

6 7,1 1 4 R3 A B

Lorsque l'on appuie sur une des touches programmables 1, 2, 3 ou 4, le registre R0, R1, R2 ou R3 est sélectionné comme source CH.

Seuls les registres contenant deux voies s'affichent à l'écran et peuvent être sélectionnés.

6 7,1 1 5 --

6 7,1 1 6 --

6 7,1 1 7 MORE (RES)

Lorsque l'on appuie sur la touche MORE (RES), le menu RESULT apparaît à l'écran. La fonction MORE (RES) a le même effet que d'appuyer sur la touche RETURN et de sélectionner RESULT:R..

6 7,1 1 8 RETURN

Lorsque l'on appuie sur la touche programmable RETURN, le menu MATHEMATCS DELAY CHAN apparaît à l'écran.

6 7,1 2 DELAY >

DELAY CHAN ADJUST	
--	<input type="button" value="1"/>
DELAY A B	<input type="button" value="2"/>
--	<input type="button" value="3"/>
ENTER >	<input type="button" value="4"/>
+ 257 dots	
UP	<input type="button" value="5"/>
DOWN	<input type="button" value="6"/>
100 10 1	<input type="button" value="7"/>
RETURN	<input type="button" value="8"/>

Lorsque l'on sélectionne DELAY, le menu DELAY CHAN ADJUST apparaît à l'écran. Ce menu permet de sélectionner la voie qui doit être retardée et permet de composer la valeur du retard ou de la modifier.

6 7,1 2 1 --

6 7,1 2 2 DELAY A B

Lorsque l'on appuie sur la touche DELAY A B, la sélection alternative de retard s'effectue sur A et B. La voie sélectionnée apparaît en surbrillance à l'écran.

6 7,1 2 3 --

6 7,1 2 4 ENTER >

DELAY CHAN ENTER	
Range:	1
+/-2048	2
Resolution	3
1 dot	4
? DOT	
--	5
CLEAR	6
--	7
EXECUTE	8

Après sélection de la fonction ENTER, le menu DELAY ENTER apparaît à l'écran et permet de sélectionner le retard par le clavier numérique. La plage actuelle et la valeur sont affichées dans la zone de texte des touches programmables.

Un message:

Too many digits: total entry is cleared.

peut apparaître si la valeur tapée au clavier comporte trop de chiffres.

Ou bien le message:

No decimal point allowed in this enter menu.

est affiché lorsqu'un point décimal est entré par le clavier numérique.

6 7,1 2 4 1 --

6 7,1 2 4 2 --

6 7,1 2 4 3 --

6 7,1 2 4 4 --

6 7,1 2 4 5 --

6 7,1 2 4 6 CLEAR

En cas d'erreur lors de la frappe, la valeur du retard est effacée en appuyant sur la touche programmable CLEAR.

6 7,1 2 4 7 --

6 7,1 2 4 8 EXECUTE

En appuyant sur cette touche programmable, la valeur du retard est enregistrée et le menu DELAY CHAN SCALE ADJUST réapparaît à l'écran. Si la touche EXECUTE est actionnée juste après la touche CLEAR la valeur du retard antérieure est maintenue dans le menu DELAY CHAN ADJUST.

Lorsque la valeur du retard entrée dépasse la gamme affichée, le message suivant s'affiche:

DELAY number out of range

6 7,1 2 5 UP

La touche programmable UP incrémente la valeur du retard par 1, 10 ou 100, sélectionné par la touche programmable 7.

6 7,1 2 6 DOWN

La touche programmable DOWN décrémente la valeur du retard par 1, 10 ou 100, sélectionné par la touche programmable 7.

6 7,1 2 7 100 10 1

Cette touche à sélection alternative détermine la valeur de l'incrément ou du décrétement entre 100, 10 et 1. La valeur sélectionnée apparaît en surbrillance à l'écran.

6 7,1 2 8 RETURN

Lorsque l'on appuie sur la touche programmable RETURN, le menu DELAY CHANNELS apparaît à l'écran.

6 7,1 3 RESULT:R... >

DELAY CHAN	
Result to:	
R0	<input type="text" value="1"/>
R1	<input type="text" value="2"/>
R2	<input type="text" value="3"/>
R3	<input type="text" value="4"/>
--	<input type="text" value="5"/>
--	<input type="text" value="6"/>
MORE (SRC)	<input type="text" value="7"/>
RETURN	<input type="text" value="8"/>

Lorsque l'on sélectionne RESULT:R. le menu RESULT apparaît à l'écran et on peut sélectionner un registre dans lequel le résultat sera enregistré.

6 7,1 3 1 R0

6 7,1 3 2 R1

6 7,1 3 3 R2

6 7,1 3 4 R3

Lorsque l'on appuie sur une des touches programmables 1, 2, 3 ou 4, le registre R0, R1, R2 ou R3 est sélectionné comme registre des résultats.

6 7,1 3 5 --

6 7,1 3 6 --

6 7,1 3 7 MORE (SRC)

Lorsque l'on appuie sur la touche MORE (SRC), le menu CH:R A B apparaît à l'écran. La fonction MORE (SRC) a le même effet que d'appuyer sur la touche RETURN et de sélectionner CH:R. ...

6 7,1 3 8 RETURN

Lorsque l'on appuie sur la touche programmable RETURN, le menu MATHEMATCS DELAY CHAN apparaît à l'écran.

6 7,1 4 --

6 7,1 5 --

6 7,1 6 START STOP

Cette touche programmable START STOP enclenche ou arrête les opérations DELAY CHAN. L'état sélectionné est en surbrillance à l'écran.

La sélection de START arrête toute autre fonction MATHEMATCS.

6 7,1 7 --

6 7,1 8 RETURN

Lorsque l'on appuie sur la touche programmable RETURN, le second menu MATHEMATCS apparaît à l'écran.

6 7,2 F.F.T. > (OPTION)

MATHEMATCS		
F.F.T.		
CH :R. ...	>	1
FFT PARAM.	>	2
RESULT:R.	>	3
--		4
R.=FFT(CH)		
CURSOR LMT		5
START STOP		6
--		7
RETURN		8

Lorsque la fonction F.F.T. est sélectionnée, le menu MATHEMATCS F.F.T. apparaît à l'écran et permet de sélectionner les sources et la destination.

Le registre des résultats contient le spectre de fréquence de la source CH.

En définissant une fenêtre, la source est multipliée par la fonction WINDOW avant l'exécution de F.F.T.

La fenêtre est utilisée pour minimiser les effets de fuite sur les bords de la voie source (F.F.T. suppose que le registre comporte exactement une période du signal, ce qui n'est pas le cas en général).

La fonction F.F.T. est démarrée et arrêtée par la touche programmable START STOP. Le démarrage de F.F.T. arrête toute autre fonction MATHEMATCS activée.

REMARQUE:

Si l'on modifie les paramètres de la fonction F.F.T. ceux des autres fonctions seront également modifiés, y compris de celle en activité.

6 7,2 1 CH:R. ... >

F.F.T.		
CH:		
R0 ...		1
R1 ...		2
R2 ...		3
R3 ...		4
--		5
--		6
MORE (RES)		7
RETURN		8

Lorsque l'on sélectionne CH:R. ... le menu CH apparaît à l'écran et on peut sélectionner la source dans les registres. Lorsqu'il y a deux voies dans un registre, la voie sélectionnée apparaît en surbrillance à l'écran.

6	7,2	1	1	R0 ...
6	7,2	1	2	R1 ...
6	7,2	1	3	R2 ...
6	7,2	1	4	R3 ...

Lorsque l'on appuie sur une des touches programmables 1, 2, 3 ou 4, le registre R0, R1, R2 ou R3 est sélectionné comme source CH.

Lorsque deux voies se trouvent dans le registre sélectionné, la touche programmable est alternative et permet de sélectionner l'une des deux voies du registre.

6	7,2	1	5	--
6	7,2	1	6	--
6	7,2	1	7	MORE (RES)

Lorsque l'on appuie sur la touche MORE (RES), le menu RESULT apparaît à l'écran. La fonction MORE (RES) a le même effet que d'appuyer sur la touche RETURN et de sélectionner RESULT:R..

6	7,2	1	8	RETURN
---	-----	---	---	--------

Lorsque l'on appuie sur la touche programmable RETURN, le menu MATHEMATCS F.F.T. apparaît à l'écran.

6	7,2	2		FFT PARAM. >
---	-----	---	--	--------------

F.F.T. WINDOW	
RECTANG	<input type="text" value="1"/>
HAMMING	<input type="text" value="2"/>
HANNING	<input type="text" value="3"/>
--	<input type="text" value="4"/>
AMP SCALE:	
LIN (V)	<input type="text" value="5"/>
LOG (dB)	<input type="text" value="6"/>
--	<input type="text" value="7"/>
RETURN	<input type="text" value="8"/>

Le menu FFT PARAM est composé de deux parties. La partie supérieure concerne la sélection WINDOW. La partie inférieure concerne la sélection de l'échelle d'amplitude. L'échelle de temps est toujours linéaire et dépend de la base de temps du registre source. La source CH est multipliée par WINDOW qui s'utilise pour diminuer l'effet de fuite.

6	7,2	2	1	RECTANG
---	-----	---	---	---------

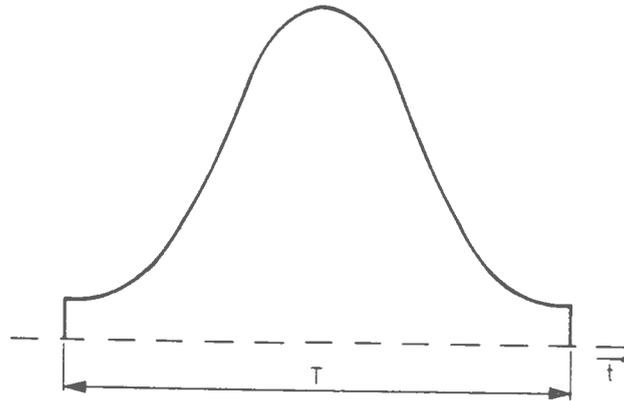
Lorsque l'on sélectionne RECTANG, la voie source est multipliée par une fenêtre de valeur 1 sur la partie définie de la voie. Ainsi, les valeurs vraies de la voie sont utilisées pour calculer F.F.T.

6 7,2 2 2 HAMMING

La sélection HAMMING est la multiplication de la source CH par la fonction:

$$f(t) = 0,08 + 0,46(1 - \cos 2\pi t/T)$$

Dans laquelle T est la longueur de la voie source ou de la partie délimitée par les deux curseurs.



MAT 3167

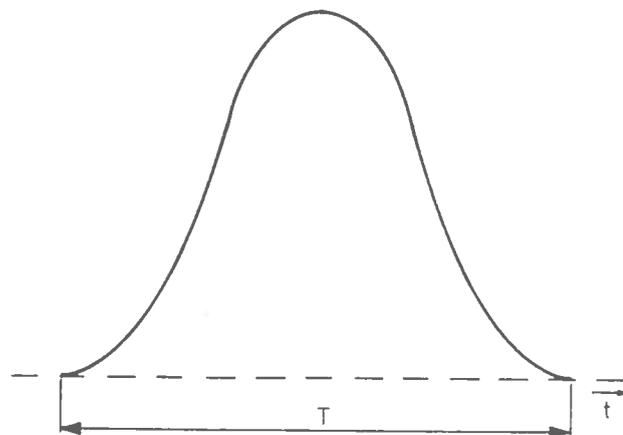
Figure 4.22 Fenêtre HAMMING.

6 7,2 2 3 HANNING

La sélection HANNING est la multiplication de la source CH par la fonction:

$$f(t) = 0,5 (1 - \cos 2\pi t/T)$$

Dans laquelle T est la longueur de la voie source ou de la partie délimitée par les deux curseurs.



MAT 3166

Figure 4.23 Fenêtre HANNING.

6 7,2 2 4 ..

6 7,2 2 5 LIN (V)

Le résultat de la fonction F.T.T. est affiché par rapport à un axe vertical linéaire (avec des tensions).

6 7,2 2 6 LOG (dB)

Le résultat de la fonction F.F.T. est affiché par rapport à un axe vertical logarithmique (dB). La plage dynamique est de 49,8 dB et les résultats plus faibles sont tous placés à -49,8 dB.

6 7,2 2 7 --

6 7,2 2 8 RETURN

Lorsque l'on appuie sur la touche programmable RETURN, le menu MATHEMATCS F.F.T. apparaît à l'écran.

6 7,2 3 RESULT:R. >

F.F.T.	
Result to:	
R0	1
R1	2
R2	3
R3	4
--	5
--	6
MORE (CH)	7
RETURN	8

Lorsque l'on sélectionne RESULT:R. le menu RESULT apparaît à l'écran et on peut sélectionner un registre dans lequel le résultat sera enregistré.

6 7,2 3 1 R0

6 7,2 3 2 R1

6 7,2 3 3 R2

6 7,2 3 4 R3

Lorsque l'on appuie sur une des touches programmables 1, 2, 3 ou 4, le registre R0, R1, R2 ou R3 est sélectionné comme registre des résultats.

6	7,2	3	5	--
6	7,2	3	6	--
6	7,2	3	7	MORE (CH)

Lorsque l'on appuie sur la touche MORE (CH), le menu CH:R apparaît à l'écran. La fonction MORE (CH) a le même effet que d'appuyer sur la touche RETURN et de sélectionner CH:R..

6	7,2	4	--
6	7,2	5	CURSOR LMT

La touche programmable CURSOR LMT sélectionne en alternative la fonction en ou hors service. Lorsque la fonction est en service, l'opération MATHEMATCS F.F.T. est exécutée sur les voies délimitées par les curseurs. Les points de l'écran situés en dehors des curseurs sont mis à zéro (remplissage de zéros).

La fonction CURSOR LMT ne peut être sélectionnée que lorsque les curseurs sont en service. Les curseurs sont alors positionnés automatiquement sur la source.

Lorsque cette fonction est activée, l'indication CURSOR LMT est en surbrillance à l'écran.

6	7,2	6	START STOP
---	-----	---	------------

Cette touche programmable START STOP enclenche ou arrête les opérations MATHEMATCS F.F.T.. L'état sélectionné est en surbrillance à l'écran.

La sélection de START arrête toute autre fonction MATHEMATCS.

6	7,2	7	INCL OFFST
---	-----	---	------------

La touche programmable INCL OFFST est une touche alternative. Lorsqu'elle est active, elle inclut la valeur d'offset des voies dans les opérations MATHEMATCS F.F.T.. L'indication INCL OFFST est en surbrillance à l'écran lorsqu'elle est sélectionnée.

6	7,2	8	RETURN
---	-----	---	--------

Lorsque l'on appuie sur la touche programmable RETURN, le second menu MATHEMATCS apparaît à l'écran.

Section base de temps

Cet oscilloscope fonctionne suivant le principe de l'échantillonnage séquentiel. Cela signifie que les échantillons sont prélevés sur les signaux d'entrée de la voie A et/ou de la voie B dans la section verticale à intervalles de temps réguliers qui sont déterminés par la base de temps. Les signaux d'entrée sont échantillonnés pendant le temps où l'impulsion d'échantillonnage générée par la base de temps est présente. La figure ci-dessous montre comment les impulsions d'échantillonnage sont générées.

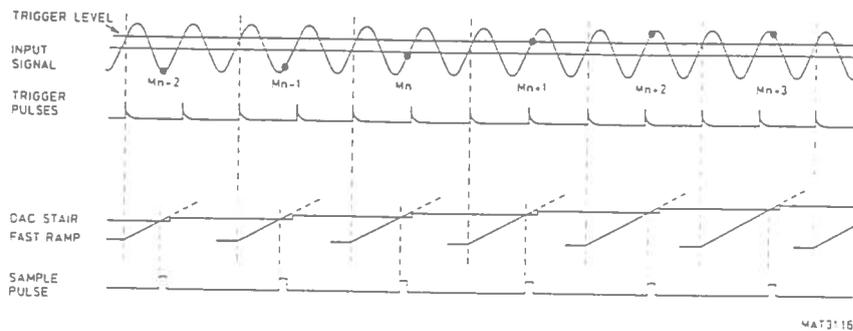


Figure 4.50 Principe de l'échantillonnage séquentiel.

Au moment où l'amplificateur de déclenchement soumet une impulsion de déclenchement au générateur de dents de scie rapide, ce dernier commence à générer une tension en dents de scie dont le temps de balayage peut être ajusté à l'aide de la commande TIME/DIV. Chaque balayage est suivi par un certain temps - dont la durée peut être ajustée à l'aide de la commande HOLD OFF/SYNC - pendant lequel le générateur de dents de scies rapides ne répond pas aux impulsions de déclenchement. Le comparateur compare la dent de scie rapide à un signal en gradins à montée lente, qui est généré par le convertisseur numérique - analogique STAIR DAC. Au moment où la dent de scie rapide a le même niveau de tension que les gradins à montée lente, une impulsion d'échantillonnage est générée et soumise aux portes d'échantillonnage de la voie verticale A et B. Les gradins progressent chaque fois qu'un échantillon a été prélevé. En conséquence, le moment de l'échantillonnage du signal d'entrée (moment M_{n-1} sur la figure 4.50) est déphasé par rapport au moment d'échantillonnage de l'échantillon précédent (moment M_{n-2} sur la figure 4.50). La comparaison de la phase du signal où sont prélevés les échantillons successifs M_{n-2} , M_{n-1} , M_n , M_{n+1} , M_{n+2} et M_{n+3} nous montre que chaque état du signal d'entrée sinusoïdal est capturé si nous prélevons un nombre suffisant d'échantillons. Par conséquent, de nombreuses périodes du signal sont nécessaires pour que l'instrument mémorise une période complète. L'avantage de ce procédé est que le circuit des voies verticales après la porte d'échantillonnage n'a à traiter que des signaux basse fréquence. Les seules parties qui véhiculent des signaux haute fréquence sont TRIGGER PICK OFF, DELAY LINE et SAMPLING GATE dans les voies A et B, TRIGGER SOURCE SELECTION et x1/x10 AMPLIFIER.

La fonction retard de l'instrument est obtenue par une combinaison rendant la montée des signaux en gradins plus rapides (moins de retard) ou plus lente (davantage de retard) et ajoutant ce signal à une tension continue réglable provenant du DELAY DAC (convertisseur numérique analogique retard). L'addition des gradins et de la tension continue se fait dans l'ADDER. Plus la tension continue est élevée, plus le retard est important.

Section conversion et traitement

Dans la section conversion et traitement, les signaux d'entrée verticaux sont numérisés, traités et enregistrés dans une mémoire numérique. Ceci est effectué par un convertisseur analogique-numérique (ADC), lequel reçoit les signaux d'entrée verticaux du commutateur de voie (VERTICAL CHANNEL SWITCH) par l'intermédiaire d'un multiplexeur (MULTIPLEXER). Ce multiplexeur est muni de circuits de poursuite et maintien, pouvant conserver des échantillons prélevés au même moment sur les deux voies.

Les échantillons sont ensuite convertis séquentiellement par le convertisseur analogique-numérique (ADC).

Les données fournies par ce dernier sont traitées par le DATA PROCESSING CIRCUIT, qui effectue entre autres la fonction de moyennage (AVERAGE) à sélectionner par les touches programmables.

Les données provenant du DATA PROCESSING CIRCUIT sont acheminées vers la section mémoire (STORAGE SECTION).

Le multiplexeur et le convertisseur analogique - numérique sont commandés par la logique de capture et de commande (ACQUISITION AND CONTROL LOGIC).

Celle-ci travaille dans les modes horizontaux suivants:

- RECURRENT (itératif)
- MULTIPLE (multi-acquisition)
- SINGLE (mono-acquisition)

La logique de capture et de commande commande également les lampes-témoins TRIGGER, SYNCHRONIZE et COUNTDOWN.

Elle est commandée par le microprocesseur, qui commande également le circuit de traitement des données (DATA PROCESSING CIRCUIT).

4.4.3 La section mémorisation

Après chaque conversion d'un échantillon en code numérique à 10 bits, ce code est introduit dans une mémoire numérique dans le DATA PROCESSING CIRCUIT. La capacité de cette mémoire est de 4.096 valeurs numériques, ce qui correspond à une image complète de 10 divisions horizontales. Cette mémoire est configurée en tant que registre de décalage.

Lorsqu'un certain nombre d'échantillons ont été convertis et introduits dans cette mémoire numérique, le contenu de celle-ci est copié dans le registre R0 de la mémoire des traces (TRACE MEMORY). Le nombre d'échantillons dépend du réglage de la base de temps. Les adresses pour la TRACE MEMORY sont générées par le circuit ADDRESS GENERATOR sous commande du microprocesseur.

Il est possible de sauvegarder le contenu du registre R0 de la TRACE MEMORY dans l'un des autres registres (R1, R2 ou R3) à l'aide des touches programmables après actionnement de la touche SAVE/PLOT.

Chacun des quatre registres peut mémoriser 4.096 codes numériques à 10 bits dans le mode monovoie. En fonctionnement sur les deux voies d'entrée, la capacité de chaque registre est divisée en deux parties égales de 2.048 codes numériques à 10 bits pour chaque voie d'entrée.

La TRACE MEMORY peut être effacée à l'aide du bouton - poussoir CLEAR, bloquée à l'aide du bouton-poussoir LOCK et validée pour une nouvelle capture de signal au moyen de la touche WRITE.

La section mémorisation contient également un dispositif TEXT MEMORY. Dans cette mémoire de texte, tous les textes affichés sont conservés sous commande du microprocesseur.

La commande par curseurs peut être effectuée à partir des commandes 1st et 2nd du panneau avant et du menu des touches programmables à l'aide du bouton-poussoir CURSOR/ANALYSE du panneau avant. Il s'agit d'une fonction commandée par microprocesseur, utilisant le contenu de la mémoire de trace en temps qu'entrée pour les calculs et pour déterminer la position des curseurs, et utilisant aussi TEXT MEMORY pour mettre en mémoire la position des curseurs et les résultats des calculs.

4.4.4 La section affichage

Cette section régit l'affichage du contenu des registres R0, R1, R2 et R3, ainsi que l'affichage du texte sur l'écran du tube cathodique, sous commande des fonctions des touches programmables.

Les données relatives à la trace et au texte sont divisées en une composante verticale et une composante horizontale, puis appliquées aux deux chemins du signal pour la déviation horizontale et la déviation verticale.

Déviations horizontales

Chaque adresse de registre correspond à une ligne verticale particulière de l'affichage sur l'écran le long de l'axe X, c'est-à-dire l'affichage de 10 divisions en 4.000 lignes. La séquence d'adresse générée par le circuit ADDRESS GENERATOR peut être étendue dans le circuit HORIZONTAL A versus B/EXPAND, et influencée par une information de position horizontale supplémentaire fournie par la commande X-POSITION avant d'être appliquée à un circuit HORIZONTAL DIGITAL TO ANALOG CONVERTER (convertisseur numérique-analogique horizontal).

Afin de fournir les échelons discrets pour l'affichage de la base de temps horizontale, la sortie du convertisseur numérique-analogique est une tension en gradins linéaires, qui est appliquée à l'amplificateur horizontal final par l'intermédiaire d'un filtre DOT JOIN, puis aux plaques de déviation horizontale du tube cathodique.

Par l'intermédiaire du convertisseur numérique - analogique X-EXPAND DAC, une information horizontale étendue est soumise à l'amplificateur final horizontal (HORIZONTAL FINAL AMPLIFIER) pour subir une expansion horizontale supplémentaire. Cette information provient de la commande X-EXPAND du tableau avant.

Déviations verticales

Le contenu de chaque registre de trace est de 4.096 codes numériques à 10 bits, dont chacun est capable d'indiquer une de 1.024 amplitudes différentes du signal.

Ces codes numériques à 10 bits peuvent être inversés ou étendus dans le circuit VERTICAL INVERT/EXPAND et influencés par une information de position supplémentaire provenant de la commande Y-POSITION avant la conversion en représentation analogique des signaux d'entrée mesurés, effectuée par un convertisseur numérique-analogique vertical (VERTICAL DIGITAL TO ANALOG CONVERTER). De là, le signal est appliqué à l'amplificateur final vertical et aux plaques de déviation verticale du tube cathodique par l'intermédiaire d'un filtre VERTICAL DOT JOIN.

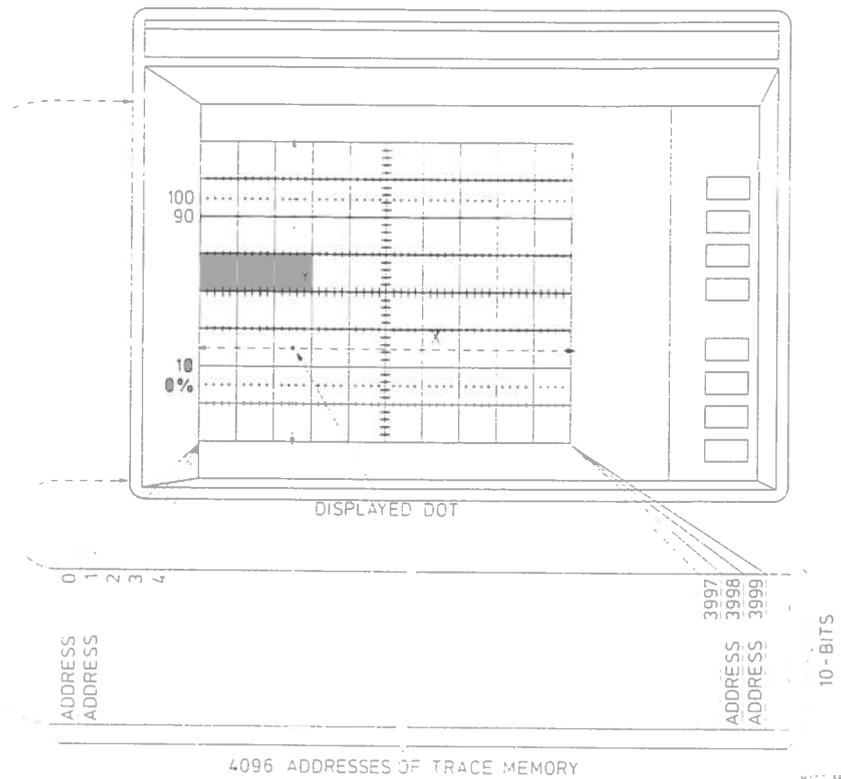


Figure 4.51 Affichage du contenu de la mémoire des traces.

Fonctions d'affichage

Le bouton-poussoir DISPLAY active un menu de touches programmables permettant de choisir les fonctions suivantes:

- Choix du registre
- Choix de POSITION: affectation des commandes du panneau avant Y-POSITION, X-POSITION et X-EXPAND à un registre et à une voie choisie.
- Registre inversion (INVERT)
- Affichage A versus B (A par rapport à B)
- Affichage de texte de registre réduit
- Affichage de texte de registre complet

Le bouton-poussoir MAGNIFY active un menu de touches programmables permettant de choisir les fonctions suivantes:

- HORIZONTAL EXPAND *1...*64 (expansion horizontale)
- VERTICAL EXPAND Y*5, Y*1 ou Y/5 (expansion verticale)

Commande Z

Le signal Z de suppression/réapparition de la trace sur l'écran du tube cathodique est tributaire de plusieurs facteurs tels que le choix du registre, l'affichage A versus B ou X = t, jonction de point, texte etc.

A cet effet, l'amplificateur Z (Z-AMPLIFIER) est commandé par le microprocesseur, par un signal de commande acheminé par le trajet du signal vertical et horizontal et par les commandes INTENS et FOCUS du panneau avant.

Sortie sur table traçante

Les signaux PLOT X, PLOT Y et PLOT Z sont appliqués au circuit analogique ANALOG PLOT OUTPUT, et de là à la prise PLOT OUTPUT située sur le panneau arrière.

Le menu SAVE/PLOT permet de choisir une fonction de "traçage de registre", tandis que le menu DISPLAY permet de choisir une fonction de "traçage de l'écran".

Etalonnage

Un générateur d'étalonnage (CAL GENERATOR) génère un signal de 1 Vcc/100 kHz pour l'étalonnage (si terminé dans 50 ohms).

4.4.5 La section commande

Les signaux de commande qui sont acheminés vers les divers circuits sont indiqués par "C -->" pour l'interface de gestion (MANAGEMENT INTERFACE) et par "CuP -->" pour le microprocesseur.

Un microprocesseur comprenant une mémoire ROM pour le programme du système et une mémoire RAM pour les données variables est chargé de la commande de l'instrument.

Il régit les fonctions suivantes:

- Surveillance des commutateurs rotatifs du panneau avant.
- Lecture de la position actuelle des touches du panneau avant et des touches programmables et affichage des fonctions actuelles des touches programmables sur l'écran.
- Réglage des circuits d'acquisition par l'intermédiaire de l'interface MICROPROCESSOR MANAGEMENT
- Exécution des calculs
- Commande des lampes-témoins du panneau avant.
- Commande de l'affichage sur le tube cathodique pour les traces comme pour le texte
- Commande de sortie sur table traçante
- Exécution de la fonction AUTO-SET (à l'aide du bouton-poussoir AUTO).
- Programmation des réglages sur panneau avant (à l'aide de la touche FRONT No).

Interface de gestion du microprocesseur

Toutes les commandes du panneau avant, à l'exception des commandes d'écran: ILLUM, INTENS, INTENS TEXT, TRACE ROTATION et du bouton POWER, activent les divers circuits par l'intermédiaire des circuits de commande du microprocesseur et de l'interface de gestion de ce dernier (MANAGEMENT INTERFACE).

Dans cette dernière, divers signaux de commande sont générés par l'intermédiaire du microprocesseur en vue de la capture des signaux.

Interfaces

La lampe-pilote REMOTE ainsi que le bouton-poussoir URQ peuvent être utilisés si la carte d'interface IEEE-488/RS232-C est opérationnelle.

4.4.6 La section réglages

Tous les boutons, touches, claviers numériques et touches programmables du panneau avant ont pour mission d'informer le microprocesseur sur les réglages faits par l'utilisateur, par l'intermédiaire du FRONT CIRCUIT. Le microprocesseur commande les lampes-témoins du panneau avant par ce FRONT CIRCUIT.

4.4.7 La section alimentation

L'alimentation, prévue pour la plupart des gammes de tension secteur courantes (90-264 Vca), délivre les diverses tensions destinées aux circuits électroniques, ainsi que la haute tension nécessaire pour le tube cathodique.

4.5 BREVE PROCEDURE DE CONTROLE

4.5.1 Généralités

Cette procédure est conçue pour le contrôle des performances de l'oscilloscope avec un minimum d'échelons d'essais et de manipulations.
La personne procédant à cet essai est censée bien connaître les oscilloscopes et leurs caractéristiques.

AVERTISSEMENT: Avant la mise en circuit, s'assurer que l'oscilloscope a été installé conformément aux instructions mentionnées au chapitre 3.

REMARQUE: La procédure ne porte pas sur le contrôle de chaque aspect de l'étalonnage de l'instrument. Elle vise principalement les parties de l'instrument qui sont essentielles pour des mesures précises et un fonctionnement correct.
Il n'est pas nécessaire de déposer les couvercles de l'instrument pour exécuter cette procédure. Tous les contrôles s'effectuent de l'extérieur de l'appareil.

Si cet essai est démarré quelques minutes après la mise en circuit, il ne faudra pas oublier que des échelons d'essai peuvent alors être ne pas être conformes, par suite du temps d'échauffement insuffisant.

Le contrôle s'effectue dans un ordre logique. Toutes les opérations doivent être effectuées soigneusement et complètement pour éviter d'avoir à reprendre tous les réglages et les signaux d'entrée au début de chaque contrôle.

Pour un contrôle rapide de chaque aspect de l'étalonnage de l'instrument, se référer au chapitre "Contrôle des performances" du manuel de service (destiné uniquement à des personnes qualifiées).

Aucun équipement d'essai supplémentaire n'est nécessaire, à l'exception d'un câble coaxial avec connecteurs BNC et d'un adaptateur connecteur BNC - connecteur type N.

4.5.2 Réglages préliminaires

- Mettre l'oscilloscope en circuit et contrôler l'exécution de la routine d'auto-test.
- Soumettre le signal CAL de la prise de sortie CAL à l'entrée A par l'intermédiaire du câble coaxial et de l'adaptateur BNC-N.
- Appuyer sur le bouton-poussoir vert AUTO; un signal rectangulaire doit apparaître sur l'écran.
- Régler les deux commandes INTENS pour obtenir la luminosité appropriée aussi bien de la trace que du texte.
- Régler la commande à tournevis FOCUS pour obtenir une bonne définition de la trace et du texte.
- Régler la commande ILLUM pour obtenir la luminosité appropriée du graticule.

4.5.3 Rotation de la trace

- Déconnecter le signal d'entrée de la voie A; une ligne droite doit apparaître sur l'écran.
- Régler la trace de la voie A en position verticale médiane sur l'écran en tournant le bouton OFFSET de la voie A.
- S'assurer que la trace est bien parallèle aux lignes horizontales du graticule; au besoin, réajuster la commande à tournevis TRACE ROTATION.
- Reconnecter le signal d'entrée de la voie A: un signal rectangulaire redevient visible sur l'écran.

4.5.4 Voie B

Les voies A et B étant identiques, seule la procédure pour la voie A est décrite.

4.5.4.1 Mode vertical

- Appuyer sur le bouton-poussoir vert AUTO; un signal rectangulaire à amplitude verticale de 5 divisions apparaît sur l'écran, à condition que la sensibilité verticale soit de 200 mV/div.
- Appuyer sur le bouton-poussoir VERTICAL MODE. S'assurer que la voie A est bien choisie.
- Appuyer sur la touche programmable "A and B". La voie B apparaît sous la forme d'une ligne droite.
- Positionner la ligne de la voie B en position verticale médiane sur l'écran à l'aide de la commande OFFSET.
- Appuyer sur le bouton-poussoir VERTICAL MODE.
- Appuyer sur la touche programmable ADD; seul le signal rectangulaire est visible.
- Appuyer sur la touche programmable A.
- Appuyer sur la touche programmable A-INVERT; le signal rectangulaire est inversé.
- Appuyer sur la touche programmable A-INVERT; le signal rectangulaire redevient normal (inversion annulée).
- Appuyer sur la touche programmable PROCESSING; le menu VERTICAL PROCESSING apparaît.
- Appuyer sur la touche programmable EYE PAT et s'assurer que l'amplitude du signal rectangulaire diminue légèrement. Le texte de la touche programmable correspondante est alors en surbrillance.
- Appuyer de nouveau sur la touche programmable EYE PAT et s'assurer que l'amplitude du signal rectangulaire est à nouveau de 5 divisions. Le texte de la touche programmable cesse d'être en surbrillance.
- Appuyer sur la touche programmable AVERAGE: le menu AVERAGE vertical apparaît.
- Le menu des touches programmables offre la possibilité de choisir des valeurs "C" comprises entre 2 et 64. S'assurer que le bruit du signal rectangulaire affiché diminue en même temps que la valeur "C" augmente.
- Appuyer sur la touche programmable OFF.
- Appuyer sur la touche programmable RETURN.
- Appuyer sur la touche programmable MULT SAMP: le menu MULT SAMPL vertical apparaît.
- Le menu des touches programmables offre la possibilité de choisir des valeurs "M" comprises entre 2 et 32. S'assurer que le temps qui sépare deux mises à jour successives de l'écran augmente en même temps que la valeur de "M".
- Appuyer sur la touche programmable OFF.
- Appuyer sur la touche programmable RETURN.
- Appuyer sur la touche programmable RETURN; le menu VERTICAL MODE apparaît.

4.5.4.2 *Offset vertical*

- Appuyer sur le bouton-poussoir VERTICAL OFFSET. Vous êtes dans le menu OFFSET vertical.
- Tourner le bouton A OFFSET dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que l'avertissement "A-OFFSET out of range" apparaisse au bas de l'écran.
- Appuyer sur la touche programmable AUTO et s'assurer que le signal rectangulaire devient visible à peu près à mi-hauteur de l'écran.
- Tourner le bouton A OFFSET dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que l'avertissement "A OFFSET out of range" apparaisse au bas de l'écran.
- Appuyer sur la touche programmable ZERO et s'assurer que le bas du signal rectangulaire devient visible à mi-hauteur de l'écran.
- Appuyer sur la touche programmable ADJUST, puis sur UP ou DOWN et s'assurer que le signal monte et descend par échelons de 1 division (fonction de touche programmable DIV en surbrillance) ou de 1 écran/ 8 div (fonction de touche programmable SCREEN en surbrillance)
- Appuyer sur la touche programmable ENTER
- Entrer 0,6 (volt) au clavier numérique
- Appuyer sur la touche programmable EXECUTE et s'assurer qu'il se produit un déplacement vertical de 3 divisions.

4.5.4.3 *Commande verticale*

- Appuyer sur le côté gauche de la commande AMPL/DIV. S'assurer que l'amplitude du signal rectangulaire diminue sur l'écran.
- Appuyer sur le côté droit de la commande AMPL/DIV. S'assurer que l'amplitude augmente.
Tourner le bouton VARIABLE dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. S'assurer que l'amplitude diminue et que la lampe-témoin UNCAL s'allume.
- Tourner le bouton VARIABLE dans le sens des aiguilles d'une montre. S'assurer que l'amplitude diminue et que la lampe-témoin UNCAL s'éteint.
- Tourner le bouton OFFSET dans le sens des aiguilles d'une montre pour déplacer le signal vers le haut et dans le sens inverse pour le déplacer vers le bas.

4.5.5 **Mode horizontal**

- Appuyer sur le bouton-poussoir vert AUTO; un signal rectangulaire de quelques périodes apparaît sur l'écran.
- Appuyer sur le bouton-poussoir HORIZONTAL ACQ MODE. S'assurer que le mode RECURRENT (itératif) est choisi.
- Appuyer sur la touche programmable SING ARMD; après un balayage, l'écran doit se stabiliser.
- Réappuyer sur la touche programmable SING ARMD. S'assurer qu'un nouveau balayage est effectué.
- Appuyer sur la touche programmable RECURRENT.
- Appuyer sur le côté gauche de la commande TIME/DIV. S'assurer que davantage de périodes du signal apparaissent sur l'écran.
- Appuyer sur le côté droit de la commande TIME/DIV.
S'assurer que le nombre des périodes affichées diminue.

4.5.6 **Déclenchement**

4.5.6.1 *Source de déclenchement*

- Appuyer sur le bouton-poussoir vert AUTO.
- Appuyer sur le bouton-poussoir SOURCE. S'assurer que la voie A est choisie et que la lampe-témoin TRIGGER s'allume.

- Appuyer sur la touche programmable B. S'assurer que l'oscilloscope n'est pas déclenché; la lampe-témoin SYNCHRONIZE s'allume et le signal affiché est instable.
- Appuyer sur la touche programmable A; l'oscilloscope est déclenché de manière stable.

4.5.6.2 Retard de déclenchement

- Appuyer sur le bouton-poussoir vert AUTO.
- Choisir 1 s/div à l'aide de la commande TIME/DIV.
- Appuyer sur le bouton-poussoir MAGN/DELAY.
- Appuyer sur la touche programmable UP. S'assurer que le signal se déplace de 1 division vers la gauche.
- Appuyer sur la touche programmable DOWN. S'assurer que le signal se déplace de 1 division vers la droite.

4.5.7 Affichage

- Appuyer sur le bouton-poussoir vert AUTO.
- Tourner le bouton X-POSITION. S'assurer que le signal se déplace horizontalement.
- Tourner le bouton Y-POSITION. S'assurer que le signal se déplace verticalement.
- Tourner le bouton X-EXPAND. S'assurer que le signal s'étend et se contracte. Vérifier également si la lampe-témoin UNCAL fonctionne convenablement (éteinte en position CAL).

4.5.7.1 Agrandissement

- Appuyer sur le bouton-poussoir MAGNIFY. S'assurer que *1 est choisi.
- Appuyer sur les touches programmables Y/5, Y/1 et Y/5 et vérifier que l'agrandissement vertical fonctionne correctement.
- Appuyer sur la touche programmable Y*1.
- Appuyer sur la touche programmable EXPAND à plusieurs reprises jusqu'à ce que *64 soit atteint.
- Appuyer sur le bouton-poussoir DOTS. S'assurer que la lampe-témoin incorporée au bouton devient plus brillante et que les points ne sont plus reliés entre eux. Appuyer de nouveau sur DOTS et s'assurer que les points sont de nouveau réunis et que la lampe-témoin s'assombrit.
- Appuyer sur le bouton-poussoir AVERAGE C = 4 et s'assurer que la trace devient moins brillante et que la lampe-témoin du bouton-poussoir s'assombrit.
- Appuyer de nouveau sur le bouton-poussoir AVERAGE C = 4 et s'assurer que la lampe-témoin s'éteint et que le bruit du signal augmente légèrement.
- Appuyer sur la touche programmable *1.

4.5.8 Mémoire

- Appuyer sur le bouton-poussoir SAVE/PLOT. S'assurer que le menu apparaît.
- Appuyer sur le bouton-poussoir CLEAR et s'assurer que l'écran est effacé puis régénéré.
- Appuyer sur le bouton-poussoir LOCK et s'assurer que l'écran devient stable et que la lampe-témoin du bouton-poussoir s'allume.
- Appuyer sur le bouton-poussoir WRITE et s'assurer que sa lampe-témoin s'allume.

4.5.9 Commande des curseurs

- Appuyer sur le bouton-poussoir vert AUTO.
- Appuyer sur le bouton-poussoir CURSOR/ANALYZE et s'assurer que le menu apparaît.
- Appuyer sur la touche programmable R0 A. S'assurer que deux curseurs apparaissent sur l'écran.
- Tourner le bouton "1st" et s'assurer que le curseur gauche se déplace le long du signal et son affichage est actualisé.
- Tourner le bouton "2nd" et s'assurer que le curseur droit se déplace et que son affichage est actualisé.

5. MAINTENANCE PREVENTIVE

5.1 GENERALITES

Normalement, cet instrument ne nécessite aucun entretien, étant donné qu'aucun de ses composants n'est sujet à l'usure.

Toutefois, pour assurer un fonctionnement fiable et sans ennui, l'instrument ne sera pas exposé à l'humidité, à la chaleur, à des éléments corrosifs ni à une poussière excessive.

5.2 DEPOSE DE L'ENCADREMENT ET DU FILTRE DE CONTRASTE

Pour nettoyer ou remplacer le filtre de contraste, il convient de procéder comme suit:

- Pousser doucement l'encadrement vers la droite et le retirer de l'appareil comme le montre la figure 5.1.
- Retirer le filtre de contraste.
- Pour éviter de rayer le filtre pendant le nettoyage, utiliser un chiffon propre et doux, ne portant ni poussières ni particules abrasives.

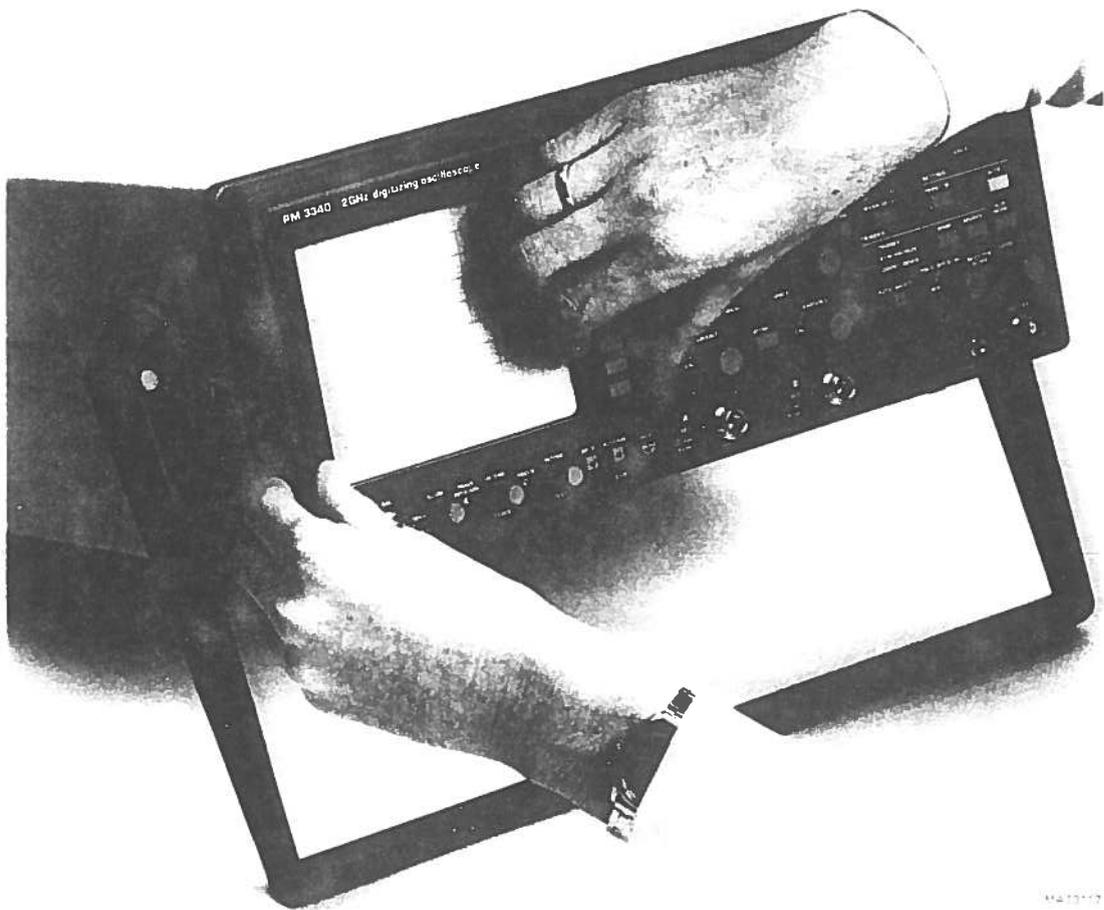


Figure 5.1 Dépose de l'encadrement et du filtre de contraste.

5.3 REMPLACEMENT DES PILES

Lorsqu'apparaît le message

Back up Battery power too low: consult manual

il faut remplacer les piles.

Pour sauvegarder les réglages et les mises en mémoire, il est recommandé de mettre l'oscilloscope en circuit pendant le remplacement des piles.

Les deux piles de 1.5 V (par exemple Philips LR6 - voir également le chapitre 6.15) doivent être mises en place comme décrit au chapitre 3.3.

REMARQUE: Il est conseillé de retirer les piles lorsque l'oscilloscope doit être rangé pendant plus de 24 heures sous des températures ambiantes inférieures à - 30C ou supérieures à 60C.

IMPORTANT: Il faut absolument retirer les piles si l'oscilloscope doit être laissé sous des températures ambiantes se situant en dehors de la plage nominale des spécifications de la pile!

5.4 REETALONNAGE

D'après l'expérience acquise, il faut s'attendre à ce que l'oscilloscope fonctionne conformément aux spécifications pendant au moins 1200 heures ou une année en cas d'utilisation sporadique.

Le réétalonnage ne peut être effectué que par une personne qualifiée.

6. CARACTERISTIQUES

A. Généralités

Cet instrument a été conçu et testé conformément à la norme CEI 348 pour les instruments de la Classe I.

Cette spécification s'applique après échauffement de l'instrument pendant 30 minutes. Les caractéristiques exprimées en valeurs numériques avec indication des tolérances sont garanties par le fabricant.

Les valeurs numériques non accompagnées de tolérances sont des valeurs nominales et représentent les caractéristiques d'un instrument moyen.

Pour la définition des termes, prière de se reporter aux publications CEI 351, 395 et 548. Pour plus de détails sur cet instrument, prière de se reporter au manuel de service.

b. Sommaire.

- 6.1. Auto-set
- 6.2. Capture des signaux
- 6.3. Voies verticales
- 6.4. Base de temps
- 6.5. Déclenchement
- 6.6. Mémoire
- 6.7. Affichage
- 6.8. Curseurs
- 6.9. Mémoire des réglages
- 6.10. Sortie d'étalonnage
- 6.11. Sortie sur table traçante
- 6.12. Tube cathodique
- 6.13. Alimentation
- 6.14. Interfaces
- 6.15. Caractéristiques mécaniques
- 6.16. Conditions ambiantes
- 6.17. Sécurité
- 6.18. Accessoires fournis avec l'instrument
- 6.19. Numéros de référence
- 6.20. Mesure de tensions
- 6.21. Mesure de temps
- 6.22. Fonctions mathématiques
- 6.23. Modes de traitement vertical
- 6.24. Modes de traitement horizontal

6.1 AUTOSET

Règle l'affichage, le texte, les réglages verticaux, les réglages horizontaux et le déclenchement pour une vue d'ensemble instantanée des signaux d'entrée.

CARACTERISTIQUES

SPECIFICATION

6.2 CAPTURE DES SIGNAUX

Echantillonnage	Séquentiel
Sources	Ya, Yb
Modes	Monovoie, bivoie, addition
Polarité	Chaque voie peut être inversée
Traitement	Normal, diagramme de l'oeil (dans les modes monovoie et bivoie seulement), moyennage, échantillonnage multiple, mini/maxi absolus
Gamme	Verticale: 10 divisions
Résolution	Horizontale: 10,2 x temps/division Verticale: 1:1.024 (10 bits) Horizontale: 1:512, 1:256, 1:128, 1:64
Temps minimum	Dans le mode d'affichage rapide: 1;64 25 ms avec résolution horizontale de capture maximum

6.3 VOIES Y

Impédance d'entrée	50 ohms; + ou - 1%
Taux d'ondes stationnaires	1:1,3 jusque 1 GHz 1:1,4 jusque 2 GHz
Couplage d'entrée	courant continu
Tension d'entrée maxi	5 V crête, positive et négative
Coefficient de déviation	1 mV/div... 200 mV/div en séquence 1, 2, 5
Limite d'erreur	1,5%. Dans le mode diagramme de l'oeil, 5 mV/div...200 mV/div: 10%
Réglage continu entre les échelons	Plage 3:1. Résolution 1:4.096 (12 bits)
Réponse en fréquence	Limite d'erreur 3%
Réponse sur impulsion	c.c. ... 2 GHz (-3 dB) Temps de montée 175 ps (valeur calculée par la formule $tr = 0,35/largeur\ de\ bande$)
Retard du signal visible	9 ns
Plage dynamique	- 0,8 V ... + 0,8 V
Offset courant continu - plage	- 1,6 V ... + 1,6 V
- résolution	0,01 div
Taux de réjection en mode commun	1 GHz: 40:1] après réglage
Séparation des voies	2 GHz: 20:1] du gain et de la phase
Bruit	2 GHz: 1000:1
	5 mV/div .. 200 mV/div: 0,5 mV eff
	1 mV/div, 2 mV/div: lissage automatique
Moyennage	x 2 ... x 64 par puissances de 2
Echantillonnage	x 2 ... x 32 par puissances de 2

6.4 BASE DE TEMPS

Mode	Itératif, balayage simple, balayage multiple, oeil multiple, sauvegarde/arrêt sur différence
Coefficient de déviation	1 ns/div ... 20 μ s/div
Limite d'erreur	3%
Agrandissement	x 1 ... x 50 (vitesse de balayage maxi. 20 ps/div)
Limite d'erreur	Ajouter 2% pour agrandissement x 2 ... x 50
Retard	Réglage par échelons en divisions ou en écrans
Retard négatif maxi.	9 ns

CARACTERISTIQUES	SPECIFICATION
Retard positif	maxi.10 div pour réglage de base de temps de 20 μ s/div et agrandissement x 1
Temps d'inhibition	30 μ s ... 75 μ s à la résolution horizontale maxi.

6.5 DECLENCHEMENT

Sources	Ya, Yb, EXT (extérieure)
Impédance d'entrée	50 ohms; + ou - 1%
Couplage	Capacitif (temps RC: 1 μ s)
Tension d'entrée maxi	5 V crête, positive et négative
Modes	Déclenchement, synchronisation, décomptage, autoselect
Sensibilité	Mode déclenchement: 10 mV jusque 100 MHz Mode synchronisation: 2 mV jusque 100 MHz Mode décomptage: 50 mV jusque 2 GHz
Gamme de niveau:	
- haute sensibilité	+ 4 mV ... - 4 mV
- faible sensibilité	+ 40 mV ... - 40 mV
Résolution de niveau	1:16.384 (14 bits)
Sélection de la pente	Evolution positive ou négative
Sautillement (Jitter)	< 7 ps (efficace, base de temps à 1 ns/div)

6.6 MEMOIRE

Composition	4 registres de 4 K mots de 10 bits
Fonctions	Effacement, sauvegarde, écriture, verrouillage

6.7.AFFICHAGE

Modes	Points réunis, points seulement, inversion, A par rapport à B
Registres	Les registres R0, R1, R2 et R3 peuvent être affichés en toute combinaison
Expansion:	
- horizontale	1 ... 64 par puissances de 2 (Y en fonction de t) 1 ... 8 par puissances de 2 (A en fonction de B) Réglage continu entre les échelons x 0,2, x 1, x 5 Positionnement indépendant de tous les registres horizontal: + 5 div ... - 5 div (expansion: x 1) vertical: + 5 div ... - 5 div (expansion: x 1)
- verticale	
- positionnement	

6.8 CURSEURS

Résolution verticale	1:1.024 (10 bits)
Limite d'erreur verticale	1,5%
Résolution horizontale	1:4096 (12 bits)
Limite d'erreur horizontale	3%

CARACTERISTIQUES

SPECIFICATION

6.9 MEMOIRE DES REGLAGES

Taille de la mémoire	251 réglages sur panneau avant
Fonctions	SAVE (sauvegarde), INSERT (insertion), DELETE (suppression) pour mémorisation ou effacement des réglages, RECALL (rappel), NEXT (suivant), PREVIOUS (précédent) pour rappel des réglages.

6.10 SORTIE D'ETALONNAGE

Tension rectangulaire:	
- amplitude	1 V + ou - 1% dans 50 ohms
- fréquence	100 kHz; + ou - 0,1%
- impédance	50 ohms + ou - 1%
- temps de montée	1,5 ns

6.11 SORTIES SUR TABLE TRAÇANTE

Sortie sur table traçante analogique	Recopie d'écran ou recopie de registre
- tension de sortie	Verticale: 1 V Horizontale: 1 V
- limites d'erreur	3%
- relevage de plume	Compatible TTL
- temps de traçage	Réglable entre 20 ms et 2 s par point
Sortie sur table numérique	HPGL et langage Philips compatibles jusque 4 écrans sur format A4 standard
Tracé sur imprimante	Compatible avec Epson (FX80) et HP Thinkjet

6.12 TUBE CATHODIQUE

Type	Tube Philips de 18 cm rectangulaire PDA
Zone utile d'affichage	10 cm x 12 cm
Graticule	Intérieur, à éclairage variable
Tension d'accélération	16 kV

6.13 ALIMENTATION

Tension	90 V ... 264 V c.a.
Fréquence	45 Hz ... 440 Hz
Consommation	110 W
Sauvegarde de mémoire	2 piles LR6
Durée de conservation	2 ans

CARACTERISTIQUES

SPECIFICATION

6.14 INTERFACES

Fonctions d'interface

Interface IEEE-488/CEI625
 Interface RS232C
 Horloge temps réel

Remarque:

Pour les caractéristiques complètes, voir le manuel
 d'instructions/programmation de l'interface PM8956A

6.15 CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Hauteur

176 mm
 250 mm avec pied et trousse à accessoires
 5E en version à montage sur rack 19"

Largeur

419 mm
 465 mm avec poignée

Profondeur

570 mm
 670 mm avec poignée

Poids

18,7 kg, accessoires non compris

6.16 CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Température:

- fonctionnement
 conforme aux
 spécifications

Conformes à la norme MIL-T-28800D type III de la Classe
 5, Style D

+ 15°C ... + 35°C

- limites de
 fonctionnement

0°C ... + 50°C

- stockage

- 40°C ... + 70°C

Humidité maxi.

Humidité relative 95%

Altitude maxi.:

- fonctionnement

4.500 mètres

- non fonctionnement

12.000 mètres

Vibrations:

- fréquence

5 Hz ... 55 Hz

- accélération maxi.

30 m/s²

Résistance aux chocs

6 chocs sur chaque axe, semi-sinusoidaux, durée
 d'impulsion 11 ms, accélération de crête 300 m/s²

Banc d'essai

Norme MIL-STD-810, méthode 516, procédure V

Interférence magnétique

Suivant norme MIL-STD-471, Classe B, VDE 0871 et VDE
 0875

6.17 SECURITE

Conforme aux normes CEI 348 Classe I, VDE 0411 Classe
 I, UL 1244 et CSA 556 B

CARACTERISTIQUES

SPECIFICATION

6.18 ACCESSOIRES FOURNIS AVEC L'INSTRUMENT

2 sondes passives	10:1, PM8911/08; pour leurs caractéristiques, se reporter au paragraphe 8.1.1. de ce manuel
Filtre contraste bleu	
2 adaptateurs BNC-N	Type: PM9063
Couvercle frontal	
Adaptateur sonde-BNC	Type: PM9353
Manuel d'utilisation	
Manuel de programmation	
Résumé du mode d'emploi	
Câble pour table traçante	Pour la fonction sortie sur table traçante analogique

6.19 REFERENCES

PM3340/40	Oscilloscope numérique 2 GHz] Y compris interface
PM3340/80	Version pour rack 19"] IEEE488/RS232C
Cordon d'alimentation:	
- Option 001	Européen Universel 220 V/16 A, 50 Hz
- Option 003	Standard Amérique du Nord 120 V/15 A, 60 Hz
- Option 004	Grande-Bretagne 240 V/13 A, 50 Hz
- Option 005	Suisse 220 V/10 A, 50 Hz
- Option 008	Australie 240 V/10 A, 50 Hz
Remarque	Consulter également le chapitre 7.0 du présent manuel.

CARACTERISTIQUES

SPECIFICATION

6.20 MESURE DE TENSIONS

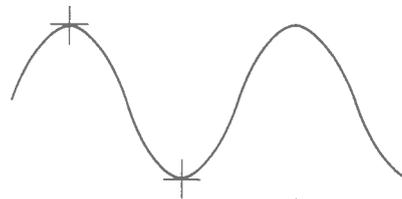
Tension efficace

Tension de décalage comprise ou non

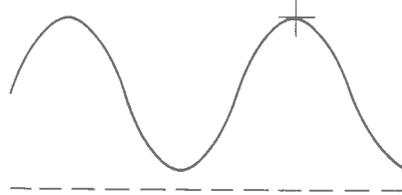
Tension moyenne

Tension de décalage comprise ou non

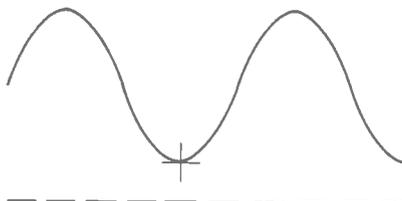
Tension crête à crête



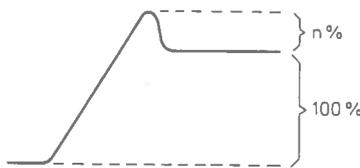
Tension crête à zéro



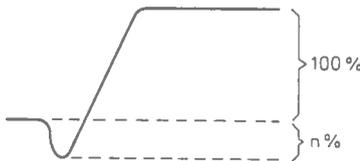
Tension négative crête à zéro



Suroscillation



Sous-oscillation



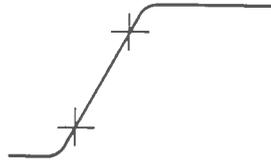
CARACTERISTIQUES

SPECIFICATION

6.21 MESURES DE TEMPS

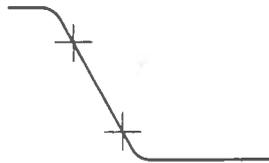
Temps de montée

Entre 10% et 90% ou 20% et 80% ou entre des limites variables

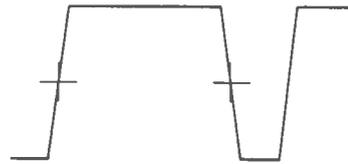


Temps de descente

Entre 10% et 90% ou 20% et 80% ou entre des limites variables

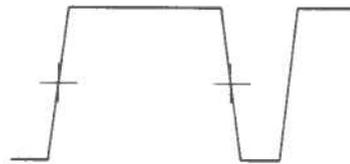


Largeur d'impulsion



Rapport cyclique

Exprimé en pourcentage de la période d'utilisation



Fréquence

Phase

CARACTERISTIQUES

SPECIFICATION

6.22 FONCTIONS MATHEMATiques

Addition	}	Résultats des calculs affichés dans le registre choisi et à échelles modifiables pour un affichage optimal
Soustraction	}	
Multiplication	}	
Division	}	
Différenciation	}	
Intégration	}	
Histogramme d'amplitude		Affiche la densité d'amplitude en fonction de l'amplitude absolue d'un signal d'entrée
Transformées de Fourier		Affiche le domaine de fréquence d'un signal d'entrée
- fenêtre		Rectangulaire, Hamming, Hanning
- échelle verticale		Linéaire ou logarithmique
- gamme dynamique		49,8 dB
- échelle horizontale		Linéaire
Filtre		Filtre numérique d'ordre 3, 5, 9, 17, 33, 65 et 129
Voie de retard		Permet la compensation du retard entre voies ou sondes de signal

6.23 MODES DE TRAITEMENT VERTICAL

Diagramme de l'oeil	Affiche un diagramme d'impulsion pseudo-aléatoire, montrant la hauteur et la largeur de l'oeil
Mini/maxi absolues	Mesure et mémorise l'amplitude maximale et minimale d'un signal d'entrée dans un registre choisi (mode enveloppe)

6.24 MODES DE TRAITEMENT HORIZONTAL

Sauvegarde/arrêt sur différence	Les signaux d'entrée extérieurs aux limites d'un signal de référence sont sauvegardés dans un registre choisi ou arrêtent l'acquisition.
Oeil multiple	Affiche le diagramme de l'oeil en format mémoire 12 K pour une représentation optimale du signal.

7. VERSIONS DU PM3340 - RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

La version de votre oscilloscope est indiquée sur la plaquette signalétique située en face arrière (voir figure 7.1.).

La version est indiquée de la manière suivante:

- 1 PM3340/XY: par un numéro de type
- 2 12 nc: 9444 W33 40XYZ: par un numéro de code

WXYZ sont représentés par des nombres.

Ces nombres sont indiqués dans le présent chapitre et chaque version est décrite brièvement.

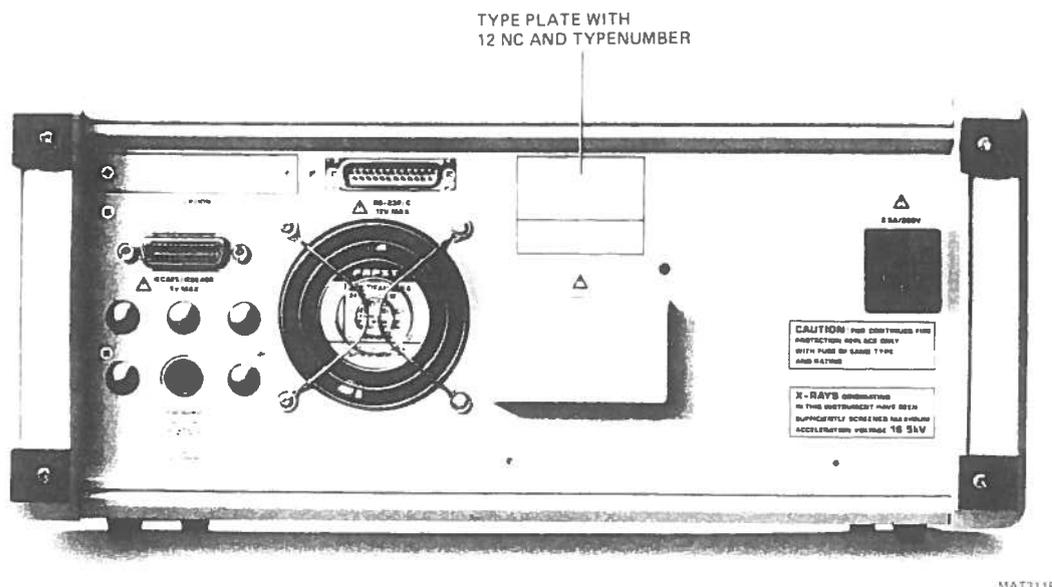


Figure 7.1 Panneau arrière montrant la position de la plaquette signalétique

Numéro de type: PM3340/XY

Numéro de code: 9444 W33 40XYZ

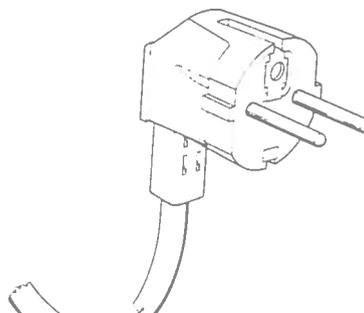
W = 0:	Version standard
XY = 40	Instrument de base avec option IEEE 488/RS232-C installée
XY = 80	Instrument de base avec option IEEE 488/RS232-C installée et avec pièces de montage sur rack 19"
W#0:	Version non standard

Z: Indication de la version de cordon d'alimentation

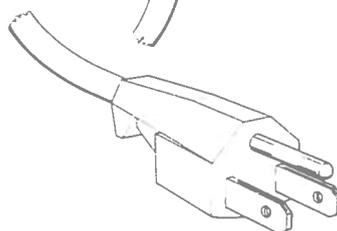
Sur la plaquette signalétique de l'instrument: Z toujours 0

Dans la référence figurant sur l'emballage d'expédition de l'instrument, l'indication est la suivante:

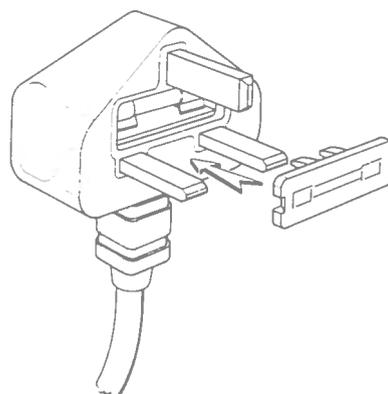
Z = 1 Version Standard Européenne
220 V / 16 A / 50 Hz



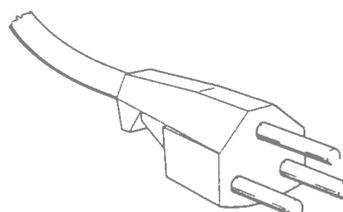
Z = 3 Version U.S.A.
(Version U)
120 V / 15 A / 60 Hz



Z = 4 Version Grande-Bretagne, avec
fiche de cordon d'alimentation,
fusible de 13 A (type C)
240 V / 13 A / 50 Hz



Z = 5 Version Suisse
220 V / 10 A / 50 Hz



Z = 8 Version Australienne
220 V / 10 A / 50 Hz

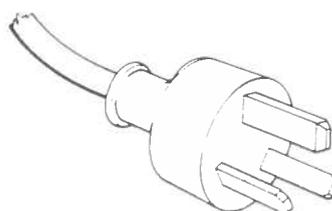


Figure 7.2 Connecteurs secteur

8. RENSEIGNEMENTS SUR LES ACCESSOIRES

8.1 ACCESSOIRES FOURNIS AVEC L'INSTRUMENT

8.1.1 Sonde passive PM8911/08 avec indication de gamme automatique

8.1.1.1 Introduction

Cette sonde atténuatrice de 10 x est équipée d'une fiche N mâle spéciale avec résistance incorporée pour indication de gamme automatique et multiplication par 10 de la lecture V/DIV. La sonde est conçue pour des oscilloscopes à impédance d'entrée de 50 ohms.

La sonde se compose de 2 éléments séparés:

- le câble, y compris connecteur N avec possibilité d'indication automatique de gamme
- le corps de la sonde.

La valeur V/div affichée par l'oscilloscope est adaptée automatiquement à l'atténuation 10 x de la sonde par une résistance montée dans le support du connecteur N. La valeur de la résistance est fonction du type de sonde.

8.1.1.2 Caractéristiques

- Les caractéristiques exprimées en valeur numérique avec indication des tolérances sont garanties par le fabricant.
- Les valeurs numériques sans tolérances sont nominales et représentent les caractéristiques d'une sonde moyenne.

Caractéristiques électriques

REMARQUE: Ces caractéristiques sont valables si l'entrée de l'oscilloscope est terminée par 50 ohms.

Désignation	Caractéristiques	Remarques
Atténuation (c.c.)	10 x + ou - 2%	
Impédance d'entrée		
- résistance parallèle sous courant continu	500 ohms + ou - 2%	
- capacité parallèle jusque à 100 MHz	1 pF	(pour capacité parallèle en fonction de la fréquence, voir fig. 8.1)

Largeur de bande

- sonde seulement, largeur de bande à la capacité d'entrée de l'oscilloscope c.c...4 GHz (-3 dB)

Retard du signal 7,7 ns + ou - 200 ps Mesuré entre pointe et connecteur de sortie N

Tension maxi.:

- Tension d'entrée non destructive maxi (c.c. + c.a. eff) 11 V
- Tension d'entrée non destructive (crête d'impulsion) 100 V Max. 50 mJ pendant 100 ms
- Tension de test 2,42 kV Sonde non connectée à l'entrée de l'oscilloscope
- Test du type 1,7 kV Pendant 1 min
- Contrôle des performances 1,7 kV Pendant 1 sec

Caractéristiques mécaniques

- Dimensions longueur largeur
- corps de la sonde 37 mm 11 mm (maxi)
- câble 1.500 mm 9,6 mm (maxi)
- trousse 275 mm 195 mm
- Masse 124 g Sonde standard avec accessoires en trousse

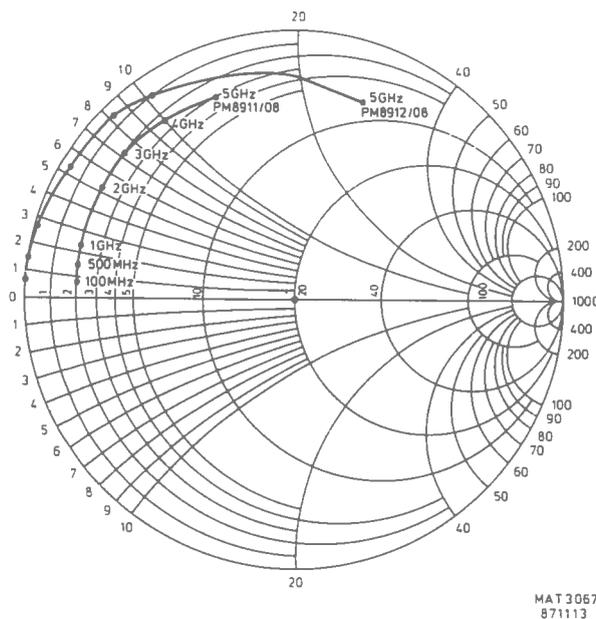


Figure 8.1 Admittance aux hautes fréquences (valeur centrale: 20 mS)

Conditions ambiantes

Les caractéristiques ne sont valables que si l'instrument est contrôlé conformément aux procédures officielles. Les détails de ces procédures et les critères de contrôle sont fournis sur demande par l'organisation PHILIPS de votre pays ou par PHILIPS INDUSTRIAL AND ELECTRO-ACOUSTIC SYSTEMS DIVISION, EINDHOVEN, PAYS BAS.

Température de fonctionnement	-10°C ... +55°C
Température de stockage	-51°C ... +71°C
Humidité maximale	Humidité relative 95%
Altitude:	
- en fonctionnement	Jusque 4.500 m
- sans fonctionnement	Jusque 12.000 m
Vibrations (en fonctionnement)	
* fréquence 5 ... 15 Hz	7 minutes suivant chaque axe, excursion de 1,5 mm (c-c) et accélération de 7 m/s ² (0,7 g) à 15 Hz
* fréquence 15 ... 25 Hz	3 minutes suivant chaque axe, excursion de 1 mm (c-c) et accélération de 13 m/s ² (1,3 g) à 25 Hz
* fréquence 25 ... 55 Hz	5 minutes suivant chaque axe, excursion de 0,5 mm (c-c) et 30 m/s ² (3 g) à 55 Hz.
Arrêt de résonance	10 minutes à chaque fréquence de résonance
Chocs (en fonctionnement)	Chocs de 300 m/s ² (30 g), de forme semi-sinusoïdale, à durée de 11 ms (3 chocs dans chaque sens) pour un total de 18 chocs)
Accessoires	
- Contenu de la trousse d'accessoires	- câble de mise à la terre - pince de test à ressort - jeu de bagues de repérage - mini connecteur (2 x) - capuchon isolant - capuchon SO et capuchon DIL - adaptateur à bornes pour connexions enroulées - douille de mise à la terre
- Notice d'emploi	

8.1.1.3 Description des accessoires

Câble de mise à la terre: un câble de mise à la terre a été prévu pour réduire la suroscillation des signaux. Ce câble doit tout d'abord être enfiché dans le corps de la sonde, puis être raccordé au point de masse le plus proche du circuit à mesurer.

Pince de test à ressort: elle permet la connexion à un point de test ou un conducteur de composant en laissant les mains libres.

Bagues de marquage: l'instrument est livré avec un jeu de 6 bagues de marquage de 3 couleurs différentes (rouge, blanc et bleu). Elles peuvent servir à mieux identifier les sondes si on utilise plus d'une sonde sur un seul oscilloscope.

Miniconnecteur: peut être soudé à une piste d'un circuit imprimé à mesurer. La pointe de la sonde s'ajuste exactement dans ce connecteur.

Capuchon isolant: un capuchon isolant est fourni pour recouvrir la partie métallique de la sonde en cas de mesures sur des circuits à grande densité de câblage.

Capuchon SO et capuchon DIL: ces capuchons facilitent respectivement les mesures sur les circuits intégrés à montage en surface et du type DIL.

Adaptateur à bornes pour connexions enroulées: cet adaptateur permet de travailler les mains libres sur un circuit à connexions enroulées.

Douille de mise à la terre: permet de réduire la suroscillation des signaux VHF, lorsque la mise à la terre doit être aussi courte que possible.

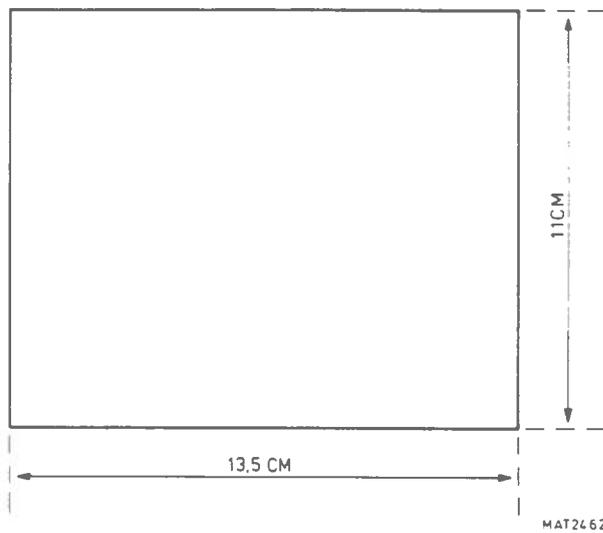
8.1.2 Filtre de contraste bleu

Figure 8.2 Filtre de contraste bleu (installé en usine!)

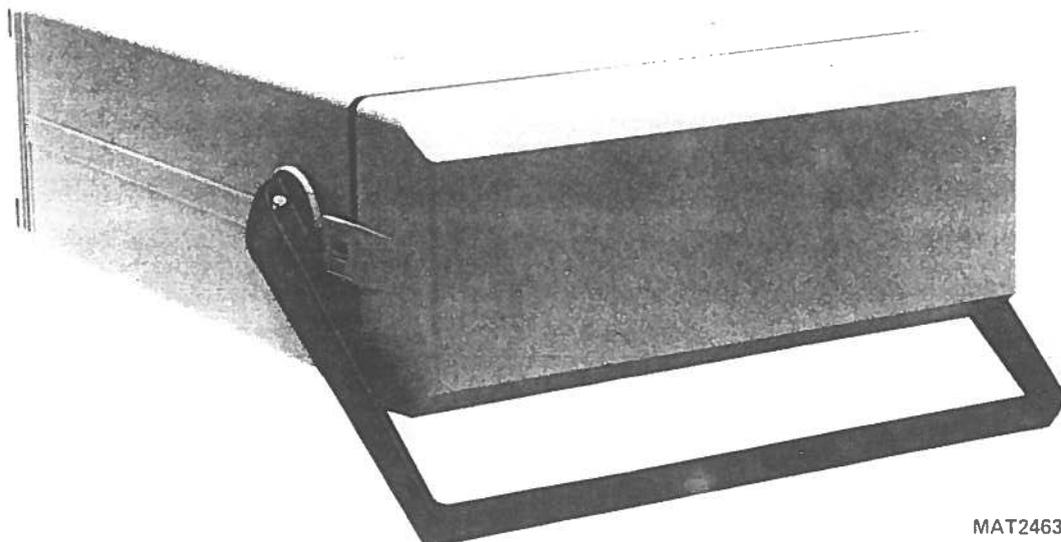
8.1.3 Couvercle avant

Figure 8.3 Oscilloscope avec couvercle avant

8.1.4 Adaptateur BNC - connecteur type N.

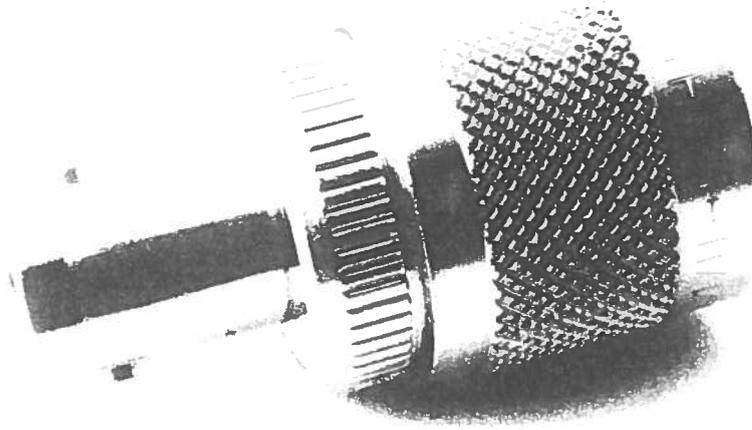


Figure 8.4 Adaptateur BNC - connecteur type N

MENU DISPLAY

DISPLAY	
REG SELECT >	1
POS Rn >	2
INVERT >	3
A versus B >	4
TEXT	
REDUCED >	5
FULL >	6
CHAN IDENT	7
--	8

Le menu DISPLAY que l'on fait apparaître à l'écran en appuyant sur le bouton-poussoir DISPLAY, permet de sélectionner parmi différentes possibilités d'affichage.

NOTE:

Les fonctions OPTION et DIGITAL sont décrites dans le manuel de programmation de l'interface PM8956A.

1 REG SELECT >

DISPLAY R SELECT	
R0 ON OFF	1
R1 ON OFF	2
R2 ON OFF	3
R3 ON OFF	4
--	5
--	6
--	7
RETURN	8

Si la fonction REG SELECT est activée, le menu DISPLAY/R SELECT, qui permet de choisir le ou les registres dont on veut voir le contenu, apparaît à l'écran.

1	1	R0	ON	OFF
1	2	R1	ON	OFF
1	3	R2	ON	OFF
1	4	R3	ON	OFF

On peut choisir de faire apparaître à l'écran le contenu d'un ou de plusieurs registres. Suivant le choix qui est fait, l'indication ON ou l'indication OFF est surbrillante. Il suffit d'actionner la touche programmable correspondante pour faire passer le registre en question de la position ON à la position OFF ou vice-versa.

A partir du moment où un registre est en position OFF, les réglages par les commandes POSITION éventuellement adressées à ce registre sont transférées au premier, parmi les registres suivants, dont le contenu est affiché.

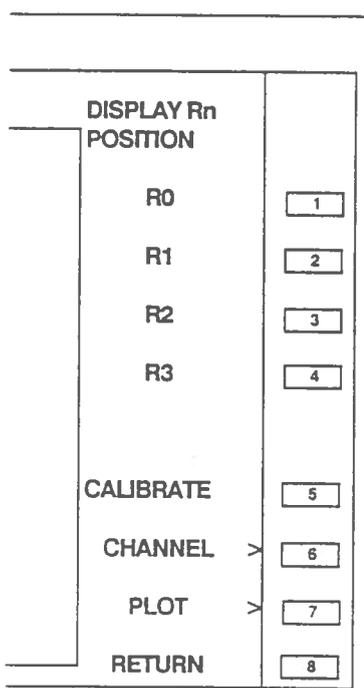
Si on décide de faire apparaître sur l'écran le contenu d'un registre non encore sélectionné pour l'affichage, c'est à lui que sont adressées les réglages par les commandes POSITION.

Si les curseurs sont en circuit, ils sont alors positionnés sur la trace contenue dans le registre en question.

1	5	--
1	6	--
1	7	--
1	8	RETURN

L'actionnement de la touche programmable RETURN a pour effet la réapparition du menu DISPLAY.

2 POS Rn >



Tant que la touche programmable POS Rn n'est pas actionnée, l'indication POS Rn est affichée, et il est possible de régler la position du contenu du registre sélectionné par les commandes VERTICAL POSITION et HORIZONTAL POSITION. La commande HORIZONTAL POSITION permet de régler simultanément tous les autres registres. La commande X-EXPAND fonctionne également pour le registre sélectionné.

Lorsque l'on choisit la fonction POS Rn, le menu DISPLAY Rn POSITION est affiché, et il est possible d'affecter les réglages par les commandes Y-POSITION, X-POSITION et X-EXPAND à l'un des quatre registres. Le numéro du registre sélectionné est surbrillant.

Il n'est pas possible de positionner un registre qui n'a pas été sélectionné pour l'affichage. L'indication Rn n'apparaît donc pas en face du numéro de ce registre.

2 1 R0
 2 2 R1
 2 3 R2
 2 4 R3

Les réglages par les commandes Y-POSITION , X-POSITION et X-EXPAND sont adressées au registre sélectionné.

2 5 CALIBRATE

L'actionnement de la touche programmable CALIBRATE (étalonnage) a pour résultat le retour au réglage des traces en vigueur avant que la touche programmable CHANNEL ait été actionnée (voir description ci-après). La commande Y-POSITION est ainsi réglée que le milieu de la mémoire se trouve au milieu de l'écran dans les modes Y*1 et Y*5, et sur les division +3, +1, -1 et/ou -3 dans le mode Y/5.

La commande X-POSITION est ainsi réglée que l'origine de la trace se trouve sur la ligne du réticule située la plus à gauche.

La commande X-EXPAND est sur la position étalonnée.

2 6 CHANNEL >

POSITION Rn CHANNEL	
CHANNEL A	1
CHANNEL B	2
--	3
--	4
CALIBRATE	5
--	6
--	7
RETURN	8

Lorsque la fonction CHANNEL est activée, le menu POSITION Rn CHANNEL apparaît.

Il est alors possible de positionner les unes par rapport aux autres les traces contenues dans un même registre.

Si le registre sélectionné ne comporte qu'une seule voie, il n'est pas possible d'appeler ce menu, et l'indication CHANNEL n'apparaît pas.

2 6 1 CHANNEL A

2 6 2 CHANNEL B

Par les commandes Y-POSITION, X-POSITION, X-EXPAND, il est possible de modifier la position de la voie sélectionnée, A ou B, dans le registre choisi Rn.

2 6 3 --

2 6 4 --

2 6 5 CALIBRATE

Lorsque la touche programmable CALIBRATE est actionnée, les modifications d'affichage effectuées sous contrôle de la fonction CHANNEL ne sont pas prises en compte et les traces sont positionnées comme suit.

La commande Y-POSITION est ainsi réglée que le milieu de la mémoire se trouve au milieu de l'écran dans les modes Y*1 et Y*5, et sur les division +3, +1, -1 et/ou -3 dans le mode Y/5.

La commande X-POSITION est ainsi réglée que l'origine de la trace se trouve sur la ligne du réticule située la plus à gauche.

La commande X-EXPAND est sur la position étalonée.

Les réglages par les commandes ne sont alors plus adressées à la voie A ou à la voie B, mais au registre sélectionné.

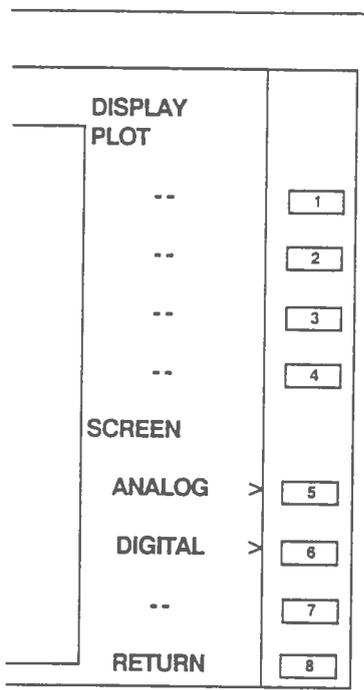
2 6 6 --

2 6 7 --

2 6 8 RETURN

L'actionnement de la touche programmable RETURN a pour effet la réapparition du menu DISPLAY Rn POSITION.
Tous les réglages précédents sont maintenus.

2 7 PLOT >



Lorsque la fonction PLOT est sélectionnée, le menu DISPLAY PLOT apparaît et il est possible d'effectuer un tirage sur table traçante de la zone trace visualisée à l'écran.

De cette manière, on peut réaliser une copie de la zone trace incluant les changements de position effectués.

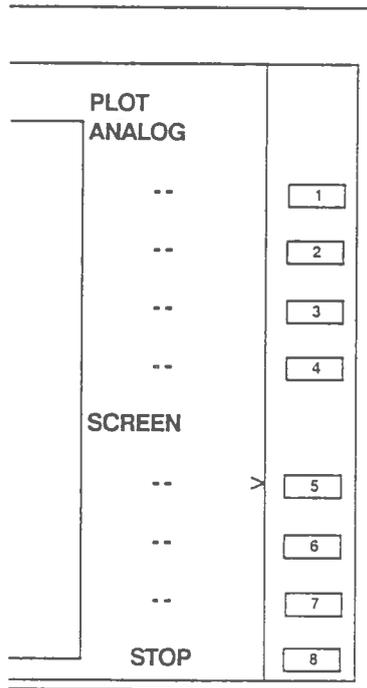
2 7 1 --

2 7 2 --

2 7 3 --

2 7 4 --

2 7 5 ANALOG >



Lorsque la fonction ANALOG est sélectionnée, une copie de l'écran est réalisée sur un enregistreur X-Y. Pendant l'exécution du tracé, le menu PLOT ANALOG est affiché, un point se déplace de la gauche vers la droite, dans la zone de texte en bas de l'écran (sur 10 divisions), ce qui permet de suivre le déroulement du processus, et le message suivant est affiché:

******* PLOTTER ACTIVE *******
Changes are possible after plotter has stopped.

Les réglages effectués par les commandes Y-POSITION, X-POSITION et X-EXPAND sont maintenus.

Lorsque le tracé est terminé, menu DISPLAY PLOT est de nouveau affiché.

- 2 7 5 1 --
- 2 7 5 2 --
- 2 7 5 3 --
- 2 7 5 4 --
- 2 7 5 5 --
- 2 7 5 6 --
- 2 7 5 7 --
- 2 7 5 8 STOP

Pour interrompre l'exécution du tracé, il suffit d'appuyer sur la touche STOP. Le menu DISPLAY PLOT réapparaît alors.

- 2 7 6 --
- 2 7 7 --
- 2 7 8 RETURN

L'actionnement de la touche programmable RETURN a pour effet la réapparition du menu DISPLAY Rn POSITION.

2 8 RETURN

L'actionnement de la touche programmable RETURN a pour effet la réapparition du menu DISPLAY, et il est encore possible de positionner le contenu du registre choisi (par exemple R2), ce que confirme, à l'écran, l'indication POS R2.

Toutes les modifications effectuées entre les traces aussi bien dans le sens des X que dans celui des Y sont alors annulées (à l'exception des changements concernant l'axe Y proprement-dit, qui sont effectués par le menu CHANNEL).

3 INVERT >

DISPLAY		
INVERT		
R0 ON OFF		1
R1 ON OFF		2
R2 ON OFF		3
R3 ON OFF		4
--		5
--		6
--		7
RETURN		8

Si la fonction INVERT est activée, le menu DISPLAY/INVERT apparaît, et il est possible de choisir les registres dont le contenu doit être inversé lors de l'affichage. Il n'est pas possible d'inverser le contenu d'un registre n'ayant pas été sélectionné pour l'affichage, et le numéro de ce registre n'est pas affiché.

3	1	R0	ON	OFF
3	2	R1	ON	OFF
3	3	R2	ON	OFF
3	4	R3	ON	OFF

Il est possible de sélectionner un ou plusieurs registres pour l'affichage en inversion. Suivant qu'un registre a été choisi ou non, c'est l'indication ON ou l'indication OFF qui est surbrillante.

Il suffit d'actionner la touche programmable correspondante pour passer de la position ON à la position OFF, et vice versa.

3	5	--
3	6	--
3	7	--
3	8	RETURN

Lorsque la touche programmable RETURN est actionnée, le menu DISPLAY réapparaît. Les sélections précédentes sont maintenues.

4 A versus B >

DISPLAY A versus B	
R0 ON OFF	1
R1 ON OFF	2
R2 ON OFF	3
R3 ON OFF	4
--	5
--	6
--	7
RETURN	8

Si l'appareil est commuté sur le mode A versus B (A par rapport à B), le menu DISPLAY A versus B apparaît à l'écran. Il est possible de choisir un ou plusieurs registres pour l'affichage en mode A versus la voie B.

Si un registre n'a pas été sélectionné pour l'affichage, ou bien s'il ne contient qu'une seule voie, l'indication Rn ON OFF n'apparaît pas, et il n'est donc pas possible d'obtenir l'affichage du contenu de ce registre en mode A versus B. Si, parmi tous les registres sélectionnés pour l'affichage, aucun ne contient deux voies, le mode A versus B est impossible, l'indication A versus B n'apparaît pas à l'écran, et la fonction correspondante ne peut pas être activée.

REMARQUE:

Si le registre n'est plus sélectionné pour l'affichage par le menu DISPLAY/R SELECT, le mode A versus B est mis hors circuit pour ce registre.

4	1	R0	ON	OFF
4	2	R1	ON	OFF
4	3	R2	ON	OFF
4	4	R3	ON	OFF

Il est possible de sélectionner un ou plusieurs registres pour l'affichage en mode A versus B. Suivant qu'un registre est sélectionné ou non, c'est l'indication ON ou l'indication OFF qui est surbrillante.

Il suffit d'actionner la touche programmable correspondante pour passer de la position ON à la position OFF et vice-versa.

Si, pour le registre en question, la fonction CURSORS (curseurs) avait été activée, le message suivant apparaît:

Register in A versus B : no cursors possible.

et les curseurs disparaissent.

Si la fonction d'expansion horizontale avec coefficient supérieur à *8 est activée par le menu MAGNIFY, le message suivant apparaît:

Max. horizontal expand in A versus B is *8

et le coefficient d'expansion horizontale se règle sur *8

4	5	--
4	6	--
4	7	--

4 8 RETURN

L'actionnement de la touche programmable RETURN a pour effet la réapparition du menu DISPLAY. Les sélections précédentes sont maintenues.

5 REDUCED >

DISPLAY REDUCED	
R0 ON OFF	<input type="checkbox"/>
R1 ON OFF	<input type="checkbox"/>
R2 ON OFF	<input type="checkbox"/>
R3 ON OFF	<input type="checkbox"/>
--	<input type="checkbox"/>
--	<input type="checkbox"/>
--	<input type="checkbox"/>
RETURN	<input type="checkbox"/>

Lorsque la fonction REDUCED est sélectionnée, le menu DISPLAY REDUCED apparaît.

En mode Y/5 uniquement, il est possible de sélectionner un ou plusieurs registres dont le contenu sera représenté sur l'écran avec des informations réduites concernant les registres en question.

L'indication REDUCED n'apparaît que si l'appareil a au préalable été commuté sur le mode Y/5 par le menu MAGNIFY.

Il n'est pas possible d'afficher les informations réduites concernant un registre qui n'a pas d'abord été sélectionné pour l'affichage. En ce cas, l'indication Rn ON OFF n'apparaît pas.

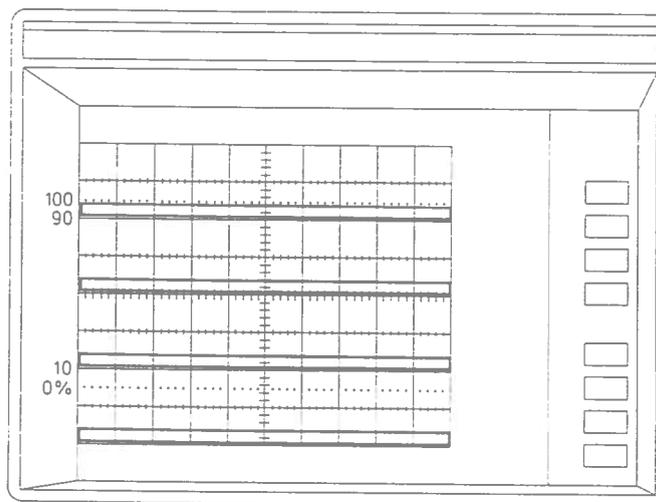


Figure 4.31 Affichage de texte en réduction en mode Y/5.

5	1	R0	ON	OFF
5	2	R1	ON	OFF
5	3	R2	ON	OFF
5	4	R3	ON	OFF

Il est possible de sélectionner un ou plusieurs registres en vue de l'affichage des informations réduites les concernant, c'est à dire, des paramètres du (des) signal (signaux) contenu(s) dans ce registre, apparaissant dans la zone trace. Voir également le paragraphe 4.2.2. Il suffit d'actionner la touche programmable correspondante pour passer de la position ON à la position OFF, et vice-versa.

5	5	--		
5	6	--		
5	7	--		
5	8	RETURN		

L'actionnement de la touche programmable RETURN a pour effet la réapparition du menu DISPLAY. Les sélections précédentes sont maintenues.

6 FULL >

DISPLAY FULL TEXT	
R 0	<input type="checkbox"/> 1
R 1	<input type="checkbox"/> 2
R 2	<input type="checkbox"/> 3
R 3	<input type="checkbox"/> 4
FRONT	<input type="checkbox"/> 5
TEXT OFF	<input type="checkbox"/> 6
--	<input type="checkbox"/> 7
RETURN	<input type="checkbox"/> 8

Si on choisit FULL, le menu DISPLAY/FULL TEXT s'affiche.

L'information la plus importante relative aux réglages sur panneau avant est toujours visible dans la zone de texte supérieure, mais il est également possible de choisir ou d'afficher toutes les informations relatives à un registre déterminé ou des informations supplémentaires sur les réglages effectués sur le panneau avant. Ce menu permet également l'affichage séparé des résultats de mesures aux curseurs, ainsi que l'affichage d'un message réussite ou échec pour la fonction SAVE ON DIFFERENCE.

Si on n'a pas choisi d'afficher un registre, le texte Rn n'est pas affiché et il n'est pas possible d'opérer avec ce registre.

Si un registre dont on a choisi d'afficher le texte complet est désactivé dans le menu REGISTER SELECT, le texte complet disparaît.

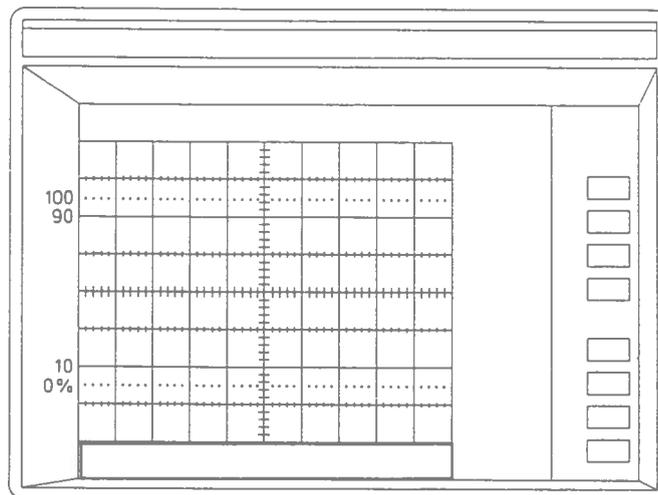


Figure 4.32 Affichage de texte complet.

6	1	R0
6	2	R1
6	3	R2