de ce produit.

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROELECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RESISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES CAEN - DREUX - EVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

transistor silicium planar épitaxial NPN

RTC

BSS 38

Ce transistor NPN en boîtier plastique TO-92 est principalement destiné aux applications générales de commutation et comme transistor de commande pour les indicateurs numériques.

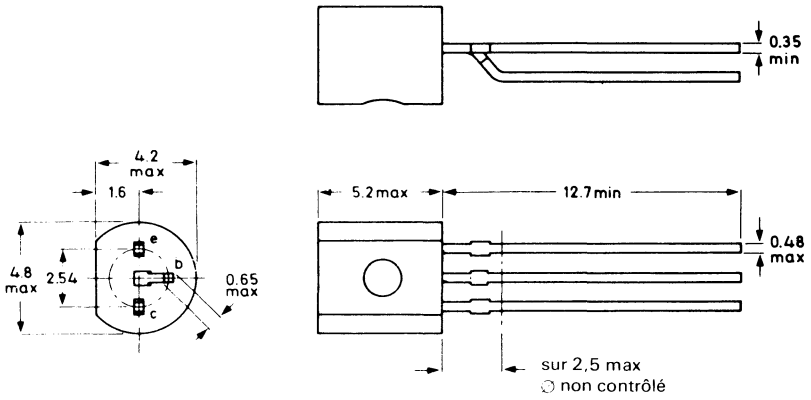
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	V_{CBO}	max	120	V
Tension collecteur-émetteur(base ouverte)	V_{CEO}	max	100	V
Courant collecteur crête	I_{CM}	max	250	mA
Puissance totale dissipée jusqu'à T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max	500	mW
Température de jonction	T_j	max	150	°C
Gain en courant continu				
I_C = 4 mA; V_{CE} = 1 V	h_{FE}	>	20	
		typ	80	
Fréquence de transition à f = 35 MHz				
I_C = 4 mA; V_{CE} = 10 V	f_T	>	60	MHz
Temps total de coupure				
$I_{C\ on}$ = 15 mA; $I_{B\ on}$ = 1 mA; - $I_{B\ off}$ = 1 mA	t_{off}	<	1	µs

BROCHAGE

Boîtier TO-92

Dimensions en mm



Accessoire : 56356 : clip refroidisseur

VALEURS A NE PAS DEPASSER (Limites absolues selon publication CEI 134)

Tensions

Tension collecteur-base(émetteur ouvert)	V_{CBO}	max	120	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	V_{CEO}	max	100	V
Tension base-émetteur(collecteur ouvert)	V_{EBO}	max	5	V

Courants

Courant collecteur(continu ou moyen sur une période de 20 ms)	$I_{C(AV)}$	max	100	mA
Courant collecteur(crête)	I_{CM}	max	250	mA

Puissance totale dissipée

jusqu' à T_{amb} = 25°C	P_{tot}	max	500	mW

Températures

Température de stockage	T_{stg}	- 65 à +	150	°C
Température de jonction	T_j	max	150	°C

RESISTANCE THERMIQUE

Jonction-air ambiant	$R_{th(j-a)}$ =	0,25°C/mW

CARACTERISTIQUES (T_j = 25°C sauf indication contraire)

Courants collecteur résiduels

I_E = 0 ; V_{CB} = 90 V	I_{CBO}	<	200	nA
I_E = 0 ; V_{CB} = 90 V; T_j = 150°C	I_{CBO}	<	50	µA
V_{BE} = 0 ; V_{CE} = 80 V; T_j = 85°C	I_{CES}	<	20	µA

Courants émetteur résiduels

I_C = 0; V_{EB} = 4 V	I_{EBO}	<	200	nA
I_C = 0; V_{EB} = 4 V; T_j = 150 °C	I_{EBO}	<	50	µA

Tensions de saturation

I_C = 4 mA; I_B = 0,4 mA	V_{CEsat}	<	0,7	V
	V_{BEsat}	<	1,2	V
I_C = 50 mA; I_B = 15 mA	V_{CEsat}	<	3,0	V

Gain en courant continu

I_C = 4 mA; V_{CE} = 1 V	h_{FE}	>	20	
		typ	80	
I_C = 10 mA; V_{CE} = 1 V	h_{FE}	typ	80	

Fréquence de transition à f = 35 MHz

I_C = 4 mA; V_{CE} = 10 V	f_T	>	60	MHz

Capacité collecteur à f = 1 MHz

$I_E = I_e$ = 0; V_{CB} = 10 V	C_c	<	4,5	pF

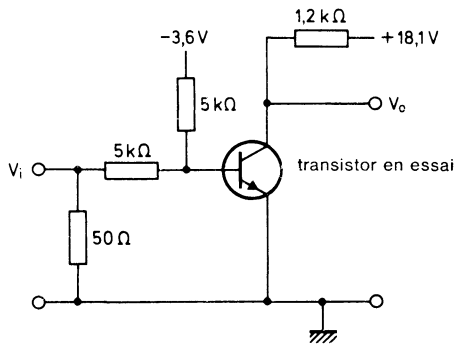
Capacité émetteur à f = 1 MHz

$I_C = I_c$ = 0; V_{EB} = 0,5 V	C_e	<	17	pF

Temps de commutation

Temps total de coupure de $I_{C\ on}$ = 15 mA et $I_{B\ on}$ = 1 mA à - $I_{B\ off}$ = 1 mA	t_{off}	<	1	µs

Circuit de mesure du temps total de coupure



Générateur d'impulsions

Tension d'entrée	V_i	=	+ 10	V
Durée de l'impulsion	t_p	=	1	µs
Rapport cyclique	δ	=	0,01	
Impédance de la source	Z_S	=	50	Ω

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROELECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATERIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ELECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RESISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - EVREUX - JOUE-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Ref. 4076-10/75

jeu de transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

40 820

Le jeu 40820 se compose de 3 transistors au silicium des types BF 194 et BF 195 ·

Le BF 194 B utilisé en oscillateur mélangeur ;

Le BF 195 C en premier étage amplificateur FI avec contrôle de gain ;

Le BF 195 D en deuxième étage FI

Pour les caractéristiques des transistors, se reporter aux feuillets particuliers concernant les BF 194 et BF 195.

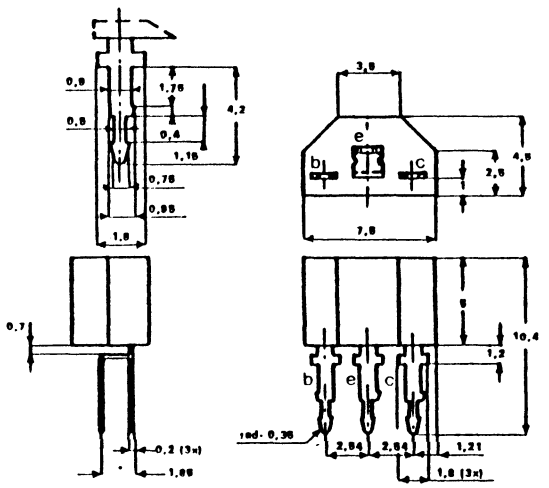
caractéristiques principales

		min	max	
I_B (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA)	**BF 194 B**	5	9	µA
	BF 195 B	9	14	µA
	BF 195 D	14	26	µA

F_c (V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; G_S = 1 mA/V; f = 1 MHz) . . . . . **BF 194 B** typ. 2 dB

brochage

(Dimensions en mm)



Boîtier SOT-25

Paramètres petits signaux

Valeurs mesurées en montage émetteur commun à V_{CE} = 10 V; I_C = 1 mA; longueur des connexions = 3 mm

		BF 194 B		BF 195 C		BF 195 D		
f =		10,7	0,45	10,7	0,45	10,7	0,45	MHz
g_{11e}	max	0,5	0,4	0,64	0,54	0,95	0,85	mA/V
g_{22e}	typ.	10	6,5	6,5	4	4	2	µA/V
	max	13,5	11,5	9,5	7	9,5	7	µA/V

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROELECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ELECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RESISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - EVREUX - JOUE-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300 000 000 DE F - R.C. PARIS B 672 042 470

jeu de transistors au silicium planar épitaxial NPN

RTC

40835

Le jeu HF 40835 contient 3 transistors au silicium triés à partir des BF 494 et BF 495 .

- le BF 494 B est destiné à être utilisé comme transistor oscillateur mélangeur ;
- le BF 495 C comme premier transistor FI commandé ;
- le BF 495 D comme deuxième transistor FI.

La faible dispersion en h_{FE} de ces transistors, rend possible une polarisation en courant. La dispersion du gain et la variation de ce dernier avec la tension d'alimentation, demeurent faibles.

Les transistors sont en enveloppe plastique TO-92.

Caractéristiques principales

Courant de base

I_B (I_C = 1 mA ; V_{CE} = 10 V) . . { BF 494 B 5 à 9 µA ; BF 495 C 9 à 14 µA ; BF 495 D 14 à 26 µA

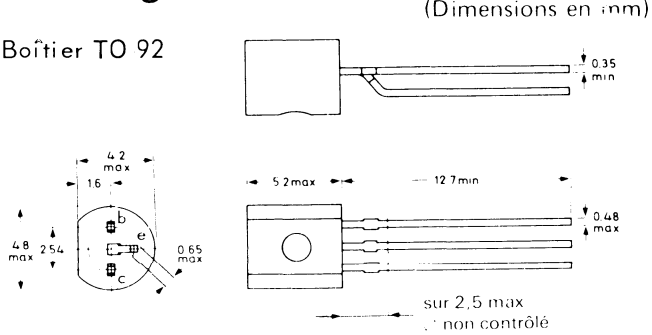
Chiffre de bruit du convertisseur BF 494 B

F_C (I_C = 1 mA ; V_{CE} = 10 V ; G_S = 1 mA/V ; f = 1 MHz). . . . . typ. 2 dB

Brochage

(Dimensions en mm)

Boîtier TO 92



Accessoire :
56356 : clip refroidisseur

Paramètres petits signaux

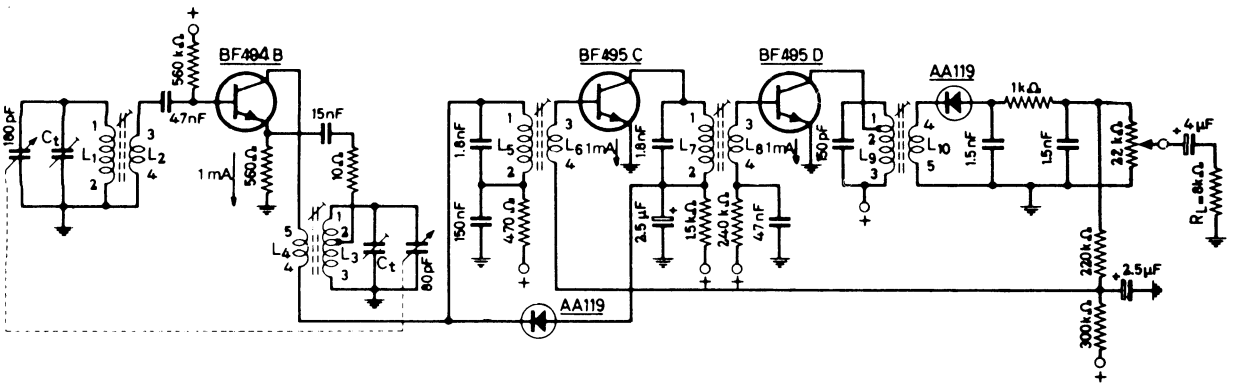
Valeurs mesurées en montage émetteur commun à V_{CE} = 10 V ; I_C = 1 mA ; longueur des connexions = 3 mm

		BF 494 B		BF 495 C		BF 495 D		
f =		10,7	0,45	10,7	0,45	10,7	0,45	MHz
g_{ie}	max	0,5	0,4	0,64	0,54	0,95	0,85	mA/V
g_{oe}	typ.	10	6,5	6,5	4	4	2	µA/V
	max	13,5	11,5	9,5	7	9,5	7	µA/V

Pour toute information concernant les transistors seuls, se référer aux notices des BF 494 et BF 495.

exemple d'application

Partie HF d'un récepteur - radio (PO) sous 6 V d'alimentation.



Bobinages

L_1 = 450 µH ; Q_o à f = 1 MHz = 120 ;

L_3 = 260 µH ; Q_o à f = 1,2 MHz = 120 ;

L_5 = 69 µH ; Q_o à f = 0,45 MHz = 80 ;

L_9 = 800 µH ; Q_o à f = 0,45 MHz = 110 ;

rapport de tension $\frac{n\ (3-4)}{n\ (1-2)} = 5{,}7.10^{-2}$

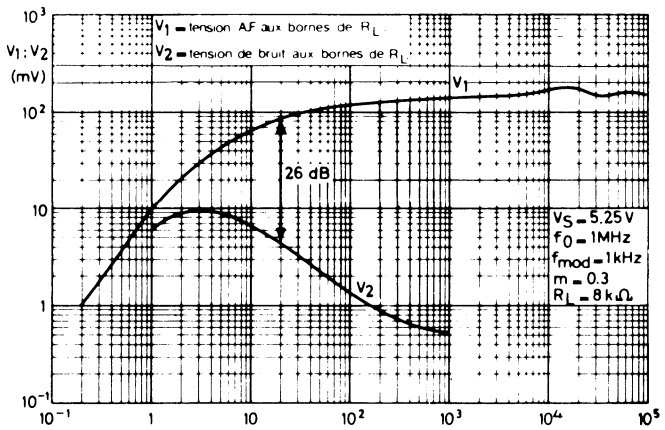
rapport de tension $\frac{n\ (2-3)}{n\ (1-3)} = 3.10^{-2}$

rapport de tension $\frac{n\ (4-5)}{n\ (1-3)} = 5{,}4.10^{-2}$

rapport de tension $\frac{n\ (3-4)}{n\ (1-2)} = 7{,}35.10^{-2}$

rapport de tension $\frac{n\ (2-3)}{n\ (1-3)} = 41{,}5.10^{-2}$

rapport de tension $\frac{n\ (4-5)}{n\ (1-3)} = 59{,}2.10^{-2}$



R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROÉLECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RÉSISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉLÉPHONE : (1) 355.44.99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - ÉVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300.000.000 DE F – R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 3341 - 12-72

Ces informations sont données à titre indicatif et sans garantie quant aux erreurs ou omissions. Leur publication n'implique pas que la matière exposée soit libre de tout droit de brevet et ne confère aucune licence de tout droit de propriété industrielle. R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE COMPELEC n'assumant en outre aucune responsabilité quant aux conséquences de leur utilisation. Ces caractéristiques pourront éventuellement être modifiées sans préavis, et leur publication ne constitue pas une garantie quant à la disponibilité du produit. Ces informations ne peuvent être reproduites par quelque procédé que ce soit, en tout ou partie, sans l'accord écrit de R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE COMPELEC.

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SEMICONDUCTEURS ET MICROELECTRONIQUE / TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS
MATERIAUX, COMPOSANTS ET SOUS-ENSEMBLES PROFESSIONNELS / ELECTRONIQUE GRAND PUBLIC
CONDENSATEURS RESISTANCES - MOTEURS

130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TELEPHONE : (1) 355 44 99

CENTRES INDUSTRIELS ET LABORATOIRES : CAEN - DREUX - EVREUX - JOUE-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
S.A. AU CAPITAL DE 300 000 000 DE F. - R.C. PARIS B 672 042 470

Réf. 4460 - 09/77
Prix 40 F

Composition Paris, Photocomposition - Impression I.M.E. 25 Besançon