

Instrumentation programmable :

UTILISATION DES NUMÉRIQUE

Faisant suite à l'article paru dans le numéro 504 de TOUTE L'ELECTRONIQUE on trouvera ci-après la description de certaines applications découlant de l'utilisation du contrôleur d'analyseur de bus P2000 C dans le domaine du traitement des signaux mesurés par un oscilloscope à mémoire numérique.

La mémoire numérique qui offre, entre autres avantages, un long temps de mémorisation et une excellente qualité d'image, remplace progressivement les oscilloscopes à mémoire analogique. Avec l'emploi d'un dispositif à transfert de charge (profiled péristaltic charge coupled device P2 CCD), un important progrès a été réalisé sur le rapport prix/fréquence d'échantillonnage. Ce dispositif sert à la conversion basse fréquence de signaux HF, ce qui permet de les traiter à l'aide d'un convertisseur analogique/numérique lent. Utilisant cette technologie, l'oscilloscope PM 3315 de Philips présente donc tous les avantages de la mémoire numérique sans l'inconvénient d'un prix élevé. Si les mesures nécessitent des cadences d'échantillonnages plus basses, la vitesse peut être remplacée par d'autres caractéristiques : une mémoire plus longue, une détection min./max. ou la combinaison oscilloscope numérique/analogique ; ces particularités sont apportées par le modèle PM 3305.

Convertisseur analogique numérique économique

Le PM 3315 utilise un composant à transfert de charge particulier (P2 CCD) qui acquiert les informations analogiques à cadence élevée. Celles-ci sont ensuite traitées dans un convertisseur analogique numérique basse fréquence, ce qui permet de s'affranchir d'un CAN rapide dont le coût devient important à partir de fréquences de 100 MHz. L'appareil peut donc visualiser tout phénomène monocoup jusqu'à 5 MHz, sans grand risque de pertes de détails et

dans la plupart des cas, une représentation acceptable et alternée sur des signaux pouvant atteindre 12,5 MHz.

Retard numérique et mémoires multiples

Le déclenchement du PM 3315 s'effectue de la même façon que celui d'un oscilloscope classique mais les possibilités du retard numérique étendent considérablement les capacités de l'appareil. Le déclenchement est en effet possible entre les 9 divisions, la position du déclenchement nominal et les 9999 divisions qui le suivent, permettant de visualiser des événements qui précèdent où suivent le signal de déclenchement. Le PM 3315 possède quatre mémoires, ce qui permet de stocker un ou les deux signaux d'entrée dans chaque mémoire. Le signal mémorisé dans la première mémoire (accumulateur) peut être transféré dans l'une des trois autres mémoires manuellement ou de façon automatique.

Affichage simultané des signaux

Les signaux contenus dans les quatre mémoires peuvent être affichés simultanément. Le contenu de chaque mémoire est représenté sur un quart de surface de l'écran dans une matrice de 256 x 256 points. Pour une meilleure interprétation, les signaux peuvent être visualisés avec une liaison entre points. La fonction agrandissement permet de visualiser cha-

OSCILLOSCOPES A MÉMOIRE

que signal sur la totalité de l'écran. Les réglages d'atténuation et de vitesse de balayage correspondant aux différents signaux sont également mémorisés et peuvent être affichés à tout moment sur des indicateurs LED.

Oscilloscope à mémoire numérique et analyseur de spectre

A l'aide de techniques TFR (transformée de Fourier rapide), l'oscilloscope PM 3315 peut être utilisé comme un analyseur de spectre. Normalement, les oscilloscopes travaillent dans le domaine temps ; mais si vous possédez un contrôleur de bus IEEE dans votre laboratoire, un logiciel relativement simple permettra d'utiliser l'oscilloscope à mémoire numérique comme un analyseur de spectre. Les possibilités d'un tel ensemble sont

Fig. 1 : Mise en œuvre du P 2000 C et de l'oscilloscope programmable PM 3305, restitution des signaux mémorisés à l'écran du contrôleur.

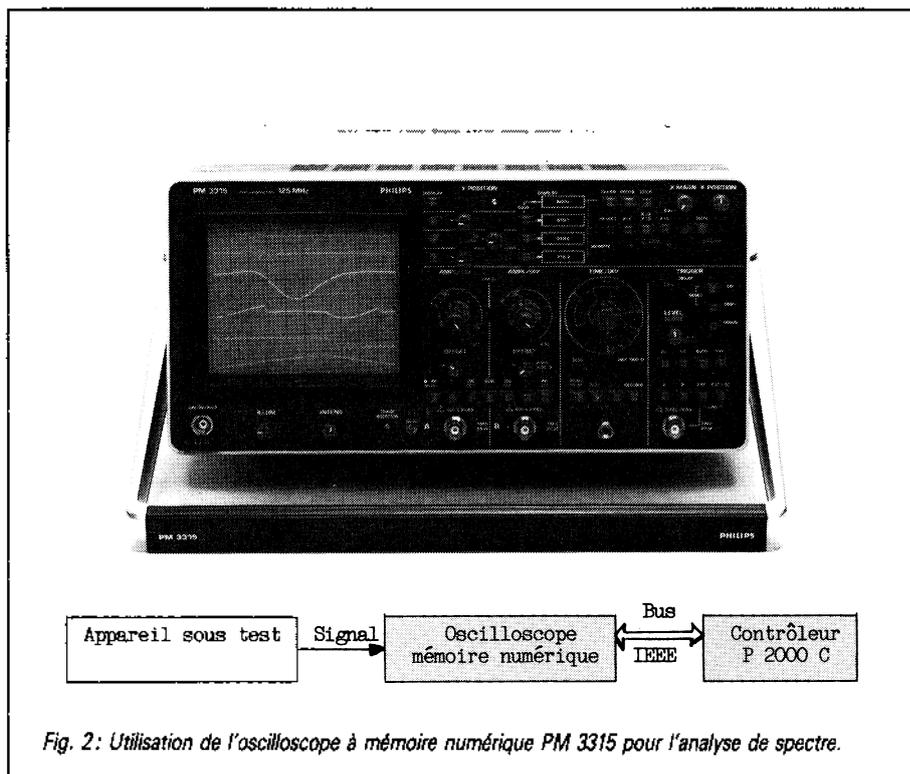
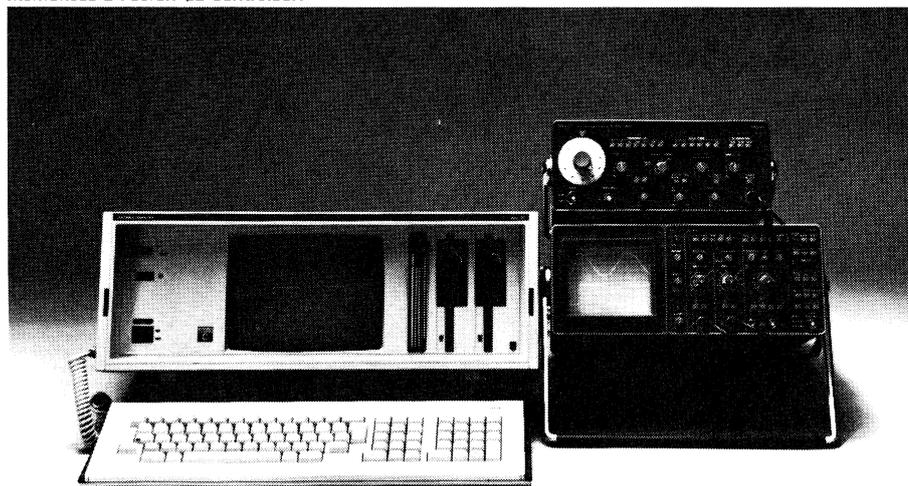


Fig. 2 : Utilisation de l'oscilloscope à mémoire numérique PM 3315 pour l'analyse de spectre.

comparables à celles d'un analyseur de spectre mais à moindre coût. Cette approche, utilisant les techniques TFR, est appliquée avec succès à l'oscilloscope PM 3315.

L'analyse spectrale, telle qu'elle est réalisée avec le PM 3315 associée au contrôleur P 2000 C donne d'utiles informations, par exemple en tests de haut-parleurs, excès de vibrations sur des machines, des véhicules et dans les recherches de diaphonie ou de distorsion de systèmes électroniques. Toutes ces applications correspondent parfaitement aux possibilités de l'oscilloscope PM 3315, car elles impliquent des fréquences relativement basses ; jusqu'à 100 MHz pour les mesures de modulation et l'analyse de bruits et jusqu'à 25 MHz

```

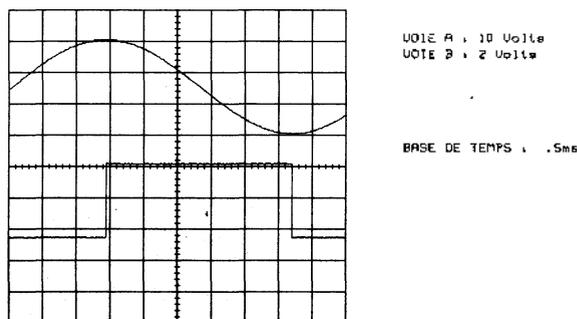
10 *****
20 OSCILLOSCOPE A MEMOIRE NUMERIQUE GERE PAR LE CONTROLEUR P 2000 C
30 IEEE-488/CEI-625
40 Programmation simple d'une fonction de l'oscilloscope PM3305
50 PM 3305/5 programmation et relecture Base de Temps
60 et retour au mode local apres envoi du resultat => P2000C
70 *****
80 PRINT CHR$(12)
90 IEC INIT
100 IEC TIMEOUT 10
110 IEC LASTIN 1,CHR$(44),CHR$(10)
120 IEC LASTOUT 1,CHR$(44),CHR$(10)
130 IEC REMOTE #8
140 IEC PRINT #8,"TIM JE-03"
150 IEC PRINT #8,"TIM ?"
160 IEC INPUT #8,A#
170 PRINT "POSITION DE LA BASE DE TEMPS :",TAB(30) A#
180 IEC CLEAR : IEC LOCAL
190 IEC END

```

Fig. 3: Exemple d'instructions pour l'élaboration d'un programme.

RELEVÉ DES COURBES DE L'OSCILLOSCOPE PM3305
SUR LA TABLE TRACANTE NUMÉRIQUE PM8154B

Fig. 4: Diagramme de restitution des signaux des voies A et B de l'oscilloscope sur une table traçante numérique.



pour les tests de vibrations soniques et subsoniques, pour de nombreuses mesures et même en analyse de la parole.

Bien que cet oscilloscope offre une bande passante analogique de 60 MHz, l'utilisation du P2 CCD permet l'échantillonnage des signaux à une fréquence de 125 MHz, qui, après un stockage analogique momentané dans ce composant, sont transférés dans la mémoire numérique de l'oscilloscope. La méthode TFR peut être utilisée pour analyser une grande variété de signaux, comme : signal carré contrôlé et représentation agrandie, spectre du signal original avec un nombre incomplet de périodes dans la fenêtre d'échantillonnage, montrant une déformation due à la troncature du signal, spectre du signal agrandi avec un nombre entier de périodes dans la fenêtre d'échantillonnage donnant un affichage correcte.

Une détection de transitoires optimisée

Les performances de l'oscilloscope à mémoire numérique PM 3305 sont

notablement améliorées, en ce qui concerne la détection de transitoires, par l'emploi d'un circuit double — détecteur de crêtes qui prend en compte les valeurs d'entrée maximales et minimales entre deux échantillonnages.

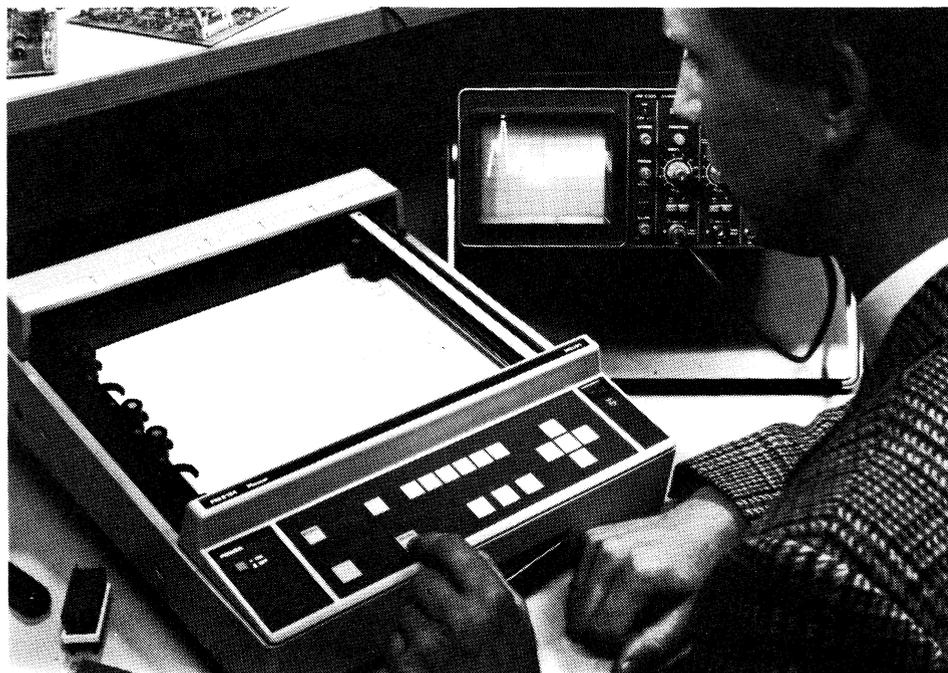
Bien que la fréquence d'échantillonnage maximale d'un oscilloscope à

mémoire numérique soit plus élevée que la fréquence de base de temps, il est possible que des transitoires brefs se produisent entre deux impulsions d'horloge ne soient pas détectés. Ce problème peut être résolu, sans accroître la fréquence d'échantillonnage, par un circuit double détecteur qui permet la mise en évidence des niveaux maxima et minima, via des circuits de maintien conservant les valeurs extrêmes entre deux échantillonnages. Avec, par exemple, un temps de répétition de 1 μ s et un temps de rétablissement pour les détecteurs de crêtes de 50 ns (pendant lequel les transitoires ne sont pas perçus), la probabilité d'ignorer une impulsion de 50 ns est de 5 % (50 ns / 1 μ s).

Circuit de détection de crêtes de l'oscilloscope à mémoire numérique PM 3305

Le principal avantage de ce circuit est sa capacité de détecter des transitoires extrêmement étroits. Ceci est très utile, par exemple, pour visualiser les parasites secteur rapides caractéristiques dans les circuits à thyristors pour enregistrer des phénomènes HF dans des circuits BF, ou pour observer des impulsions brèves à faible récurrence.

Fig. 5. Utilisation de l'oscilloscope PM 3305 et de la table traçante PM 8154 compilés en liaison directe avec un câble IEEE/IEEE.



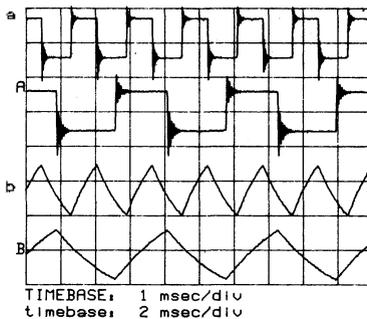
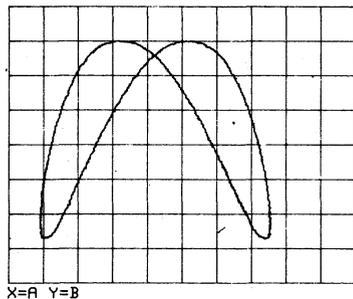
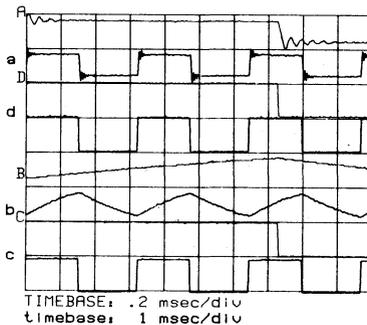
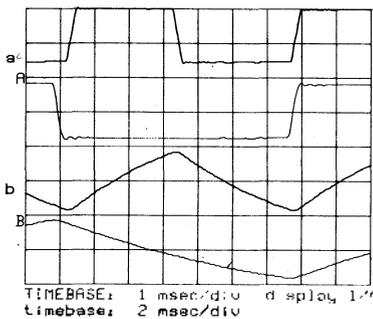


Fig. 6: Diagramme de restitution des signaux des voies A et B.

Programmation des oscilloscopes utilisés en configuration système

L'interface IEEE-488 CEI 625 permet aux oscilloscopes à mémoire numérique Philips de communiquer avec des instruments dits compatibles IEEE-488.

Chaque fonction est déterminée par une syntaxe appropriée, comme par exemple : FRO O sélection de la face avant, VER A sélection de la voie A, TIM ? position de la base de temps, TRD programmation du retard de déclenchement, MOR ? le contrôleur demande le fonctionnement de voies horizontales, etc.

Il s'agit donc d'instructions simples à utiliser pour l'élaboration d'un pro-

gramme, comme le montre l'exemple de la figure 3.

L'utilisation d'une table traçante numérique va permettre la reproduction de l'écran de l'oscilloscope sur une diagramme, avec les éventuels calculs de surface où de fonctions désirées, comme le montre le diagramme (figure 4).

Une nouvelle version de l'oscilloscope à mémoire numérique programmable PM 3305 est disponible. Elle dispose d'un logiciel interne permettant de coupler directement l'oscilloscope à la table numérique Philips PM 8154B, sans avoir à utiliser un contrôleur de bus.

Les tracés de l'oscilloscope sont ainsi reproduites sur la table et les réglages des atténuateurs d'entrées et la base de temps sont mentionnés en-dessous de chaque oscillogramme. Grâce au clavier directionnel de la table PM 8154B, il est aisé de fixer la fenêtre d'enregistrement et on peut enregistrer jusqu'à 4 traces sur la même feuille diagramme (figure 6).

Les réglages des interfaces IEEE et chaque appareil sont dans cette application, très simples : l'oscilloscope est réglé en orateur (talker), et la table traçante en auditeur (listener).

Le grand intérêt de cette association est lié au fait qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser un micro-ordinateur pour gérer les appareils, la liaison étant assurée par un simple câble IEEE/IEEE.

S. SENEAL

Ingenieur Produits
S.A. PHILIPS Science et Industrie

SAAS

RAQ 2

ÉLECTRONIQUE
ALIMENTATIONS & CONVERTISSEURS

UNE LARGE GAMME STANDARD :

- Entrée : 5V à 48V=
- Sortie simple ou double 5V, 12V, 15V, 24V=
- Environnement Civil, Militaire, Aéronautique ...

LA QUALITÉ EST NOTRE ATOUT :

Nous sommes certifiés RAQ 2 avec habilitation du service contrôle.

SAAS ÉLECTRONIQUE

29, rue Planchat - 75020 PARIS

Telex : 250 303 - Téléphone : 370.41.27

A VOS MESURES :

Sur cahier des charges, nous étudions et réalisons tout matériel, dans le respect des normes telles que :
AIR 2021E,
GAM T13,
DO 160 ...