

Stockage numérique de la trace sur les oscilloscopes-systemes automatiques

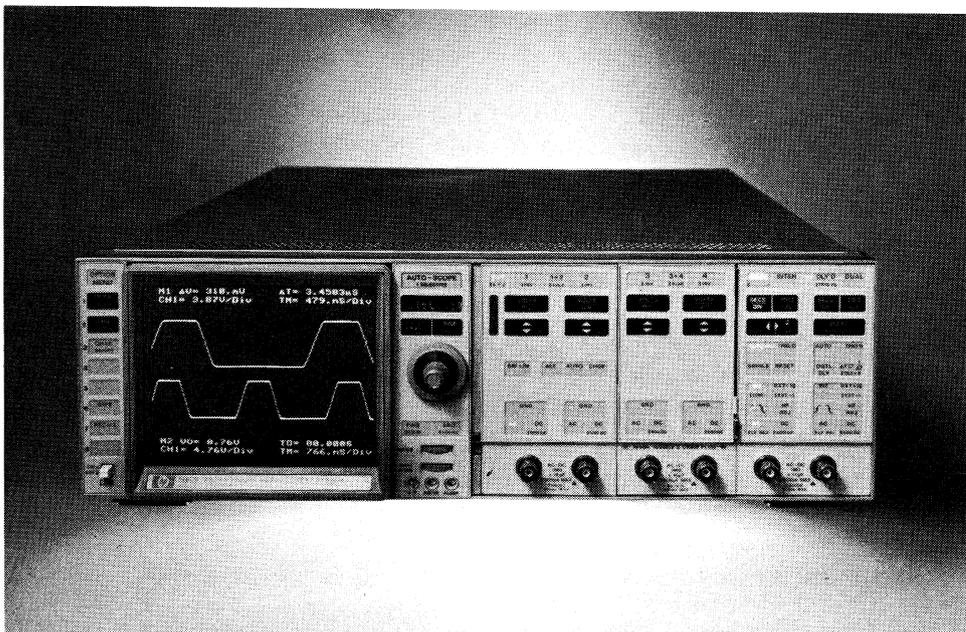
L'oscilloscope système HP 1980A/B de de Hewlett Packard facilite les mesures semi-automatiques dans de nombreuses applications au cours desquelles l'opérateur doit, après analyse de la trace obtenue, prendre une décision ou effectuer un réglage. A l'exception de quelques commandes de TRC, le 1980 est entièrement piloté par microprocesseur incorporé. L'exploitation de l'instrument s'effectue par un clavier à touches sensibles et bouton de commande incrémentale rotative pour les paramètres variables tels que facteurs de deflexion, position de la trace, vitesse de balayage, etc.

La plupart des fonctions étant commandées numériquement par microprocesseur, elles peuvent être programmées aisément via le bus HP-IB, ce qui permet la configuration automatique par le contrôleur du système, sans erreur ou perte de temps. Le microprocesseur utilise également un générateur de caractères, qui partage avec la trace l'ac-

cès au TRC, de façon à permettre l'affichage des valeurs de paramètres tels que facteur de déviation, vitesse de balayage, ce qui facilite l'exploitation de l'instrument. Le générateur de caractères permet également l'affichage de messages, générés soit par le 1980 proprement dit, soit par le contrôleur HP-IB, et destinés à attirer l'attention de

l'opérateur sur toute anomalie possible, réglages incorrects, etc. Le système de commande à microprocesseur du 1980 permet également l'initialisation automatique du réglage de gamme, ce qui réduit dans de larges proportions le temps nécessaire à l'établissement de la configuration de mesure.

Fig. 1. - L'oscilloscope système H.P. 1980 de H.P.



Amélioration du 1980 par adjonction d'un convertisseur numérique

Numérisation et transmission des données

Le 1980 est parfaitement adapté aux applications de test semi-automatique qui nécessitent de la part de l'opérateur l'interprétation de la trace affichée. Une option convertisseur numérique HP 19860 peut être installée pour étendre les possibilités d'exploitation de cet oscilloscope-système. L'option 19860 permet la numérisation et la mémorisation par l'instrument d'une ou de deux traces, pour visualisation ultérieure ou transmission via le bus HP-IB.

Ces possibilités supplémentaires, utilisables en test semi-automatique, apportent également une contribution importante à la mise en

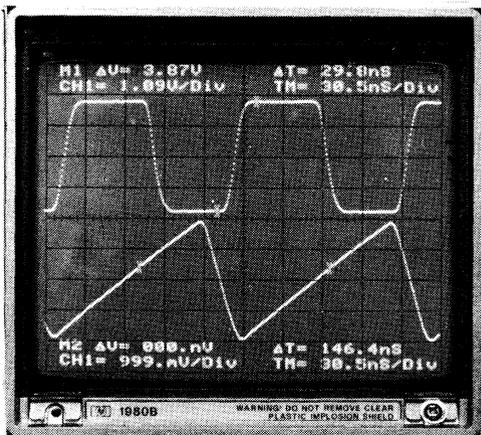


Fig. 2. - Affichage des résultats grâce au système de génération de caractère.

place d'applications intégralement automatisées. Le contrôleur système HP-IB peut effectuer automatiquement l'analyse des données obtenues après numérisation de la trace ainsi que les tests de conformité à un gabarit donné de tolérances sur un signal complexe. Le contrôleur peut également effectuer l'analyse du signal et commander le réglage automatique du dispositif testé ou donner à l'opérateur les instructions nécessaires à ce réglage. Le 19860 s'avère également utile en exploitation sur table puisqu'il permet la mémorisation de la trace pour référence ultérieure ainsi que la transmission des données vers un ordinateur contrôleur ou directement vers une table traçante pour obtention immédiate d'un enregistrement graphique sur papier. Il devient ainsi facile de numériser et d'afficher tout signal mono-coup ou de faible fréquence de répétition, ordinairement difficiles à observer.

Réception de données

Le 19860 est également capable d'accepter, via le bus HP-IB, des données caractérisant un signal quelconque, pour stockage dans sa mémoire d'affichage et visualisation ultérieure sur son propre TRC. Ces signaux numérisés peuvent être affichés par le 19860 en plus des traces courantes en temps réel de l'oscilloscope, aux fins de référence ou de comparaison. Ce mode permet également l'affichage par un contrôleur HP-IB de gabarits limites de tolérance pour un signal quelconque observé. Le système 1980/19860 connecté à un contrôleur HP-IB permet la configuration automatique de l'oscilloscope pour les applications qui exigent de l'opérateur l'interprétation de la trace obtenue et sa comparaison à des limites spécifiées.

Une autre application intéressante du mode réception de données consiste à traiter le signal numérisé par ordinateur HP-IB et à transmet-

tre les résultats obtenus à l'oscilloscope pour affichage sur TRC. Par exemple, un signal stocké dans l'une des mémoires d'affichage peut être traité par un « filtre logiciel » sur un ordinateur programmable HP-IB. Le résultat de l'opération de filtrage peut être retransmis à destination de la seconde mémoire pour visualisation en simultanéité avec le signal original.

Positionnement

Lorsqu'un signal est numérisé, mémorisé et visualisé, il est possible de faire varier sa position verticale. Ainsi, il devient facile d'aligner sa trace avec celle obtenue en temps réel, pour comparaison.

Courseurs

Lorsqu'un signal est mémorisé, il est possible de positionner un ou deux curseurs sur la trace correspondante, ce qui permet d'obtenir, pour un curseur, l'affichage de la tension et du temps correspondant au point considéré et, pour deux curseurs, l'affichage de la différence de tension et de la différence de temps entre deux points. Les curseurs peuvent être positionnés facilement en tout point de la trace numérisée affichée en utilisant la commande rotative et les touches du panneau de commande. Le microprocesseur du 1980 utilise les facteurs d'échelle de tension et de temps des données du signal mémorisé pour calculer les valeurs correspondantes et afficher sur TRC les résultats obtenus grâce au système de génération de caractères (figure 2). Ces caractéristiques simplifient les mesures telles que temps de montée, amplitude ou période, tout en réduisant dans de larges proportions la durée des manipulations et en améliorant la reproductibilité des mesures.

La position du curseur peut être transmise via HP-IB à un ordinateur contrôleur d'instrumentation ou programmée à partir de ce même contrôleur.

L'interaction entre l'opérateur et le système de test atteint ainsi un niveau supérieur. L'acquisition par le système de test de formes de signaux complexes devient une opération simple. Le positionnement d'un curseur sur tout point de la trace peut être programmé pour permettre la communication à l'opérateur de l'information correspondante.

Lissage par calcul de la valeur moyenne

Le 19860 permet d'extraire le signal du bruit parasite intermittent en effectuant, pour chaque point numérisé de la trace, la moyenne des va-

leurs obtenues sur plusieurs balayages. Ce mode d'utilisation peut être sélectionné par l'opérateur. Il est ainsi possible de choisir le meilleur compromis entre le taux de réduction du bruit et l'augmentation du temps d'acquisition.

Nombre de points mémorisés

Normalement, il est possible de mémoriser 501 points pour chacune des traces, ce qui donne une grande résolution permettant l'analyse détaillée de formes de signaux complexes. Cependant, dans les applications pour lesquelles une grande résolution n'est pas nécessaire, le nombre de points de données peut être réduit. Dans ce mode, l'opérateur peut choisir le meilleur compromis entre la résolution et le temps d'acquisition.

Détermination de la fenêtre numérisée

La numérisation d'un signal à l'aide du 1980/19860 est très simple. La portion de la trace à numériser est définie par la trace en temps réel du signal sur le TRC. Sur l'axe vertical, toute portion de la trace ne dépassant pas la zone définie par le graticule sera numérisée. Sur l'axe horizontal, la numérisation est effectuée sur 10 divisions, sauf lorsque le 1980 se trouve en mode de balayage intensifié. Dans ce cas, la trace ne sera numérisée que sur la partie intensifiée. Ce mode permet la localisation et la numérisation de toute portion d'un signal complexe tout en autorisant la visualisation du signal dans sa totalité. Les données correspondant à la partie intensifiée sont visualisées sur 10 divisions du graticule.

Commande et utilisation

La totalité des modes d'utilisation avec numérisation est commandée par l'intermédiaire de huit touches sensibles du panneau de commande appelées touches d'option du « menu ». Lorsque ces touches d'option de menu sont utilisées, chaque fonction principale est définie par un nom de menu affiché sur le TRC à côté de la touche correspondante. Lorsqu'un menu est sélectionné par la pression sur une touche particulière, un nouveau menu est affiché et la pression sur une autre touche permet alors de définir avec plus de précision la fonction à exécuter. Lorsque la fonction est définie avec suffisamment de précision, l'instrument exécute cette fonction, et le menu retourne à un état approprié.

Le 19860 peut être également exploité via le HP-IB. Ceci permet à un ordinateur de contrôler de façon complètement automatique les opé-

rations de numérisation. Les modes d'utilisation du numériseur, tels que le lissage par calcul de la moyenne et la réduction du nombre de points de données, sont également intégralement programmables, ce qui permet l'optimisation de chacune des séquences d'un test automatique pour un meilleur compromis résolution-précision en fonction du temps nécessaire à l'acquisition des données, ces différents modes étant facilement modifiables par le contrôleur entre deux tests consécutifs.

Matériel

Réalisation

La réalisation matérielle du 19860 est souple et cependant très simple d'utilisation, elle permet d'atteindre de hautes performances. L'utilisation des caractéristiques de base du 1980 contribue dans une large mesure à l'obtention de ces performances. Par exemple, puisque le 19860 numérise la trace saisie au niveau des plaques du TRC, il utilise tous les circuits de conditionnement du 1980 : amplification, largeur de bande, positionnement et commutation de voies. Cette conception élimine la nécessité de doter les circuits de numérisation de circuits de conditionnement supplémentaires. Le 19860 utilise également le circuit de retard de déclenchement du 1980 comme base de temps pour l'opération de numérisation. En outre, le microprocesseur du 1980 commande l'opération de numérisation, la mise à l'échelle ainsi que les entrées/sorties des données.

Les circuits ajoutés au 1980 ne comportent qu'un seul circuit échantillonneur bloqueur rapide à large bande, un convertisseur analogique-numérique 10 bits, une mémoire de données et d'affichage, un convertisseur numérique analogique d'affichage et une logique de commande. Le 19860 devient ainsi partie intégrante du système 1980 quant au matériel, à l'utilisation et aux fonctions réalisées.

Le 19860 met en œuvre une technique d'échantillonnage récurrent dans laquelle le signal à numériser est échantillonné de façon répétitive à des instants différents de chaque occurrence successive du signal. Les instants d'échantillonnage du signal sont déterminés par le réglage de la vitesse de balayage du 1980 et par le nombre sélectionné de points à numériser. Le signal est échantillonné à chaque point par l'échantillonneur-bloqueur rapide, puis converti par un circuit analogique-numérique dont les données de sortie sont chargées dans la mémoire. Cette méthode permet d'obtenir jusqu'à 100 MHz, valeur limite de bande passante du 1980, des données codées sur 10 bits, par l'utilisation d'un convertisseur analogique-numérique économique et de faible consommation.

Elle permet également d'atteindre une résolution de 100 ps entre points de données. A des vitesses de balayage inférieures à 1 ms/div., la durée minimale entre points devient supérieure à 20 μ s, durée déterminée par le nombre maximal de 501 points sur les 10 divisions de l'affichage horizontal. Le 19860

passé automatiquement en mode monocoup pour des vitesses de balayage égales ou inférieures à 1 ms/division.

Dans ce mode, le 19860 déclenche l'échantillonnage du signal sur le déclenchement du 1980 et 501 points de données peuvent être saisis au cours d'une même occurrence du signal.

Cette méthode, comparée à celle du convertisseur « flash » rapide avec affichage en temps réel, est plus simple et consomme moins. Elle est par ailleurs d'une technique éprouvée, exigeant moins de matériel et s'avérant par là même moins coûteuse à mettre en œuvre.

Intégration au 1980

La figure 3 montre la façon dont le 19860 est intégré au 1980. L'option numériseur est composée d'un circuit échantillonneur-bloqueur, d'un convertisseur analogique-numérique, d'une mémoire de données et d'affichage, de deux convertisseurs numérique-analogique d'affichage ainsi que des circuits de commande ajoutés au système 1980 de base.

Le signal est appliqué au TRC via le préamplificateur vertical, la ligne à retard et l'amplificateur de sortie. Le signal est en même temps envoyé au circuit de déclenchement de balayage horizontal pour initialiser la génération d'une rampe qui, délivrée à l'amplificateur de sortie horizontale, assure le balayage du faisceau sur le TRC, afin d'obtenir une trace en temps réel.

Durant la phase de numérisation, le signal issu de l'amplificateur de sortie verticale est également appliqué au circuit échantillonneur-bloqueur. A l'instant approprié, le circuit de balayage horizontal génère le signal de synchronisation de l'échantillonnage du circuit échantillonneur-bloqueur. Une conversion analogique-numérique est alors effectuée, dont le résultat est chargé dans la mémoire de données et d'affichage. Le microprocesseur, ayant détecté le chargement en mémoire des données obtenues, programme le balayage horizontal pour un nouvel échantillonnage. Le cycle « échantillonnage - chargement en mémoire » se répète jusqu'à ce que 501 points de données caractérisant le signal soient stockés en mémoire. Les données numérisées peuvent ultérieurement être affichées sur TRC grâce aux convertisseurs numérique-analogique X et Y. Les sorties des convertisseurs numérique-analogique sont, par multiplexage, délivrées au TRC au cours du cycle d'affichage du générateur de caractères.

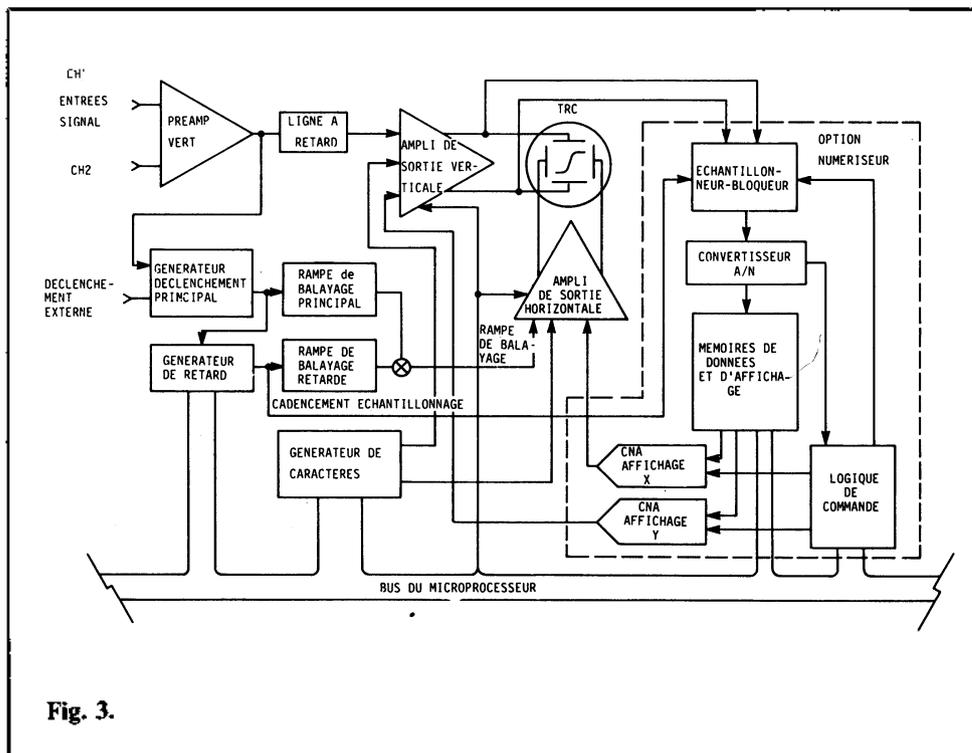


Fig. 3.

Synchronisation de l'échantillonnage

Le cœur du système est constitué du circuit de synchronisation du balayage commandé par microprocesseur. Le signal de synchronisation d'échantillonnage est généré en mode de balayage retardé. Ce mode est normalement utilisé par l'oscilloscope pour déclencher un balayage retardé d'un certain temps, variable, par rapport au déclenchement du balayage principal. L'utilisateur choisit normalement la durée du retard de façon à pouvoir observer une partie intéressante du signal avec une vitesse de balayage retardé plus grande.

La figure 5 illustre l'enchaînement des événements. Le circuit de déclenchement prend en compte le signal d'entrée pour générer un signal de déclenchement à partir d'une transition du signal d'entrée telle qu'un front montant.

Le déclenchement valide ensuite la rampe de balayage principal. Un délai est également initialisé. A l'expiration du délai, la rampe de balayage retardé est commandée. Le balayage du faisceau d'électrons est commandé par l'amplificateur de sortie horizontale, lui-même commandé soit par la rampe de balayage principal, soit par la rampe de balayage retardé. Comme on le voit sur la figure 4, le balayage retardé provoque le balayage du TRC par le faisceau d'électrons à une vitesse différente de celle du balayage principal, ce qui permet d'obtenir un affichage dilaté d'une portion du signal d'entrée. Ainsi, lorsque le délai est écoulé, un signal de synchronisation d'échantillonnage est généré. Si l'échantillonneur est validé, un échantillon est saisi à cet instant. Pour saisir des échantillons à des instants différents il suffit de faire en sorte que le microprocesseur soit programmé pour générer différentes valeurs de retards. Le microprocesseur calcule simplement le temps nécessaire entre points d'échantillonnage. Après chaque point d'échantillonnage, le délai déterminé par le générateur de retard incrémente la quantité calculée. Lorsque le nombre désiré d'échantillons a été prélevé et stocké en mémoire, le microprocesseur réassigne au délai sa valeur initiale.

Le générateur de délai utilise une combinaison de circuits analogiques et numériques pour obtenir des valeurs de temps d'une grande précision. Pour des incréments de délais compris entre 0 et 100 ns, un circuit analogique est utilisé, tandis que pour des incréments supérieurs à 100 ns, un compteur et un oscilla-

teur à quartz permettent d'obtenir une grande précision. L'utilisation de ce système pour la synchronisation de l'échantillonnage permet d'obtenir une précision temporelle des données numérisées, supérieure à la précision typique de l'affichage en temps réel du TRC qui dépend d'une rampe de balayage analogique.

Détermination de la fenêtre numérisée

La fenêtre de temps à numériser est déterminée par le mode de balayage sur lequel est réglé l'oscilloscope lorsque la commande de numérisation est émise. La figure 6 illustre les trois modes de balayage possibles et les données numérisées obtenues.

En balayage principal, le microprocesseur utilise la valeur de la durée par division du balayage principal pour calculer l'incrément de temps nécessaire à l'obtention du nombre de points désiré sur les dix divisions du balayage principal. La valeur zéro est assignée au délai pour le premier point de donnée puis incrémentée successivement à chaque point jusqu'à ce que tous les points aient été saisis.

En mode intensifié, le balayage principal est utilisé pour afficher la trace, la partie intensifiée correspondant à la durée du balayage retardé. Dans ce mode, le 19860 utilise le balayage retardé pour déterminer le temps entre les points et ne mémorise donc que la partie intensifiée de la trace. Les données obtenues sont alors affichées sur les dix divisions horizontales, ce qui dilate

l'image de la portion de trace à analyser. Le nombre de points désiré est saisi durant la fenêtre de temps intensifiée, puis affiché par le retard. La durée de ce retard est alors incrémentée pour chaque point. En mode retardé, la trace en temps réel est dilatée sur l'écran de part et d'autre de la portion de signal déterminée en mode intensifié. L'opération de numérisation est effectuée de manière identique à celle effectuée en mode intensifié.

Monocoup

Lorsque des vitesses de balayage plus lentes sont utilisées, 1 ms/div. ou moins, et que la durée entre points d'échantillonnage devient supérieure à 20 μ s, le numériseur passe automatiquement en mode monocoup pour lequel tous les points de donnée du signal sont saisis lors d'une même apparition du signal à analyser. L'utilisation de ce mode est identique à celle du mode récurrent, à ceci près que, lorsque apparaît le signal de synchronisation de l'échantillonnage (figure 4), un compteur programmable est également démarré.

Le compteur a été initialement programmé par le microprocesseur pour décompter au rythme de l'incrément de temps entre points de données. Ainsi, à la fin de chaque cycle de comptage, un autre échantillon est saisi. Le signal de synchronisation déclenche le premier échantillonnage et démarre le compteur qui déclenche la saisie de tous les échantillons successifs durant une seule apparition du signal à analyser.

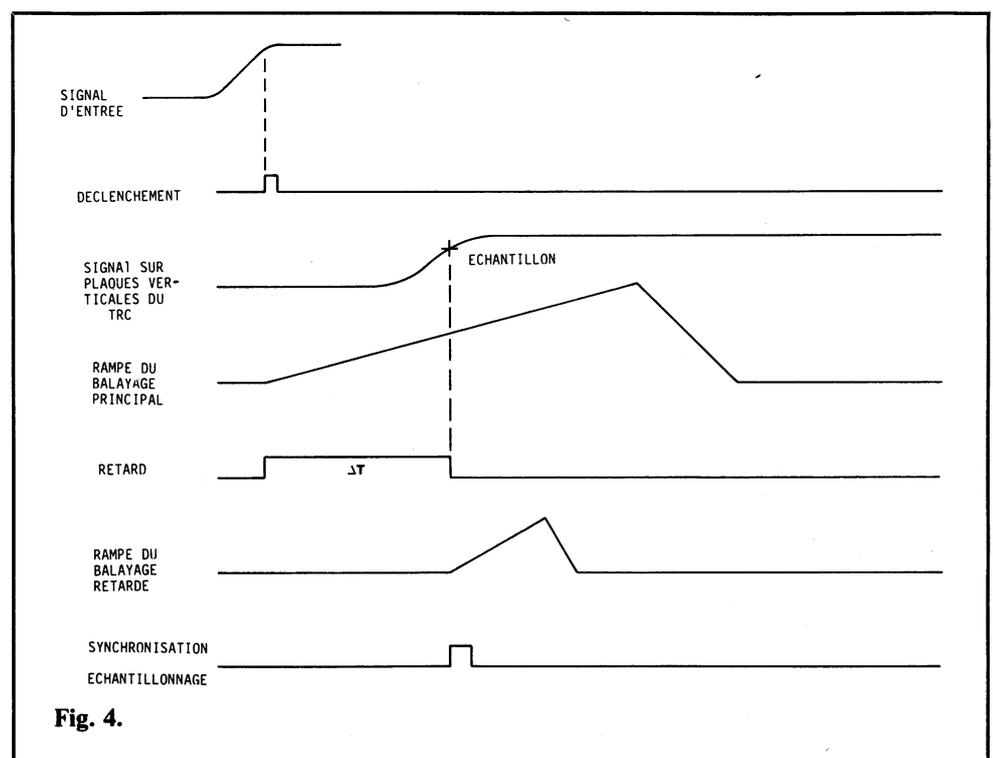


Fig. 4.

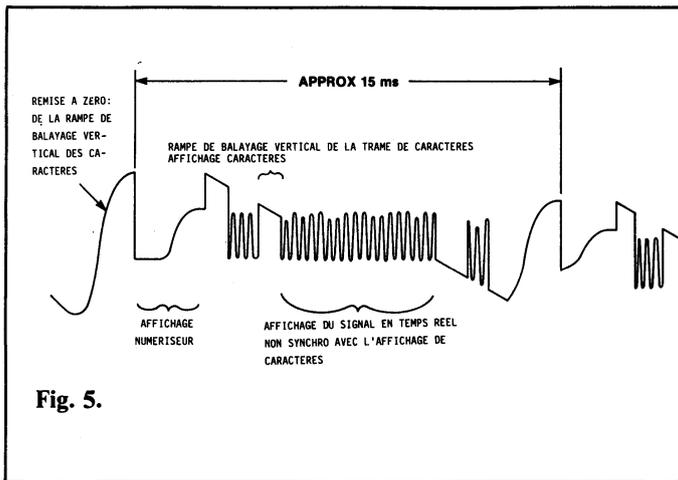


Fig. 5.

Cycle d'affichage

Une fois que les données caractérisant le signal à analyser sont stockées en mémoire (figure 3), elles peuvent être visualisées sur le TRC avec ou sans affichage de signal en temps réel. Pour ce faire, le microprocesseur initialise un cycle d'affichage du numériseur à chaque réactualisation de l'affichage des caractères, soit environ toutes les 15 ms. La trace numérisée, les caractères et la trace en temps réel sont multiplexés pour affichage sur le TRC. Les caractères sont affichés par balayage d'une trame et modulation par tout ou rien du faisceau. Durant les instants du balayage pour lesquels les caractères ne sont pas affichés, la trace en temps réel est visualisée, après multiplexage, sur le TRC. La trace en temps réel est normalement asynchrone par rapport au cycle d'affichage des caractères. Les portions manquantes de la trace en temps réel sont donc généralement imperceptibles. Pour les faibles vitesses de balayage pour lesquelles le découpage (« chopping ») peut représenter un inconvénient, il peut être nécessaire d'inhiber l'affichage des caractères pour permettre la visualisation de détails sur la trace en temps réel. Lors de l'affichage des données numérisées, celles-ci sont affichées sur le TRC, après multiplexage, au moment de la remise à zéro de la rampe de balayage vertical de trame de caractères. L'observation du profil de la tension (figure 5) résultant du multiplexage et appliquée aux plaques verticales, facilite la compréhension du cycle. Comme on peut le constater, le cycle démarre sur la remise à zéro de la rampe de balayage vertical de trame de caractère (qui peut être assimilé à un balayage télévision).

Lorsque la rampe a de nouveau atteint sa valeur correspondant au haut de l'écran, le microprocesseur inhibe la rampe verticale et valide l'affichage du numériseur sur le

TRC. Tous les points de données, de l'un ou des deux signaux numérisés, sont affichés sur le TRC. Lorsque tous les points ont été affichés une fois, la rampe de balayage des caractères est validée. Aux positions verticales où les caractères doivent être affichés, la rampe est appliquée après multiplexage aux plaques verticales du TRC. Au même moment, un signal de rampe plus rapide est appliqué aux plaques horizontales pour générer les lignes horizontales de la trame du caractère. Le faisceau du TRC est validé aux moments appropriés pour la génération des points sur la ligne de caractères. Plusieurs balayages horizontaux sont nécessaires pour chaque ligne de caractères. Lorsque l'affichage de la ligne de caractères est terminé, la forme du signal en temps réel et la rampe de balayage horizontal sont de nouveau appliquées après multiplexage aux plaques du TRC et le faisceau est validé pour permettre la visualisation de la trace en temps réel. Lorsque la rampe de caractère verticale atteint la position de la ligne de caractères suivante, elle est de nouveau multiplexée et appliquée aux plaques verticales du TRC, et le balayage horizontal de caractères est validé sur les plaques horizontales du TRC pour l'affichage d'une autre ligne de caractères (voir figure 5).

Ensuite, la trace en temps réel est de nouveau multiplexée et délivrée au TRC. L'affichage des caractères et du signal temps réel continue jusqu'à ce que la rampe de caractères atteigne la limite inférieure de l'écran du TRC. La rampe est alors remise à zéro et le cycle complet se répète. Pour éliminer le scintillement de l'affichage, le cycle d'affichage du numériseur et le cycle d'affichage des caractères se répètent toutes les 15 ms environ.

Auto-étalonnage

Pour améliorer la précision et la stabilité et éliminer la nécessité d'un

réétalonnage périodique de l'échantillonneur-bloqueur et du convertisseur analogique-numérique, le microprocesseur effectue automatiquement l'étalonnage de ces circuits à chaque saisie de données caractérisant une forme de signal. L'étalonnage consiste à utiliser les convertisseurs numérique-analogique, qui sont relativement stables, pour positionner le faisceau du TRC en différents points de l'axe vertical. Des échantillons de données sont alors saisis pour l'échantillonneur-bloqueur et le convertisseur analogique-numérique, et les données obtenues sont comparées aux données attendues. L'information ainsi obtenue est utilisée pour générer les facteurs de correction de gain et de tension de décalage qui sont mémorisés et utilisés ultérieurement pour corriger les données de la trace temps réel obtenue. L'auto-étalonnage est normalement effectué à chaque initialisation de la numérisation, avant la saisie effective des données du signal.

Pour améliorer la précision, différents facteurs de correction sont déterminés pour des segments différents de l'écran, ce qui permet d'éliminer les distorsions minimales de ce système.

Fonctionnement de l'échantillonneur-bloqueur

Pour éviter de dégrader la bande passante de 100 MHz du système 1980, le circuit échantillonneur-bloqueur du numériseur 19860 doit avoir une bande passante supérieure à 300 MHz. On obtient cette performance par l'utilisation d'un circuit commun aux oscilloscopes HP à échantillonnage, tels que le HP 1810A qui présente une bande passante de 1 GHz.

Le circuit est constitué d'une porte d'échantillonnage à 4 diodes, d'une capacité de maintien et d'un circuit spécial appelé circuit d'étalement ou « stretcher » (figure 6). Le signal d'entrée est échantillonné en ouvrant pendant 1 ns la porte à 4

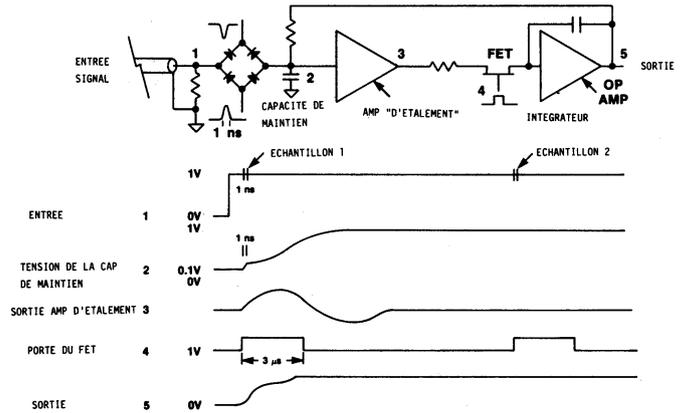


Fig. 6

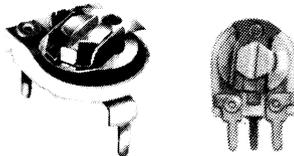


ISC COMPOSANTS PASSIFS

**DISTRIBUTEUR OFFICIEL
BOURNS**

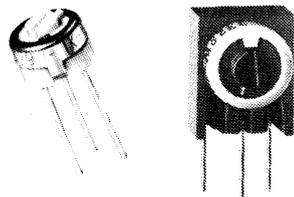
ADATEK - ALPHA WIRE LTD - ASP ELECTRONIC - BINDER - BOURNS - CERMETEK - CUFF - CML - CRYSTALOID - ECC - EDI - ELTEC - ELECTROTHERMAL - ESC - EURODIP - FIRST-OHM - FR ELECTRONICS - GM DELCO - GORDON - GOWANDA - HUGHES MICROELECTRONICS - HUGHES SOLID STATE PRODUCTS - JAHRE - LANSDALE - LINEAR TECHNOLOGY - LSI COMPUTER SYSTEMS - MARLOW - MC MURDO - MICROELECTRONICS - MIDWEST COMPONENTS INC - MIPOT - PIHER - PRECIS-ELPI - PRECISION-VARIONICS - PTC - PTR - RCO - RENCO - SEMICONDUCTORS TECHNOLOGY INC - SOLID POWER CORPORATION - SSL - SSMT - SULLINS - SUPERTEX - TELEDYNE SEMICONDUCTOR - THETA-J - ULTRA-SENSORS - VIKING - WOVEN ELECTRONICS

VA05



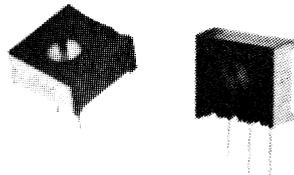
vermet monotour
horizontal ou vertical
22 E à 2,2 ME - 20%
dissipe 3/4 W à 40° C

3329



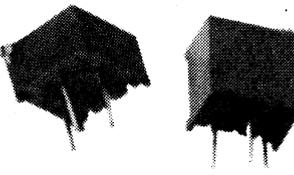
cermet monotour Ø 6,35 mm
étanche à l'immersion
horizontal ou vertical
10 E à 1 ME - 10%
dissipe 1/2 W à 85° C

3386



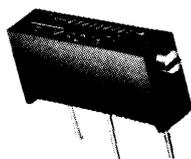
cermet monotour 9,5 X 9,5
étanche au rinçage
horizontal ou vertical
10 E à 2 ME - 10%
dissipe 1/2 W à 85° C

3299



cermet 25 tours 9,5 X 10
étanche au rinçage
horizontal ou vertical
10 E à 5 ME - 10%
dissipe 1/2 W à 70° C

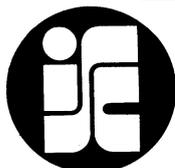
3006



cermet 15 tours 19 X 5
étanche au rinçage
10 E à 2 ME - 10%
dissipe 3/4 W à 70° C

en stock en permanence

BOURNS, ce sont aussi: les réseaux de résistance SHL et DIL, les potentiomètres de précision industriels et professionnels, les compte-tours, les potentiomètres à boutons poussoir, les potentiomètres industriels à piste plastique



608 52 75 poste 406
27, rue Yves Kermen
92100 - BOULOGNE
tél: 250 030

Instrumentation

diodes (signal 1). La capacité de maintien est chargée à environ 10 % de la tension présente à l'entrée de la porte d'échantillonnage, ce qui correspond à la transition initiale du signal 2.

La transition de tension apparaissant aux bornes de la capacité de maintien est amplifiée et « étalée » par le conformateur d'impulsions de l'amplificateur « d'étalement ». La transition de tension résultante, signal 3, est validée par une porte à l'entrée d'un circuit intégrateur à amplificateur opérationnel en rendant conducteur le FET par une impulsion dont le signal 4 donne la représentation. Le signal 5 représente le signal de sortie de l'intégrateur. Cette tension est rebouclée sur la capacité de maintien qui est chargée jusqu'à un nouveau niveau, identique à celui de la tension instantanée d'entrée à l'instant de l'échantillonnage; la tension est maintenue à un niveau constant par l'intégrateur jusqu'à la saisie de l'échantillon suivant. A la saisie du second échantillon, si la tension appliquée est la même que celle saisie par le premier échantillonnage, il n'apparaît aucun transitoire de tension sur la capacité de maintien et, en conséquence, la sortie de l'intégrateur ne varie pas.

Cependant, s'il existe une légère différence avec la tension de l'intégrateur obtenue lors du premier échantillonnage, il en résulte une transition aux bornes de la capacité de maintien, proportionnelle à la différence entre la tension vraie d'entrée et la tension différente résultant du premier échantillonnage.

La transition est prise en compte et traitée par le circuit d'étalement (stretcher) de sorte que la tension de sortie de l'intégrateur varie pour atteindre la valeur correcte. Il en résulte que toute erreur entre la tension d'entrée et la tension de sortie de l'intégrateur est rapidement annulée après la saisie de quelques échantillons.

Par ailleurs, si le signal d'entrée varie, l'erreur ne sera proportionnelle qu'à la différence de tension entre un échantillon et le suivant. L'erreur caractéristique est généralement inférieure à 1% de la différence des tensions entre points d'échantillonnage. On obtient ainsi des données d'une grande précision, à la condition de saisir plusieurs échantillons pour caractériser une transition du signal d'entrée.

Puisque la porte à 4 diodes n'est validée que pour une durée de 1 ns, le temps d'ouverture résultant permet d'obtenir des performances en bande passante bien supérieures à 300 MHz.