

*Manuel de Service 3000 940 189A  
Novembre 1985*

**Manuel d'utilisation  
Circuitmate 9020<sup>®</sup>  
Oscilloscope 20 MHz**

**Beckman Industrial**<sup>™</sup>



Manuel de Service

3000 940 189A  
Novembre 1985

MANUEL D'UTILISATION

CIRCUITMATE 9020 ®  
Oscilloscope 20 MHz

BECKMAN INDUSTRIAL  
Filiale de Emerson Electric

## GARANTIE D'UN AN

Tous les oscilloscopes **Beckman Industrial**, à l'exception des sondes, sont garantis contre les défauts de fabrication ou de matériaux qui apparaîtraient dans la période d'une année suivant la date d'achat de l'oscilloscope par le premier acheteur. Cette garantie ne s'applique d'après les intentions de **Beckman Industrial** qu'au premier acheteur de l'oscilloscope. Celui-ci devra comme **CONDITION PRÉALABLE DE LA GARANTIE ET DES RÉPARATIONS QUI EN DÉCOULENT PAR BECKMAN INDUSTRIAL**, compléter et renvoyer le bon de garantie perçu au moment de l'achat de l'oscilloscope.

Dans le cas de défectuosité pendant la période de garantie, **Beckman Industrial** s'engage à réparer ou à remplacer, au choix de **Beckman Industrial**, l'oscilloscope par un appareil neuf ou un modèle équivalent reconditionné, sans aucun frais de pièce ni de main d'oeuvre. Pour qu'il obtienne satisfaction de tout engagement de **Beckman Industrial** au titre de la garantie, le premier acheteur doit avertir **Beckman Industrial**, Service Après vente au numéro (714) 773-6886, de la panne pour obtenir un numéro d'autorisation de retour et recevoir des instructions quant au lieu de retour du produit défectueux, en vue de sa réparation. Si l'oscilloscope doit être renvoyé, il sera réexpédié franco de port, accompagné des frais de manutention de 10 \$ à l'adresse d'un centre de réparation agréé par **Beckman Industrial**.

Dans le cas où l'appareil est remplacé par un neuf ou par un modèle reconditionné, l'appareil de remplacement continuera à bénéficier de la période de garantie de l'oscilloscope d'origine, d'une période de 6 mois à compter de la date de la réparation, la période retenue étant la plus longue des deux.

Cette garantie ne s'applique pas à un défaut, défectuosité ou dommage occasionné par une utilisation impropre ou par des opérations de maintenance ou d'entretien non conformes ou inadéquates. **Beckman Industrial** ne sera pas tenu d'assurer l'exécution de cette garantie a) de réparer les dommages résultant de tentatives par un personnel, autre que celui agréé par **Beckman Industrial**, d'installer, de réparer ou d'utiliser le produit ; b) de réparer les dommages causés par une utilisation impropre ; c) d'utiliser un produit modifié ou incorporé à d'autres appareils avec des effets tels que les modifications ou l'intégration augmentent la durée ou la difficulté de remise en état du produit.

**TOUTE GARANTIE IMPLICITE EN DEHORS DU RESSORT DE LA VENTE DE L'OSCILLOSCOPE BECKMAN INDUSTRIAL, Y COMPRIS MAIS NON LIMITÉ AUX GARANTIES IMPLICITES DE COMMERCIALISATION ET D'ADAPTATION A UN PROJET PARTICULIER, SONT LIMITÉES EN DURÉE A LA PÉRIODE D'UN AN CITÉE PLUS HAUT. BECKMAN INDUSTRIAL NE SERA PAS RESPONSABLE DE LA PRIVATION DE JOUISSANCE DE L'OSCILLOSCOPE, NI D'AUTRES DOMMAGES FORTUITS OU CONSÉCUTIFS, NI DE DÉPENSES OU DE PERTES FINANCIÈRES, NI DE TOUTE RÉCLAMATION NÉE DE CES DOMMAGES, DÉPENSES OU PERTES FINANCIÈRES.**

Certains états n'autorisent pas les limitations de durée des garanties impliquées ni l'exclusion ni les restrictions de dommages fortuits ou subséquents, par suite les réserves ci-dessus et les exclusions ne s'y appliquent pas.

## PRÉCAUTIONS PARTICULIÈRES DE SÉCURITÉ

Lors de l'utilisation de l'oscilloscope, il est recommandé d'observer les règles de sécurité qui suivent. BECKMAN INDUSTRIAL ne sera pas responsable du défaut de l'utilisateur à se conformer soit aux instructions données dans ce manuel, soit aux prescriptions des précautions spéciales.

### MISE A LA TERRE DE L'APPAREIL

Pour réduire les risques d'électrocution, l'appareil doit être relié à un système d'alimentation à trois conducteurs. L'appareil est équipé d'un cordon secteur alternatif à trois conducteurs. NE PAS BRANCHER l'appareil ni l'utiliser avec une prise de courant non reliée à la terre. Il est recommandé de ne pas utiliser de cordon secteur muni d'une prise intermédiaire. En cas de besoin, raccorder le cordon secteur à un adaptateur trois broches / deux broches avec un fil de terre (vert) solidement fixé à une terre électrique (terre de sécurité) et à la prise châssis de l'appareil. Le cordon secteur et la prise châssis de l'appareil sont conformes aux normes de sécurité IEC (International Electrotechnical Commission).

Afin d'éviter tout RISQUE D'ÉLECTROCUTION, il est recommandé d'intercaler un transformateur d'isolement entre la source de courant secteur et l'oscilloscope.

### UTILISATION EN ATMOSPHÈRE EXPLOSIVE

NE PAS utiliser l'appareil en présence de matériaux inflammables, ou de risques possibles d'explosion. Se servir de l'appareil dans un tel environnement représente un risque certain.

### NE PAS S'EXPOSER DIRECTEMENT AUX CIRCUITS SOUS TENSION

Le personnel de maintenance ne doit pas retirer le capot de l'appareil. L'échange de composants et les réglages internes seront mieux exécutés dans un service spécialisé agréé par **Beckman Industrial**.

Instructions au personnel de service : NE PAS REMPLACER de composants lorsque le cordon secteur est branché. Une haute tension peut subsister même lorsque le cordon secteur est retiré. Afin d'éviter des blessures, débrancher toujours le cordon secteur et décharger les circuits avant d'entreprendre une action autre que tester la tension des circuits ou l'étalonnage.

Ne pas essayer d'effectuer les réglages ou l'alignement de l'oscilloscope seul, mais insister pour le faire en présence d'une autre personne capable d'assurer les premiers secours.

### REMPLACEMENT DE COMPOSANTS OU MODIFICATION DE L'APPAREIL

Il y a un risque supplémentaire à utiliser des composants de remplacement similaires. Utiliser uniquement des méthodes et des composants homologués par le constructeur. Il est très important DE NE JAMAIS apporter de modifications non autorisées à l'intérieur ou à l'extérieur de l'oscilloscope.

## NOTE CONCERNANT LES RAYONNEMENTS X

---

Les rayons X émis par l'oscilloscope 9020 ont une intensité inférieure à 0,5 mR/h à la distance de 5 centimètres de la surface du tube cathodique. L'instrument est suffisamment protégé et en conformité avec les conditions de sécurité et de santé de la norme IEC 348.

A l'origine, le rayonnement X dépend essentiellement des caractéristiques du tube cathodique et des circuits associés de haute et basse tension. La sécurité dans le temps sur l'utilisation de l'appareil est assurée par les réglages périodiques des alimentations basse et haute tension. Ces tâches seront mieux exécutées par un centre spécialisé agréé par **Beckman Industrial**. Il faudra également s'assurer du remplacement, si nécessaire, du tube cathodique par un tube identique (Toshiba 150BTB31).

---

## TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 1 : GÉNÉRALITÉS .....	2
1.1 - DESCRIPTION .....	2
1.2 - MODES D'UTILISATION .....	2
1.3 - DEFLECTION VERTICALE .....	2
1.4 - BASE DE TEMPS .....	3
1.5 - ALIMENTATION COURANT ALTERNATIF .....	3
1.6 - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES .....	4
CHAPITRE 2 : INSTALLATION .....	6
2.1 - RÉCEPTION DE L'OSCILLOSCOPE NEUF .....	6
2.2 - TENSIONS D'ALIMENTATION .....	6
2.2.1 - PRISE DE RACCORDEMENT SECTEUR .....	6
2.2.2 - VÉRIFICATION ET SÉLECTION DE LA TENSION D'ALIMENTATION .....	6
2.3 - OU INSTALLER L'OSCILLOSCOPE ? .....	8
2.4 - ENVIRONNEMENT .....	8
2.5 - INTENSITÉ DU TUBE CATHODIQUE .....	8
2.6 - CARACTÉRISTIQUES LIMITES DU SIGNAL D'ENTRÉE .....	8
2.7 - CONSEILS D'UTILISATION DE L'OSCILLOSCOPE .....	9
2.8 - PATINS EN CAOUTCHOUC .....	9
CHAPITRE 3 : COMMANDES, VOYANTS ET CONNECTEURS .....	10
3.1 - FACE AVANT .....	10
3.2 - PANNEAU ARRIÈRE .....	10
CHAPITRE 4 : MODE OPÉRATOIRE .....	14
4.1 - PRÉPARATION POUR LA MISE EN SERVICE .....	14
4.2 - VÉRIFICATION DU FONCTIONNEMENT DE L'OSCILLOSCOPE .....	14
4.2.1 - CONTRÔLE INDIVIDUEL DES VOIES .....	15
4.2.2 - VÉRIFICATION DOUBLE TRACE ALTERNATIVE .....	18
4.2.3 - DOUBLE TRACE MODE CHOP .....	18
4.2.4 - DOUBLE TRACE MODE ADD .....	18
4.2.5 - CONTRÔLE DES COMPOSANTS .....	18
4.3 - MODES OPÉRATOIRES .....	20
4.3.1 - SÉLECTEUR DE DÉCLENCHEMENT .....	20
4.3.2 - AUTO / NORM .....	20
4.3.3 - SÉLECTEUR SOURCE TRIG .....	20
4.3.4 - FONCTION MAINTIEN HOLD-OFF .....	20
4.3.5 - FONCTION BALAYAGE RETARDE .....	20
4.3.6 - FONCTION TESTEUR DE COMPOSANTS .....	21
4.4 - INSTRUCTIONS POUR LA FONCTION MESURE .....	21
4.4.1 - MESURE DE TENSION CONTINUE .....	21
4.4.2 - MESURE DE TENSION ALTERNATIVE .....	22
4.4.3 - MESURE D'UNE PÉRIODE .....	23
4.4.4 - MESURE D'UN INTERVALLE DE TEMPS .....	24
4.4.5 - MESURE D'UN TEMPS DE MONTÉE (DE DESCENTE) .....	27
4.4.6 - SYNCHRONISATION D'UN SIGNAL COMPLEXE .....	28
4.4.7 - STABILISATION DE SIGNAUX APÉRIODIQUES .....	29
4.4.8 - SÉLECTION DE DÉCLENCHEMENT .....	29
CHAPITRE 5 : RÉGLAGES .....	30
5.1 - ÉQUILIBRAGE DU ZERO EN CONTINU .....	30
5.2 - RÉGLAGES DE ROTATION DE TRACE .....	30
5.3 - RÉGLAGES DE MISE AU POINT ET D'ASTIGMATISME .....	30
5.4 - RÉGLAGES DES ALIMENTATIONS .....	31
5.5 - ÉTALONNAGE .....	31
5.6 - RÉGLAGE DES SONDÉS .....	33
CHAPITRE 6 : MAINTENANCE ET SERVICE .....	34
6.1 - CONDITIONS DE MAINTENANCE .....	34
6.1.1 - GARANTIE .....	34
6.1.2 - CONDITIONS DE RÉPARATIONS AU TITRE DE LA GARANTIE .....	34
6.2 - MAINTENANCE PRÉVENTIVE .....	35
CHAPITRE 7 : SCHÉMAS ÉLECTRIQUES .....	36

## CHAPITRE 1 : GÉNÉRALITÉS

### 1.1 - DESCRIPTION

L'oscilloscope 9020 CIRCUITMATE BECKMAN INDUSTRIAL est un appareil robuste, facile à utiliser, de grande fiabilité, à deux voies conçu pour fonctionner dans les gammes de fréquence allant du continu à 20 MHz à - 3 dB pour base de temps maximum de 50 ns/div. Les traces s'observent avec une grande précision sur l'écran rectangulaire de 150 mm à réticule interne.

L'appareil est équipé d'un grand nombre de fonctions comprenant le déclenchement du signal, le retard au balayage, le déclenchement coup par coup, le maintien du déclenchement, le testeur de composants. Tous ces avantages ajoutés à la facilité de service font du modèle 9020 un appareil idéal pour des domaines d'utilisation très diversifiés comme la recherche, l'éducation, la fabrication, le développement de circuits électroniques et d'équipements.

### 1.2 - MODES D'UTILISATION

L'oscilloscope 9020 fonctionne soit en simple soit en double trace. En simple trace il peut produire des signaux sur les deux voies (CH 1 ou CH 2).

En double trace, on a le choix entre les modes ALT, CHOP ou ADD. En mode ALT, le signal de déclenchement vient des deux voies alternativement. En mode CHOP, le signal de déclenchement vient d'une seule voie. Le mode ADD enfin est utilisé pour réaliser la somme ou la différence algébrique de signaux provenant des voies 1 et 2.

Les voies CH 1 (Vertical) et CH 2 (horizontal) ont la même impédance d'entrée et les mêmes gammes de sensibilité. Le signal résultant X Y est obtenu par commutation du signal CH 1 vers les plaques de déflexion verticales et CH 2 vers les plaques de déflexion horizontales.

### 1.3 - DEFLECTION VERTICALE

Les préamplificateurs verticaux des deux entrées (CH 1 et CH 2) sont montés avec des circuits intégrés monolithiques et des doubles FET pour réduire l'effet de dérive causé par les conditions extérieures. Les atténuateurs d'entrée comportent 10 gammes en réseau RC compensé en fréquences pour les mesures précises des signaux observés.

Chaque préampli est équipé de circuits de protection avec diodes sur les entrées FET. Les signaux d'entrée sont commutés individuellement par porte à diode et présentés à l'amplificateur vertical de sortie soit en mode CHOP soit en mode ALT. La commande du mode CHOP est exécutée par un signal carré issu d'un multivibrateur à 500 KHz. La commande du mode ALT provient d'une impulsion d'effacement produite par un générateur de balayage. Ces impulsions sont divisées par deux et envoyées aux portes à diode de commutation.



#### 1.4 - BASE DE TEMPS

La base de temps comporte 20 vitesses de balayage étalonnées comprises entre 0,1  $\mu$ s et 0,2 s, avec une commande variable pour les valeurs de balayage réglables en continu. Le bouton d'amplification X-POS permet d'augmenter la vitesse de balayage d'un facteur 10.

Le bouton HOLD-OFF modifie le temps de maintien entre balayages. Il est utilisé pour le déclenchement de signaux apériodiques lorsque ceux-ci ne peuvent être déclenchés avec la commande TRIG LEVEL seule.

Les circuits de déclenchement sont suffisamment sensibles pour traiter un signal de 30 MHz avec des amplitudes extrêmement faibles. Le mode de déclenchement est à choisir entre AUTO (niveau crête crête) ou NORM. TRIGGER COUPLING et SOURCE sont des sélecteurs multifonctions pour toute une série d'options destinées à obtenir des traces stables de signaux très complexes. Un voyant TRIG LEVEL situé sur la face avant clignote pour indiquer que le circuit de déclenchement reçoit un signal, et que le balayage est déclenché.

La fonction balayage coup par coup avec réarmement, est utilisée pour observer des événements non récurrents. Le voyant TRIG LEVEL indique dans ce cas que le balayage est prêt et attend un signal. Un sélecteur DELAY mono balayage permet de choisir parmi 6 gammes de 100 ns à 0,1 s multipliant jusqu'à 100 fois la période du signal.

Un sélecteur NORMAL/SEARCH/DELAY donne le mode de balayage. En position de DELAY, le temps de retard peut être imposé. Un bouton MULTIPLIER assure le réglage fin de la durée du retard pour un réglage continu du point de déclenchement. La fonction retard étant correctement réglée, il est possible d'augmenter la vitesse de balayage pour étaler la trace observée.

#### 1.5 - ALIMENTATION COURANT ALTERNATIF

Sur le panneau arrière se trouve un bouchon porte fusible sélecteur d'alimentation. Le fusible approprié à la source de courant, associé au dispositif dans le circuit primaire sert à modifier l'entrée secteur pour l'adapter à un grand nombre de tensions du secteur alternatif (voir le paragraphe 2.2.1 - ).

## 1.6 - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Le tableau 1-1 groupe les caractéristiques techniques de l'oscilloscope Modèle 9020.

TABLEAU 1-1 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

<b>GÉNÉRALITÉS</b>	
Tube cathodique :	Écran rectangulaire 150 mm, 8 x 10 divisions réticule interne ; tension d'accélération : 2 KV. Écran au phosphore P 31.
Rotation de Trace :	Correction d'inclinaison de trace, réglage du côté droit de l'appareil.
Chercheur de spot :	Repérage du spot sans tenir compte des réglages effectués.
Modulation Z :	Niveau positif TTL, impulsion de largeur. > 50 ns pour effacement de trace toute intensité.
Sortie rampe :	Signal dent de scie de 5 V c-c environ
Signal Étalonné	1 KHz (5 %), 0,2 V c-c 2 %) signal carré.
<b>DEFLECTION VERTICALE</b>	
Bande Passante :	Continu - 20 MHz (-3 dB)
Temps de Montée :	17,5 ns
Dépassement	< 3%
Déflexion Étalonnée	10 gammes, de 5 mV/div à 5 V/div Séquence 1-2-5
Précision	± 3 % (10 °C à 35 °C)
Commande Variable :	5 : 1, à fond sens d'horloge = sensibilité x 5 environ pour 1 mv/div, 10 MHz (-3 dB) 5 % d'erreur
Impédance d'Entrée :	1 M ohm, 25 pF 2 %
Tension d'Entrée Max.	400 V (continu ou pointe positive en alternatif) 500 V c-c en alternatif 1 KHz ou moins.
Mode :	CH1, CH2, CH1 et CH2, ALT, CHOP (500 kHz)
Somme algébrique	CH1 + CH2 ou - CH1 + CH2
Inversion :	CH1 seulement
<b>BASE DE TEMPS</b>	
Coefficient de déflexion	20 gammes étalonnées : 0,1 µs/div à 0,2 µs/div (séquence 1-2-5), bouton VAR non étalonné augmente le coefficient de 0,5s/div
Précision :	inférieure à 3 % (10 °C à 35 °C)
Étalement :	X 10, précision inférieure à 5 % (0,2 µs, 0,1 µs non étalonné)
Balayage coup/coup:	par SINGLE RESET, avec voyant led
Temps de Maintien :	rapport 10:3 commande HOLD-OFF
<b>DÉCLENCHEMENT</b>	
Mode :	AUTO (crête) ou NORM
Source :	CH1, CH2, ALT (CH1/CH2), EXT
Couplage :	AC, DC, LF, HF
Pente	positive ou négative
Sensibilité :	interne 0,5 div (20 Hz-20 MHz) externe 0,5 V (Min.)
Bande passante :	continu à 30 MHz
Seuil déclenchement :	à commande variable, avec voyant led
<b>RETARD AU BALAYAGE</b>	
Gamme :	10, 1, 0,1 ms, 10, 1, 0,1µs
Mode :	Normal, recherche, retardé
Multiplicateur :	10 tours continu( X 1 à X 10)
<b>FONCTION X - Y</b>	
Mode X-Y :	par sélecteur X Y
Bande passante :	continu à 2 MHz (3 dB, Y, CH1, X, CH2)
Déphasage :	inférieur à 3 ° (100 kHz)

TABLEAU 1-1 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

<b>TESTEUR DE COMPOSANTS</b>	
Tension test :	8,6 V (eff) max.circuit ouvert
Intensité :	28 mA max. (en c.circuit)
Fréquence test :	50 Hz/60 Hz
Composants :	condensateur, bobine d'induction diode, transistor, zener etc.
<b>ENVIRONNEMENT</b>	
Valeurs normales	10 ° à 35 °C, humidité 80 % max
Valeurs imites	0 ° à 50 °C, humidité 80 % max
<b>DIVERS</b>	
PUISSANCE	35 watts environ
DIMENSIONS	310 mm (largeur), 160 mm (hauteur) 400 mm (profondeur)
POIDS	9 kg
ACCESSOIRES	cordon secteur, manuel de service sonde (10:1/1:1)

## CHAPITRE 2 : INSTALLATION

### 2.1 - RÉCEPTION DE L'OSCILLOSCOPE NEUF

Dès la réception de l'Oscilloscope 9020, inspecter avec soin le colis pour voir s'il n'y a pas de signes de détérioration. Si un dommage s'est produit au cours du transport, en aviser immédiatement le transporteur ou le revendeur et envoyer une réclamation. Il est conseillé de procéder au déballage de l'appareil en présence du transporteur ou du revendeur, de manière à constater éventuellement si le colis est endommagé. Si l'oscilloscope a déjà été déballé, conserver l'emballage de manière à le présenter à l'inspection en cas de réclamation.

Si le colis n'est pas endommagé, ouvrir le colis et en retirer l'oscilloscope et les accessoires, vérifier le contenu du colis conformément à la liste envoyée avec l'équipement.

### 2.2 - TENSIONS D'ALIMENTATION

L'appareil est prévu pour fonctionner sur des sources de courant de 110, 120, 220, 240 V (eff)  $\pm$  10 % ; la fréquence est de 50/60 Hz monophasé.

Afin d'éviter les risques d'électrocution, raccorder l'instrument à une source de courant à trois conducteurs. L'appareil est équipé d'un cordon secteur à trois conducteurs. Ne pas tenter de raccorder l'appareil ni de s'en servir avec une prise secteur non reliée à la terre.

Il est conseillé de ne pas utiliser d'adaptateur de prise. Lorsque c'est nécessaire, brancher le cordon secteur dans un adaptateur trois broches / deux broches, et le fil de terre (vert) solidement fixé, relié à une terre électrique (terre de sécurité à la prise secteur).

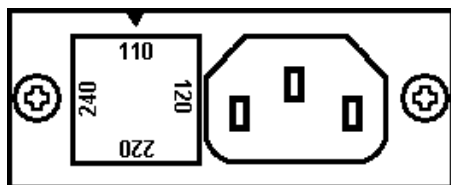
#### 2.2.1 - PRISE DE RACCORDEMENT SECTEUR

Le cordon secteur et la prise secteur de cet appareil sont conformes aux normes IEC de sécurité. Différentes configurations de connecteurs de cordons secteur à trois broches sont représentées figure 2-1. Le numéro de référence au dessus de chaque dessin représente le code international de ce type de prise. L'appareil est muni d'un de ces types de prise. D'autres types (non illustrés) sont disponibles en option. Prendre contact avec votre revendeur ou avec Beckman Industrial pour plus de détails.

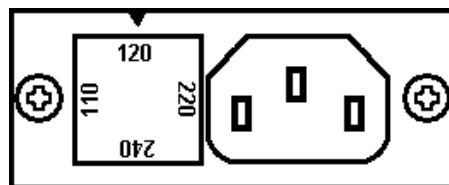
#### 2.2.2 - VÉRIFICATION ET SÉLECTION DE LA TENSION D'ALIMENTATION

L'oscilloscope fonctionne avec toutes les tensions secteur répertoriées au Tableau 2-1. Sélectionner la bonne tension, avec le bouchon sélecteur, de la façon suivante :

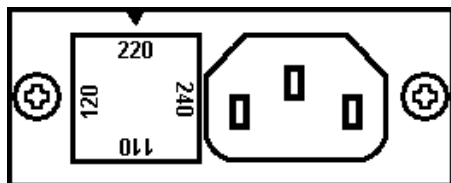
1. Repérer le bouchon sélecteur de tension sur la face arrière de l'appareil (Figure 2-2).



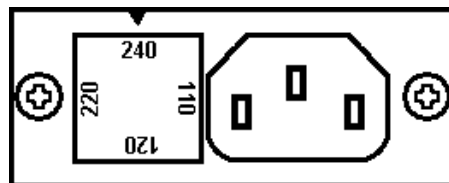
Plage tension: 99V-121V  
Fusible: 0,63A  
Sélecteur: 110V



Plage tension: 112V-138V  
Fusible: 0,63A  
Sélecteur: 120V



Plage tension: 198V-242V  
Fusible: 0,315A  
Sélecteur: 220V



Plage tension: 216V-264V  
Fusible: 0,315A  
Sélecteur: 240V

Figure 2-1 - Types de prises disponibles avec l'appareil

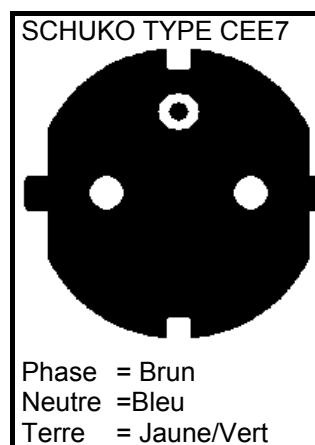
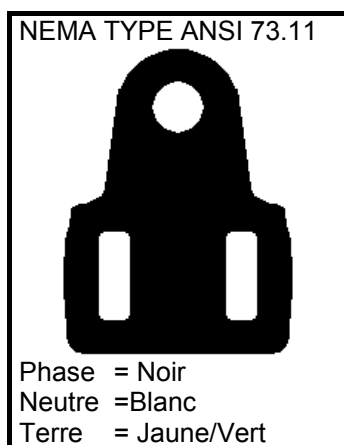


Figure 2-2 - Choix de la bonne tension secteur

2. Retirer le cordon d'alimentation de la prise côté appareil.
3. Repérer, à l'aide d'un petit tournevis, la fente d'enfichage entre le compartiment du connecteur et la prise de sélection tension.
4. Insérer le tournevis pas la fente et presser délicatement vers l'extérieur en retirant la prise avec la main.
5. Noter la valeur du fusible et vérifier dans le Tableau 2-1 par rapport à la source de tension secteur

Par exemple, une tension secteur de 125 V, 60 Hz nécessite un fusible de 630 mA. Il faut enfoncer le bouchon sélecteur en position "125" inscrite sur le haut du bouchon ; enfoncer le bouchon jusqu'à ce qu'il affleure la surface du coffret.

#### ATTENTION

L'oscilloscope ne fonctionne ou paraît en panne lorsque le bouchon sélecteur n'est pas positionné conformément à la tension secteur. Bien vérifier le tableau situé sur le panneau arrière de l'appareil ou le Tableau 2-1 pour la conformité de la valeur du fusible avec la tension secteur.

TABLEAU 2-1 TENSION DE FONCTIONNEMENT DE L'OSCILLOSCOPE

TENSION INDIQUÉE AU SOMMET DU BOUCHON	VALEUR DE TENSION	FUSIBLE
110 V	110 V - 120 V	630 mA
125 V	112 V - 135 V	630 mA
220 V	220 V - 240 V	315 mA
240 V	220 V - 260 V	315 mA

### 2.3 - OU INSTALLER L'OSCILLOSCOPE ?

Avant de fixer son choix sur a place de 'appareil, noter les précautions suivantes :

- Éviter de placer l'oscilloscope près d'une bouche d'air conditionné ou de chauffage. Les variations subites des conditions de température extérieure peuvent causer des décalages et des modifications indésirables dans les mesures.
- Éviter les endroits qui pourraient bloquer les entrées d'air de l'appareil. Placer l'oscilloscope dans un endroit relativement dépourvu de poussières atmosphériques, sans humidité excessive ni agents chimiques corrosifs. Les performances de l'appareil peuvent être altérées par de forts champs électromagnétiques qui existent près des grands moteurs électriques des machines de chauffage par induction ou des sources de micro ondes.
- Ne pas placer l'appareil près d'une source de vibrations excessives, ce qui endommagerait les cartes de circuit imprimé et les autres éléments sensibles.
- Utiliser l'appareil placé à un mètre maximum de la source de courant pour éviter d'utiliser un cordon prolongateur.

### 2.4 - ENVIRONNEMENT

L'oscilloscope fonctionne dans une température ambiante comprise entre 10 ° et 35 °C. Ne pas observer ces conditions de température pourrait endommager les circuits de mesure très sensibles.

### 2.5 - INTENSITÉ DU TUBE CATHODIQUE

Ajuster la commande d'intensité de la trace, de façon à voir sans effort le signal et à protéger les yeux d'une tension excessive. Cette mesure a pour effet d'éviter de fatiguer les yeux et de prolonger la durée de vie de l'écran au phosphore. L'oscilloscope n'étant pas observé, s'assurer que la commande d'intensité est bien baissée, ce qui prolongera la vie de l'écran et évitera de brûler sa surface par le spot.

### 2.6 - CARACTÉRISTIQUES LIMITES DU SIGNAL D'ENTRÉE

Le Tableau 2-2 montre la tension maximum d'entrée pour chaque entrée et l'entrée sonde. Ne jamais appliquer une tension supérieure à celles spécifiées.

TABLEAU 2-2. TENSION MAXIMUM D'ENTRÉE AUTORISÉE

ENTRÉES	TENSION MAXIMUM
CH 1, CH 2	400 V c-c (DC+pointe Alt)
EXT TRIG	100 V c-c (DC+pointe Alt)
Modulation Z	30 V c-c (DC+pointe Alt)

## 2.7 - CONSEILS D'UTILISATION DE L'OSCILLOSCOPE

Il est recommandé de suivre ces suggestions pour profiter d'une bonne utilisation de l'appareil :

- Ne JAMAIS placer d'objet lourd sur oscilloscope
- Ne JAMAIS travailler avec des tensions d'entrée dépassant les limites admises.
- Ne pas introduire de fil métallique, d'épingle ni d'autres objets métalliques dans l'orifice de ventilation.
- Ne JAMAIS placer un fer à souder chaud sur ou près du coffret en particulier près de l'écran.
- Ne JAMAIS placer d'aimant ni de machine générant un champ magnétique près du bâti.
- Ne pas déplacer ni tirer l'oscilloscope par le cordon secteur ou par le cordon d'une sonde. Surtout ne jamais déplacer l'appareil lorsqu'un cordon secteur ou un fil de prise de signal est branché sur un circuit.

## 2.8 - PATINS EN CAOUTCHOUC

Le sachet contenant le manuel de service renferme également des patins en caoutchouc supplémentaires. Ils peuvent à volonté être fixés en permanence au côté droit de l'oscilloscope.

## CHAPITRE 3 : COMMANDES, VOYANTS ET CONNECTEURS

### 3.1 - FACE AVANT

La figure 3-1 représente la face avant de l'Oscilloscope 9020.

Elle montre les commandes, les voyants et les connecteurs du signal d'entrée. Le Tableau 3-1 donne la liste détaillée accompagnée d'une brève description de fonction.

### 3.2 - PANNEAU ARRIÈRE

La Figure 3-2 représente le panneau arrière avec les connecteurs de signal entrée-sortie et d'alimentation. Le tableau 3-2 en donne la liste détaillée ainsi qu'une brève description de fonction.

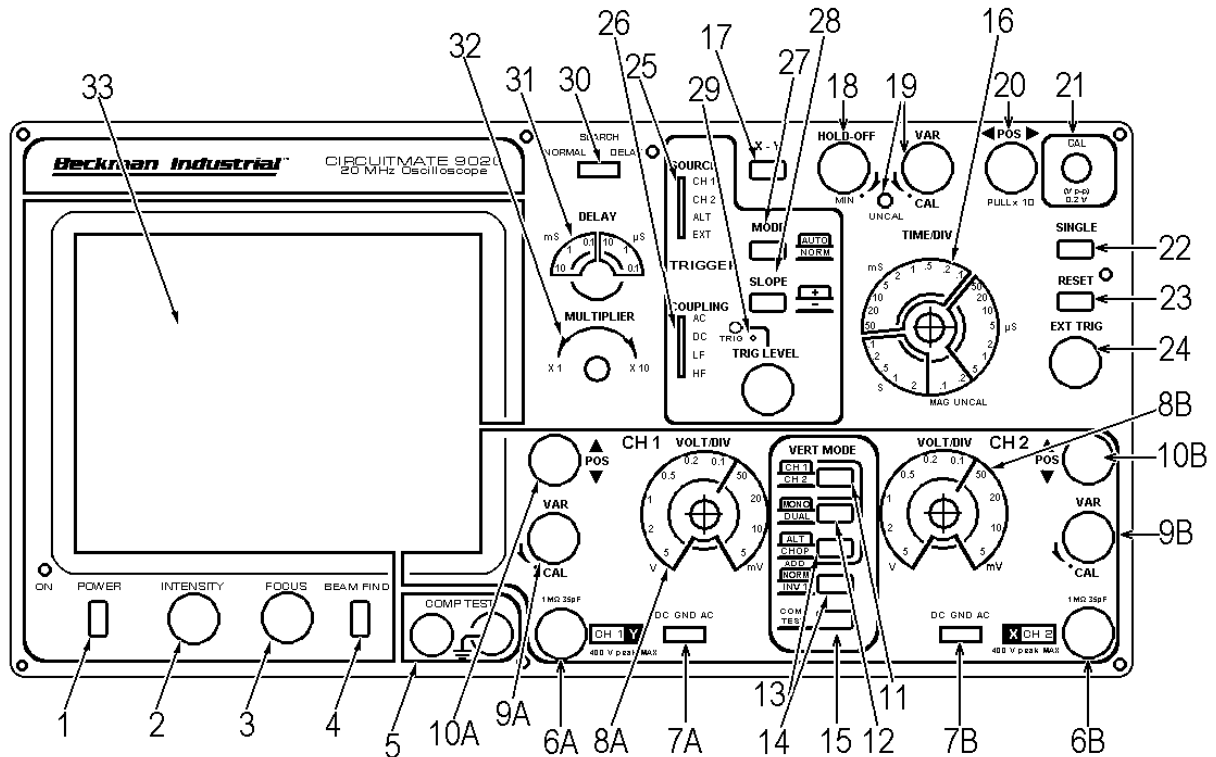


Figure 3-1 - Face avant Oscilloscope 9020



TABLEAU 3-1 COMMANDES, VOYANTS ET CONNECTEURS, FACE AVANT

1	POWER	Interrupteur général. Le voyant ON s'allume lorsque l'appareil est sous tension.
2	INTENSITY	Commandes de brillance de l'écran ; tourné dans le sens d'horloge, il augmente la brillance.
3	FOCUS	Lorsque la brillance désirée est obtenue, régler la commande FOCUS pour que la trace soit nette.
4	BEAM FIND	Ramène le spot au centre du réticule sans considération de sa trajectoire.
5	COMP TEST	Entrée pour fiche de jack du testeur de composants (voir N° 15).
6A/6B	ENTRÉES CH 1 (Y) / CH 2 (X)	Entrée par connecteur BNC des voies CH 1 et CH 2. Sert également aux signaux en mode X-Y. L'impédance d'entrée est de 1 megohm en parallèle avec une capacité de 25 picofarads.
7A/7B	SÉLECTEUR DC/GND/AC	Permet de choisir le couplage d'entrée des voies CH 1 et CH 2.  DC : couplage continu, le signal d'entrée est directement branché sur l'atténuateur. GND : le signal d'entrée est interrompu et l'atténuateur est mis à la masse. AC : arrête la composante continue seul la composante alternative du signal arrive sur l'atténuateur.
8A/8B	SÉLECTEURS VOLD/DIV VOIES CH 1/ CH 2	Atténuateur CH 1 (Y)/CH 2 (X) sélecteurs de 5 V/div à 5 mv/div en séquences 1-2-5, 10 positions. Déflexion étalonnée avec commande VAR (9A:9B) en position CAL.
9A 9B	VAR	Variations en continu non étalonnées entre gammes étalonnées du sélecteur VOLT/DIV. La commande CAL à fond dans le sens d'horloge augmente la sensibilité de cinq fois.
10A/10B	Commandes CH1/CH2 POS	Réglage du balayage de CH 1 ou CH 2. En mode X-Y CH1 POS commande l'axe Y (vertical), et CH2 POS l'axe X (horizontal).
11	CH1,CH2	Sélection de CH 1 ou CH 2, la mise en fonction se fait en enfonçant la touche.
12	MONO,DUAL	Sélection de mode. Relâcher (MONO) mono trace. Enfoncer (DUAL) deux traces
13	ALT,CHOP,ADD	Trois modes de fonctionnement Touche CHOP enfoncée, autres touches VERT relâchées, prélève le signal de déclenchement d'une voie Touche relâchée ALT, signal de déclenchement des deux voies alternativement. Touche CHOP enfoncée ADD, CH 1 et CH 2 en service et fonction MONO (autres touches relâchées). S'utilisent pour somme ou soustraction de CH 1 et CH 2.
14	NORM, INV 1	CH 1 en mode normal (relâché) ou INV 1 (inversé). Combiné avec ALT/CHOP (13) permet la somme ou la soustraction de signaux d'entrée.
15	COMP TEST	Touche enfoncée : contrôle des FET, transistors, diodes, Zener, inductances, transformateurs, condensateurs, etc, branchés sur les jacks COMP TEST (5). Les traces témoin des différents types de composants sont représentées au Chapitre Quatre, Figure 4-4.
16	TIME/DIV	Vingt positions comprises entre : 0,2 sec/div et 0,1 µs/div séquence 1-2-5.
17	X-Y	Touche enfoncée, signal vertical sur CH 1. Bouton CH 1 POS réglage vertical de la trace.
18	HOLD OFF	Temps de maintien entre balayages pour une trace stable à l'écran si signal apériodique. Variations de 1 à 10 fois la base de temps.
19	VAR	Varie en continu la vitesse de balayage d'un facteur 2,5. Le voyant UNCAL s'allume si la commande VAR n'est pas en position CAL.

TABLEAU 3-1 COMMANDES, VOYANTS ET CONNECTEURS, FACE AVANT

20	POS (- x 10)	Réglage position horizontale de la trace. Commande tirée : vitesse de balayage x 10.
21	Signal étalonné CAL	Fournit un signal de 1kHz, 0,2V c-c carré pour contrôler l'oscilloscope et pour la tension de réglage et la compensation en fréquence de la sonde.
22	SINGLE	Balayage unique. Pour un second balayage, appuyer sur le bouton RESET.(coup/coup) Un voyant LED s'allume pendant le balayage
23	RESET	En mode SINGLE (22), après déclenchement du balayage, cette touche réinitialise le balayage coup par coup. L'indicateur LED s'éteint.
24	Jack d'entrée EXT TRIG	Entrée signal de déclenchement extérieur. Le sélecteur TRIGGER SOURCE doit être en position EXT.
25	TRIGGER SOURCE	Sélecteur à quatre positions CH 1 : le signal de CH 1 sert au circuit de déclenchement. CH 2 : le signal de CH 2 sert au circuit de déclenchement. ALT : déclenchement alternatif par les voies 1 et 2. Ce mode est utilisé en double trace alternatif. EXT : le déclenchement provient d'un signal de EXT TRIG.
26	TRIGGER COUPLING	Sélecteur à quatre positions  AC : rejette la composante continue et accepte les signaux au dessus de 100 Hz. DC : accepte tous les signaux de déclenchement, du continu à 20 MHz ou plus. LF : accepte les signaux basse fréquence en dessous de 10 Hz environ. HF : signaux au dessus de 10 Hz
27	TRIGGER MODE	Sélection du type de déclenchement  AUTO : fonction automatique. Le niveau de déclenchement est celui de la valeur crête crête. TRIG LEVEL : le seuil de déclenchement est réglé par la commande à un niveau inférieur à la valeur crête du signal. NORM : la valeur du seuil de déclenchement est comprise entre +5 V et 5 V elle est ajustée par la commande TRIG LEVEL.
28	TRIGGER SLOPE	Sélection de pente de déclenchement  "+" Le déclenchement se produit lorsque le signal passe le seuil avec une pente positive. "-" Le déclenchement se produit lorsque le signal passe le seuil avec une pente négative.
29	TRIG LEVEL	Fixe le seuil de déclenchement compris dans les valeurs crête du signal. Lorsque le balayage fonctionne, le voyant TRIG'D s'allume
30	NORMAL,SEARCH, DELAY	NORMAL : sélection du balayage principal. Le voyant à la droite du bouton est éteint. SEARCH : recherche d'un point de retard du balayage. Le voyant clignote DELAY : utilisé avec DELAY 31 où le signal retardé est observé avec une base de temps plus rapide. Le voyant est allumé.
31	DELAY	Sélection du temps de retard après le déclenchement.
32	MULTIPLIER	Donne un retard variable en continu après le déclenchement.
Écran Cathodique		Écran rectangulaire 150 mm avec réticule interne 8 x 10 divisions et filtre bleu.

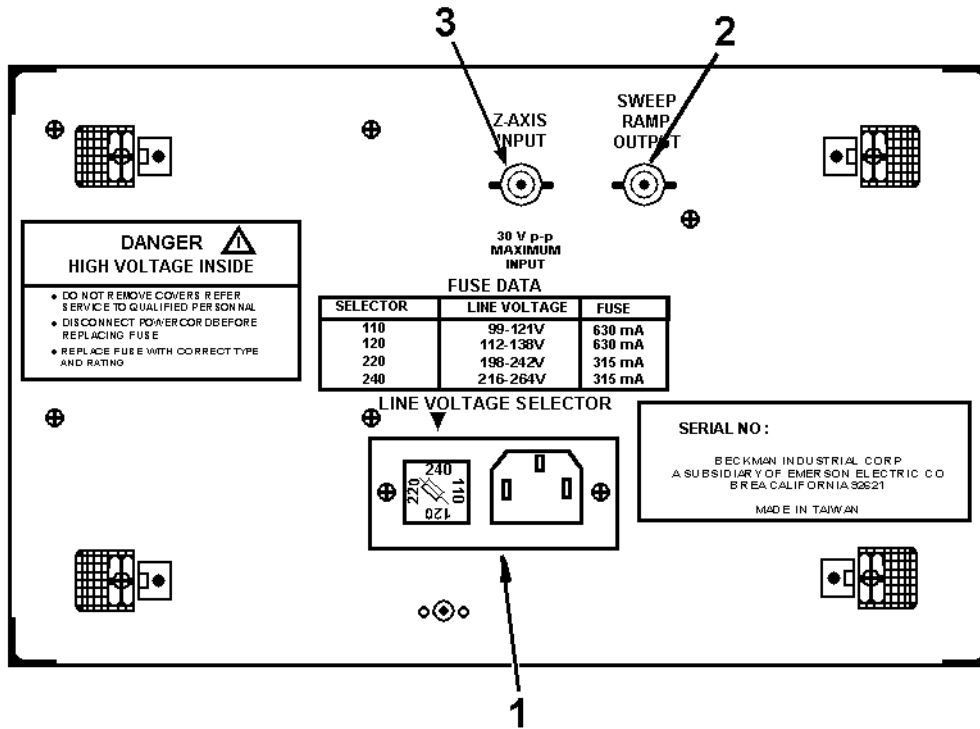


Figure 3-2 - Panneau arrière de l'Oscilloscope 9020

TABLEAU 3-2 CONNECTEURS DU PANNEAU ARRIÈRE

1	COMPARTIMENT DE RACCORDEMENT SECTEUR ET PORTE FUSIBLE	Ce compartiment reçoit le cordon secteur et son connecteur. Le porte fusible sert de sélection de tension d'arrivée.
2	CONNECTEUR DE SORTIE - S	Fournit un signal dent de scie de sortie d'environ 5 V c-c, qui sert de signal de balayage interne.
3	CONNECTEUR DE MODULATION - Z	Entrée d'un signal externe de modulation d'intensité.

## CHAPITRE 4 : MODE OPÉRATOIRE

### 4.1 - PRÉPARATION POUR LA MISE EN SERVICE

Avant de commencer à se servir du nouvel oscilloscope, observer la procédure suivante :

1. Vérifier que le bouchon sélecteur de tension soit bien positionné (voir le paragraphe 2.2.2 - ).
2. Brancher le cordon secteur dans la prise de l'appareil.
3. Placer toutes les touches de la face avant en position relâchée, sauf le sélecteur DUAL/MONO en VERT MODE en mode DUAL (enfoncé).
4. Placer maintenant les commandes de la face avant dans les positions ci dessous :
  - INTENSITY à fond sens inverse d'horloge
  - TRIGGER SOURCE sur ALT.
  - CH 1 et CH 2 VAR sur CAL.
  - DC/GND/AC sur GND.
  - CH 1 POS et CH 2 POS au milieu.
  - TIME/DIV sur 0.5 ms/DIV.
  - NORMAL/SEARCH/DELAY sur NORMAL.
  - Balayage VAR sur CAL.
  - TRIGGER AUTO/NORM sur AUTO.
5. Brancher le cordon d'alimentation. Mettre l'appareil en service avec l'interrupteur général ; le témoin de mise sous tension s'allume.
6. Régler la commande INTENSITY de manière à avoir une vue correcte de la trace. Si les lignes de zéro n'apparaissent pas, appuyer sur la touche BEAM FIND pour repérer la trace et régler avec les commandes CH 1/CH 2 POS et horizontal POS pour repérer la trace sur l'écran.
7. Maintenant, continuer avec les instructions du paragraphe 4.2 - pour vérifier le fonctionnement de l'appareil.

### 4.2 - VÉRIFICATION DU FONCTIONNEMENT DE L'OSCILLOSCOPE

Avant de mettre en service l'oscilloscope, lire complètement la procédure détaillée de ce paragraphe pour se familiariser avec les commandes de la face avant et les différentes possibilités de votre appareil, modèle 9020, et aussi chaque fois qu'il est nécessaire de vérifier le fonctionnement de l'appareil. Il est bon de se conformer à cette procédure parce qu'elle vérifie fonctionnellement chaque mode de trace de signal et chaque fonction des commandes de la face avant. Cette procédure permet les contrôles directement sur l'appareil, sans faire appel à un équipement de test, en utilisant uniquement la sortie du signal étalonné CAL (0,2 V, 1 KHz).

#### 4.2.1 - CONTRÔLE INDIVIDUEL DES VOIES

- Placer les commandes de la face avant dans la position suivante :

CHANNEL 1	
VOLT/DIV	50 mV/DIV
DC-GND-AC/AC	AC
VAR	CAL
CH 1 POS	au milieu
VERT MODE	(touches relâchées)
TIME BASE	
POS	au milieu (enfoncé)
Sweep VAR	CAL
TIME/DIV	0,5 ms/DIV
HOLD-OFF	MIN
SINGLE	OUT
NORMAL/SEARCH/DELAY	NORMAL
TRIGGER	
MODE	AUTO
SLOPE	+ (PLUS)
TRIG LEVEL	Au milieu
SOURCE	CH 1
COUPLING	AC

- Mettre l'appareil sous tension et régler INTENSITY et FOCUS pour observer une ligne de zéro correcte.
- Envoyer le signal CAL directement sur l'entrée CH 1 verticale
- Régler TRIG LEVEL pour une image stable. Régler aussi X POS pour que la ligne de zéro commence à la première ligne du réticule.
- Observer six impulsions avec un front de montée des première et sixième impulsions sur les première et onzième lignes verticales du réticule ( - 10 %), comme le montre la figure 4 1.
- Régler avec CH 1 POS pour avoir une amplitude verticale de 5 divisions (± 5 %) en coïncidence avec les lignes horizontales du réticule comme le montre la Figure 4 1.

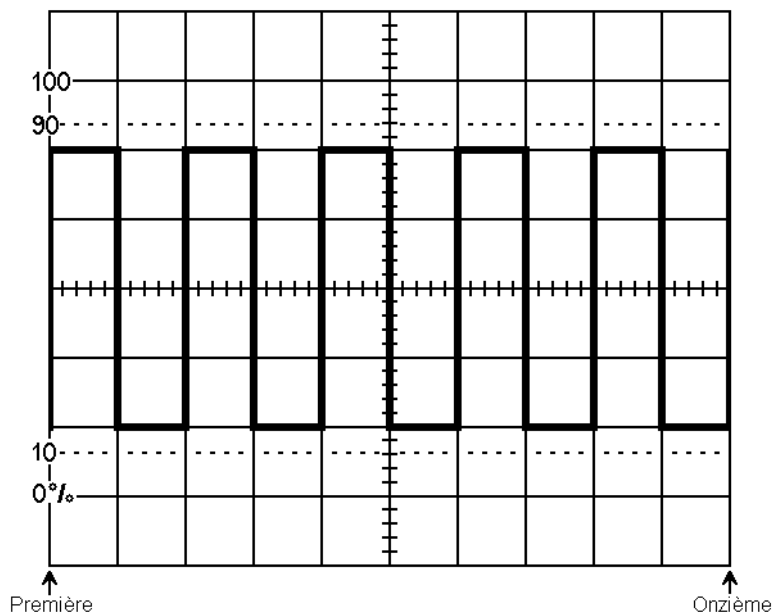


Figure 4-1 - Six fronts de montée visibles entre les première et onzième lignes verticales du réticule

7. Tourner le bouton de balayage VAR sens d'horloge à fond. Compter douze impulsions ou plus entre la première et la onzième lignes du réticule, Puis. placer en Position CAL
8. Placer le sélecteur VOLT/DIV sur 0,2 V/DIV. Vérifier l'amplitude verticale sur l'écran.
9. Tourner le bouton VAR sens d'horloge, à fond.
10. Vérifier l'amplitude de 5 divisions ( $\pm 10\%$ ). La commande VAR augmente la sensibilité cinq fois.
11. Tourner le bouton VAR en position CAL et régler VOLT/DIV sur 50 mV/DIV.
12. Ajuster la commande TRIG LEVEL à fond sens d'horloge. Puis, appuyer sur la touche AUTO/NORM.
13. Presser la touche SINGLE. Vérifier qu'il n'y a pas de balayage, le voyant RESET s'allume
14. Presser la touche RESET. Vérifier qu'il n'y a pas de balayage, le voyant RESET s'allume.
15. Tourner trigger à fond sens inverse d'horloge.
16. Vérifier qu'il y a un balayage, le voyant RESET s'éteint après le balayage.
17. Placer le sélecteur AUTO/NORM sur AUTO et TRIG LEVEL au milieu.
18. Appuyer sur la touche RESET. Vérifier qu'il y a un balayage.
19. Relâcher la touche SINGLE.
20. Placer le sélecteur NORMAL/SEARCH/DELAY en position SEARCH (le voyant s'allume).
21. La base de temps DELAY est réglée sur 1 ms.
22. Vérifier que la portion de trace observable à gauche de l'écran est effacée, comme le montre la Figure 4 2.

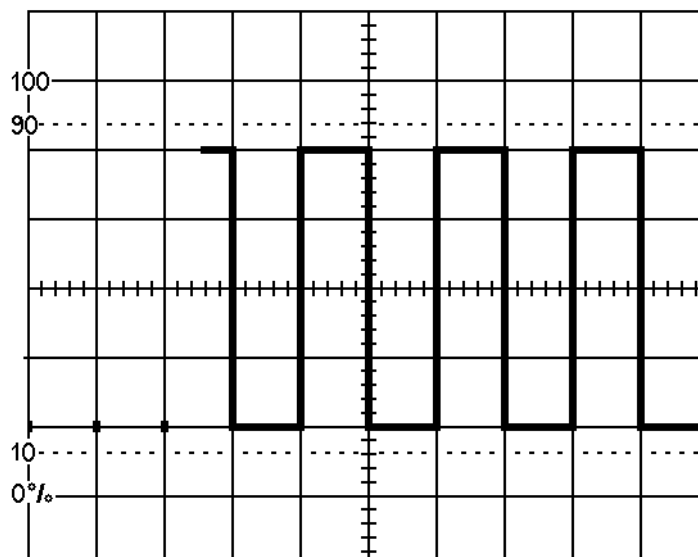


Figure 4-2 - Signal montrant la portion de gauche effacée

23. Tourner la commande MULTIPLIER (10 tours) pour augmenter (ou diminuer) la partie effacée sur deux à cinq divisions, en choisissant un front de montée ou de descente. Si la position retardée est trop courte, la zone effacée sera très courte. Si la position retardée est trop longue, tout le signal est effacé.
24. Sélectionner le mode NORMAL/SEARCH/DELAY sur DELAY (la lampe s'allume).
25. Régler TIME/DIV sur 50  $\mu$ s/DIV (ou plus).
26. Régler soigneusement MULTIPLIER pour que la position du front de montée ou de descente soit au milieu de l'écran. Vérifier que le signal est étalé comme le montre la figure 4 3.

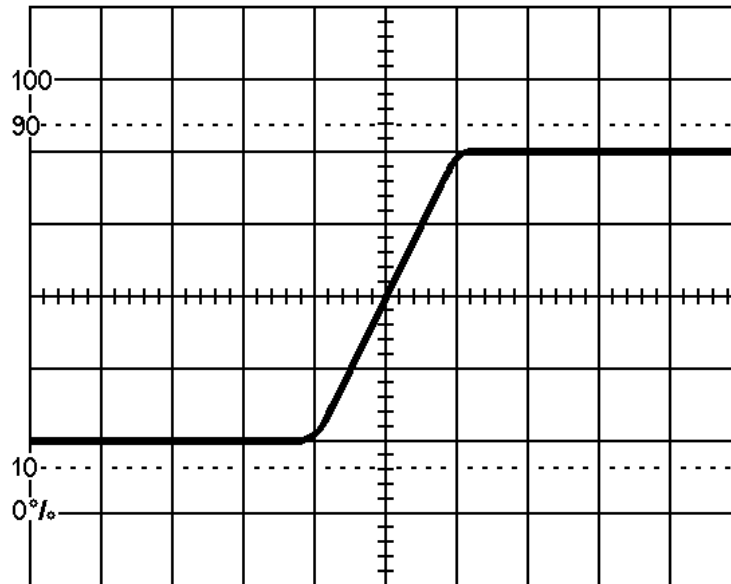


Figure 4-3 - Balayage retardé montrant l'étalement du signal sur la partie désirée

27. Placer le sélecteur NORMAL/SEARCH/DELAY sur la position NORMAL et TIME/DIV sur 1 ms/DIV.
28. Tirer la commande POS horizontale ( x 10 ). Vérifier que les première et deuxième fronts de montée se trouvent sur les première et onzième lignes verticales du réticule ( $\pm 10\%$ ).
29. Appuyer sur la commande POS horizontale
30. Vérifier la Voie 2 en procédant de la même façon que pour la Voie 1. Pour cela, refaire les opérations 1 à 29.

#### 4.2.2 - VÉRIFICATION DOUBLE TRACE ALTERNATIVE

1. Brancher la sortie étalonnée 0,2 V CAL aux deux entrées des voies.
2. Appuyer sur le sélecteur MONO/DUAL pour avoir le fonctionnement en deux voies.
3. Placer les sélecteurs TRIGGER SOURCE sur la position ALT
4. Faire des opérations avec la base de temps de la même manière que celles décrites au paragraphe 4.2.1 - , sauf que les deux voies sont concernées dans ce cas.

#### 4.2.3 - DOUBLE TRACE MODE CHOP

1. Brancher la sortie étalonnée 0,2 V CAL aux deux voies d'entrée
2. Enfoncer la touche MONO/DUAL pour avoir le fonctionnement en deux voies.
3. Appuyer sur la touche ALT/CHOP pour avoir le fonctionnement en mode chop .
4. Placer le sélecteur TRIGGER SOURCE sur CH 1 ou CH 2
5. Exécuter les opérations sur la base de temps de la même manière que celles faites au paragraphe 4.2.1 - , sauf que dans ce cas, les deux voies sont concernées.

#### 4.2.4 - DOUBLE TRACE MODE ADD

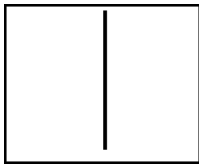
1. Brancher le signal étalonné 0,2 V CAL à l'entrée des deux voies.
2. Placer la touche MONO/DUAL sur la position MONO. La touche ALT/CHOP en position CHOP, et la touche CH 1/CH 2 en position CH 1
3. Placer le sélecteur TRIGGER SOURCE sur ALT.
4. Exécuter les opérations sur la base de temps, décrites au paragraphe 4.2.1 - , sauf que dans ce cas, les deux voies sont concernées. Ne pas changer les positions des touches VERT MODE et TRIG SOURCE sauf quand cela est demandé dans ce paragraphe (4.2.4 - ).

#### 4.2.5 - CONTRÔLE DES COMPOSANTS

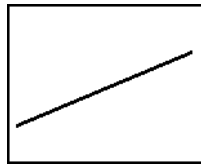
1. Enfoncer la touche COMP TEST pour configurer l'oscilloscope en testeur de composants.
2. Débrancher les voies CH 1 et CH 2.
3. Insérer une diode ou une diode zener, une LED, un condensateur etc, entre les jacks de l'entrée COMP TEST.
4. Vérifier que le signal observé est conforme à la trace témoin représentée sur la Figure 4-4.
5. Après avoir exécuté le contrôle du composant, presser la touche COMP TEST. Ceci déconnecte la fonction testeur de composant.



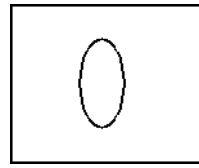
COMPOSANT PASSIF



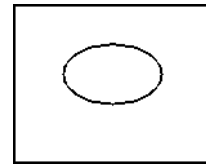
Court circuit



Résistance 680 Ohm

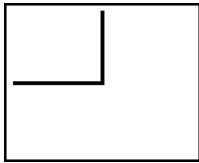


Condensateur 47 $\mu$ F

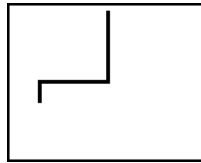


Transformateur primaire

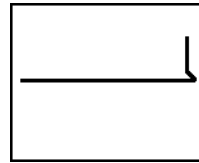
TRANSISTOR



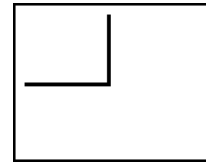
Jonction B-C



Jonction B-E

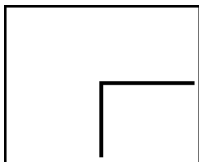


Barrière E-C

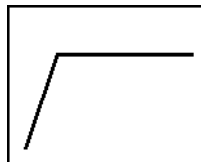


FET

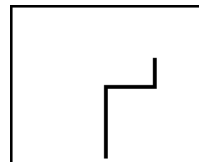
DIODE



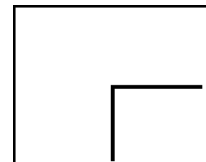
Diode Silicone



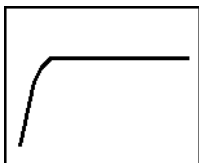
Diode Germanium



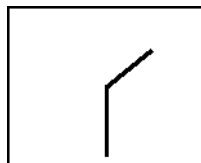
Diode Zener en-dessous de 8V



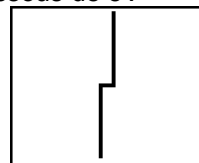
Diode Zener au-dessus de 12V



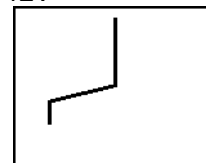
Redresseur



Diode // 680 ohm

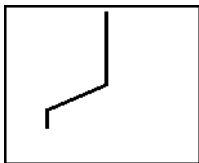


2 diodes antiparallèle

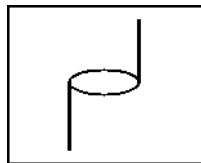


en Diode // 4,7 $\mu$ F

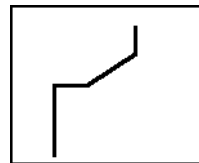
COMPOSANTS EN CIRCUIT



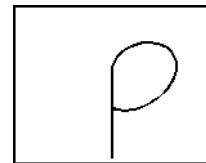
Jonction B-E Jonction //



Jonction B-E // 0,1 $\mu$ F



Jonction E-B // diode // 1 kOhm



Thyristor

Figure 4-4 - Traces témoin des Composants Testés

## 4.3 - MODES OPÉRATOIRES

### 4.3.1 - SÉLECTEUR DE DÉCLENCHEMENT

Le sélecteur TRIGGER COUPLING a quatre positions AC/DC/LF/HF. Les informations qui suivent permettent de choisir la bonne position de sélection. Le couplage AC élimine la composante continue du signal de déclenchement et atténue le signal en dessous de 10 Hz. Dans la plupart des cas, ce mode de couplage est convenable. Cependant, dans certains cas difficiles où le signal alternatif est très complexe, il faut utiliser un autre mode de couplage.

Le couplage DC met en contact directement le signal avec l'amplificateur d'entrée. Avec ce mode de couplage, la composante continue du signal peut décaler d'une façon très importante le signal d'entrée et lui faire dépasser le seuil de déclenchement de l'appareil, et ainsi l'oscilloscope ne déclenche plus la trace.

Les positions HF et LF sont des couplages en alternatif. Lorsque les signaux alternatifs sont complexes, et qu'il est difficile d'avoir une trace stable par la commande TRIG LEVEL soit en HF ou en LF, on peut sélectionner soit HF, soit LF, pour éliminer la composante basse fréquence (HF) ou pour éliminer la haute fréquence (LF), assurant ainsi un déclenchement plus stable de la trace.

### 4.3.2 - AUTO / NORM

En mode AUTO, le seuil de déclenchement est réglé automatiquement dans les valeurs crête-crête du signal. Une ligne de zéro brillante s'observe en l'absence du signal de déclenchement. Le déclenchement de 30 Hz ou plus supplante le mode AUTO et déclenche une trace. Le réglage de TRIG LEVEL peut s'avérer nécessaire pour avoir une trace stable. Si le déclenchement se produit à moins de 30 Hz, le mode NORM doit être utilisé. Un signal de déclenchement est toujours nécessaire pour le mode NORM.

### 4.3.3 - SÉLECTEUR SOURCE TRIG

Le sélecteur de déclenchement SOURCE prélève le signal de déclenchement sur CH 1, CH 2, ALT ou EXT. En position ALT, il prélève le signal alternativement sur les deux voies. En mode ALT, les signaux des deux voies servent à obtenir une trace stable. Le mode ALT, si la fréquence du signal de la voie 1 diffère beaucoup de celle de la voie 2, le signal, observé à l'écran, peut être faible et instable.

### 4.3.4 - FONCTION MAINTIEN HOLD-OFF

Lorsque le signal de déclenchement est complexe ou aperiodique, une trace stable ne peut être produite à l'aide de la commande TRIG LEVEL seule. Il est nécessaire de tourner la commande HOLD-OFF pour obtenir une trace plus stable.

### 4.3.5 - FONCTION BALAYAGE RETARDE

En mode balayage retardé, le départ du balayage peut être sélectivement retardé par rapport au point de déclenchement entre les valeurs 0,1  $\mu$ s et 10 ms. Par conséquent, il est possible de commencer la trace presque à n'importe quel point du signal. La zone qui suit le départ de cette trace, peut être dans une large mesure étalée en augmentant la vitesse de balayage. Elle peut être agrandie au moins 100 fois en utilisant le sélecteur DELAY, et 1000 fois en utilisant la commande MULTIPLIER. La brillance de la trace diminue cependant lorsque la vitesse de balayage augmente. Il faut remarquer que le sautillerment du signal est aussi un peu amplifié avec les grands rapports d'étalement.

La manipulation de ce balayage retardé est simple à utiliser. Trois commandes seulement sont utilisées. Le sélecteur de mode retardé NORMAL/SEARCH/DELAY, le sélecteur rotatif de retard (sélection de la gamme) et la commande variable MULTIPLIER (réglage fin dix tours).

#### 4.3.6 - FONCTION TESTEUR DE COMPOSANTS

Les composants peuvent être testés grâce à la fonction testeur de composants incorporée : semi-conducteurs, condensateurs, inductances, résistance réseau R-L-C ou même combinaison R-L-C et semi-conducteur. Il est également possible de tester des circuits intégrés.

Le résultat s'affiche à l'écran sous forme de trace. Le composant à tester peut être soit isolé, soit dans un circuit. Lorsque le composant fait partie d'un circuit très complexe, le résultat du test peut être peu exploitable. Ceci est dû aux effets de capacité parasite et des autres composants sur la fonction de test. Ce problème est résolu en comparant le résultat obtenu avec le résultat pris sur un circuit similaire que l'on sait en parfaite condition.

#### 4.4 - INSTRUCTIONS POUR LA FONCTION MESURE

##### 4.4.1 - MESURE DE TENSION CONTINUE

1. Brancher directement la tension continue à l'entrée CH
2. Régler le sélecteur AC/GND/DC sur GND
3. Régler la commande CH 1 POS jusqu'à ce que la ligne de zéro coïncide avec la ligne horizontale du réticule. Elle servira de référence du zéro.
4. Régler la commande VOLT/DIV sur une gamme appropriée et placer AC/GND/DC sur DC.
5. La ligne de zéro se déplace suivant l'amplitude de la tension continue. Multiplier la mesure des divisions de décalage par la valeur qu'indique le sélecteur VOLT/DIV. Par exemple la Figure 4.5, en plaçant VOLT/DIV sur 50 mV/DIV, le décalage est de 4.2 DIV, et la tension continue (Vdc) est : 50 mV/DIV x 4,2 DIV :

$$\begin{aligned} V_{dc} &= 50 \times 10^{-3} \times 4,2 \\ &= 210 \times 10^{-3} \\ &= 210 \text{ mVdc} \end{aligned}$$

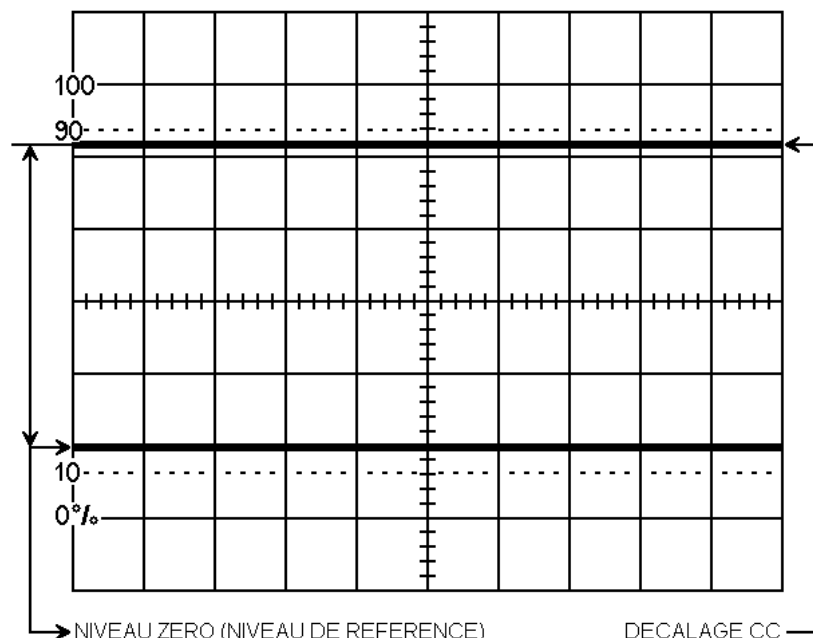


Figure 4-5 - Mesure d'une Tension Continue

6. Si la sonde d'atténuation au 10e est utilisée, la vraie valeur du signal sera 10 fois la valeur calculée, soit 50 mV/DIV x 4,2 DIV x 10 = 2,10 Vdc.

#### 4.4.2 - MESURE DE TENSION ALTERNATIVE

1. Brancher directement le signal sur la voie 1.
2. Placer le sélecteur VOLT/DIV sur la gamme appropriée, et placer AC/GND/DC sur AC.
3. Ajuster CH 1 POS pour placer la partie basse du signal au contact de la ligne horizontale du réticule entre les valeurs 10 et 90;

La tension crête-crête ( $V_{c-c}$ ) est mesurée comme le montre la Figure 4-6. Si le sélecteur VOLT/DIV est réglé sur 0,1 V/DIV, et que l'amplitude du signal est de 4,4 divisions, on aura alors  $V_{c-c} = 0,1 \text{ V/DIV} \times 4,4$   $V_{c-c} = 0,44 \text{ V}_{c-c}$  ou 440 mV $_{c-c}$ .

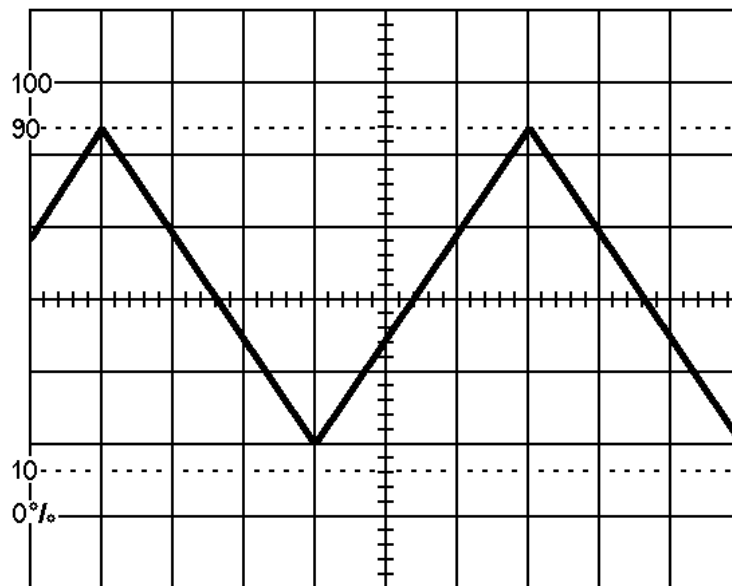


Figure 4-6 - Mesure de Tension Alternative

#### 4.4.3 - MESURE D'UNE PÉRIODE

La valeur d'une période du signal est déterminée en multipliant la mesure horizontale d'une période du signal par le coefficient du sélecteur TIME/DIV.

Par exemple, dans l'exemple de la Figure 4-7, le signal commence au point A et se termine au point B ; il est égal à une période. Le signal compris entre A et B est égal à 2 divisions du réticule.

Si TIME/div est égal à 0,5 ms/DIV, alors la période (ou l'intervalle A-B) se calcule de la manière suivante :

$$\begin{aligned} 0,5 \text{ ms/DIV} \times 2,0 \text{ DIV} &= 1,0 \text{ ms} \\ &= 1,0 \times 10^{-3} \text{ s} \\ \text{La fréquence (F) est donc} &= 1 / (1,0 \times 10^{-3}) \text{ s} \\ &= 1 \times 10^3 \text{ Hz} \\ &= 1 \text{ KHz.} \end{aligned}$$

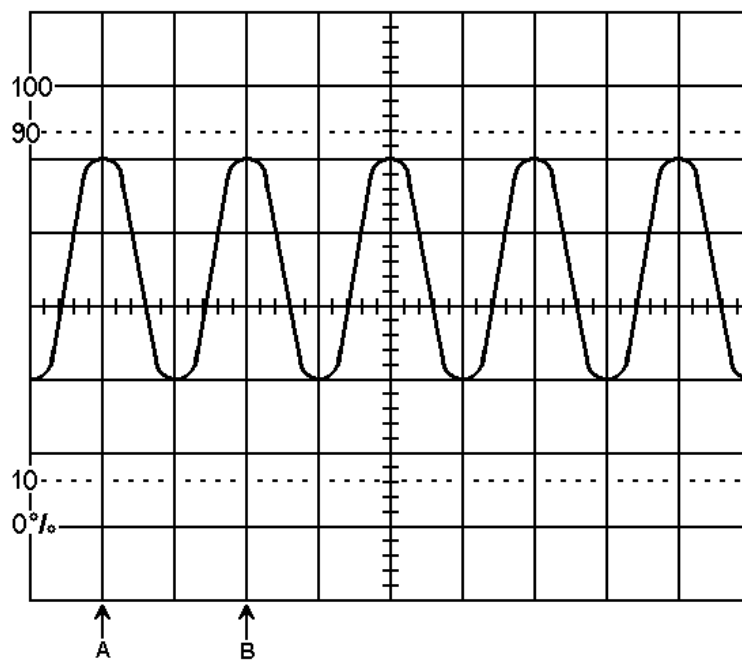


Figure 4-7 - Mesure de Période

#### 4.4.4 - MESURE D'UN INTERVALLE DE TEMPS

La mesure des intervalles de temps se fait en mode double trace. Pour mesurer une différence de temps entre deux signaux, choisir avec TRIGGER SELECT la source de référence du déclenchement. La Figure 4-8 représente deux signaux typiques.

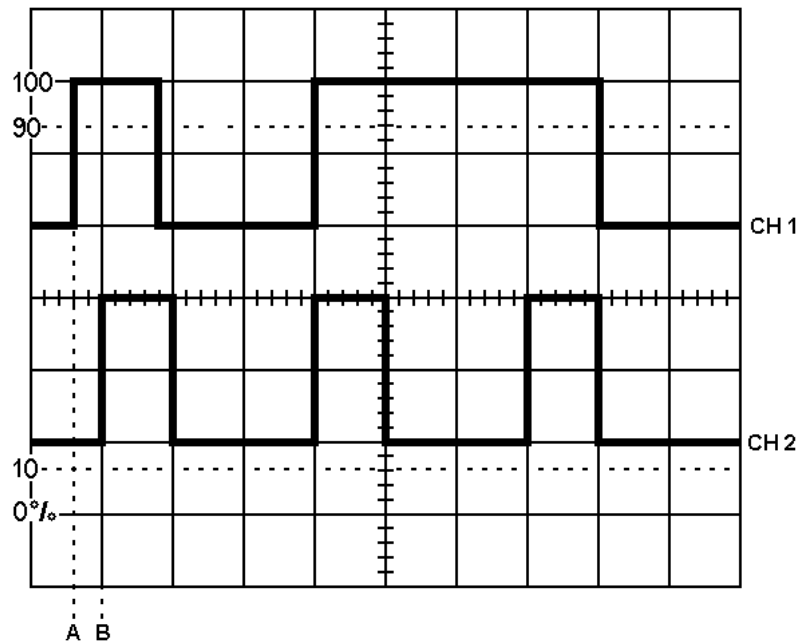


Figure 4-8 - Signaux Observés pour une Mesure d'Intervalle de Temps

La Figure 4-9 montre le signal de la figure 4-8 étalé, avec une source de déclenchement prise sur CH 1. Il est plus facile de mesurer les divisions horizontales du point A au point B comme l'indique la Figure 4-9. L'intervalle de temps comme les autres mesures s'obtient en multipliant l'intervalle mesuré sur le réticule par la vitesse de balayage affichée.

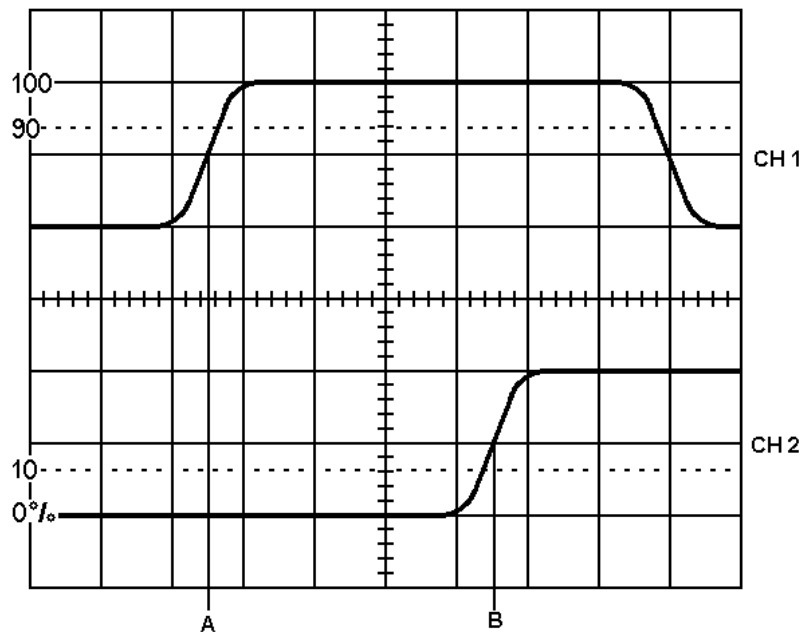


Figure 4-9 - Signaux Etalés Facilitant la Mesure des Temps (Source du Déclenchement CH 1)

La Figure 4-10 montre un signal déclenché par CH 2 qui n'est pas le signal de référence, et par conséquent il est impossible de mesurer un intervalle de temps. Une méthode de mesure plus précise est indiquée aux figures 4-11 et 4-12.

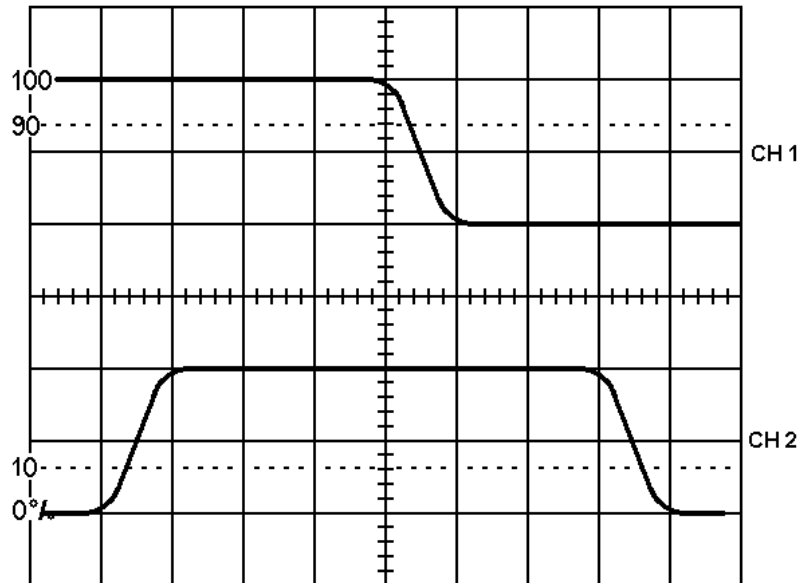


Figure 4-10 - Signaux Etalés de Façon Incorrecte, Rendant une Mesure d'Intervalle Impossible (Le Déclenchement est Pris sur CH 2)

La Figure 4-11 est une mesure à amplitude égale. Elle est réalisée en faisant jouer la commande d'amplitude variable et la commande CH 1 POS pour mettre les deux amplitudes à niveau sur les deux voies.

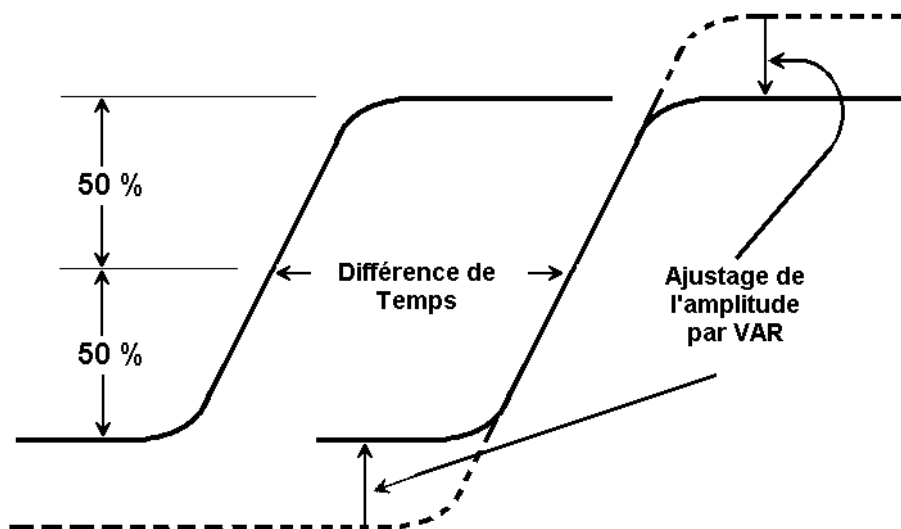


Figure 4-11 - . Méthode de Mesure à Amplitudes Egales

La Figure 4-12 est la méthode de mesure par superposition. Elle est réalisée en ajustant la commande CH 1 POS pour placer le signal de plus faible amplitude au centre du signal de grande amplitude.

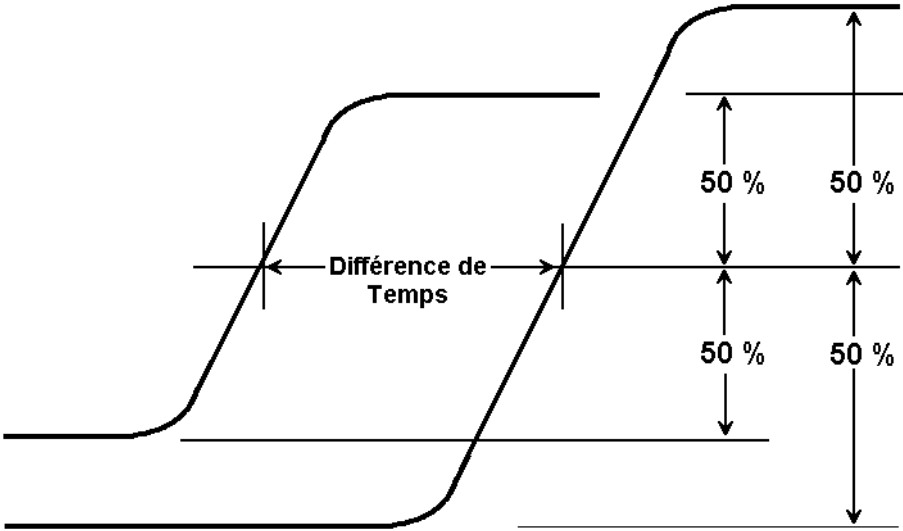


Figure 4-12 - Méthode de Mesure par Superposition



#### 4.4.5 - MESURE D'UN TEMPS DE MONTÉE (DE DESCENTE)

L'élément critique d'une impulsion ou d'un signal carré est le temps de montée de la tension. Le temps de montée se mesure généralement entre 10 % et 90 % de la hauteur de l'impulsion verticale. Ajuster l'amplitude du signal crête-crête pour qu'il se trouve dans les six divisions du réticule et régler symétriquement la trace autour de la ligne axiale horizontale. Régler le front de montée ou de descente du signal avec le réticule et les deux lignes horizontales pointillées à plus ou moins 2,4 divisions de l'axe horizontal. Un signal bien ajusté est représenté sur la Figure 4-13.

Pour mesurer le temps de montée, régler le sélecteur VOLT/DIV avec la commande variable et la commande CH 1 POS de manière à ce que l'amplitude du signal coïncide précisément avec les lignes 0 % et 100 % du réticule, comme le montre la Figure 4 13.

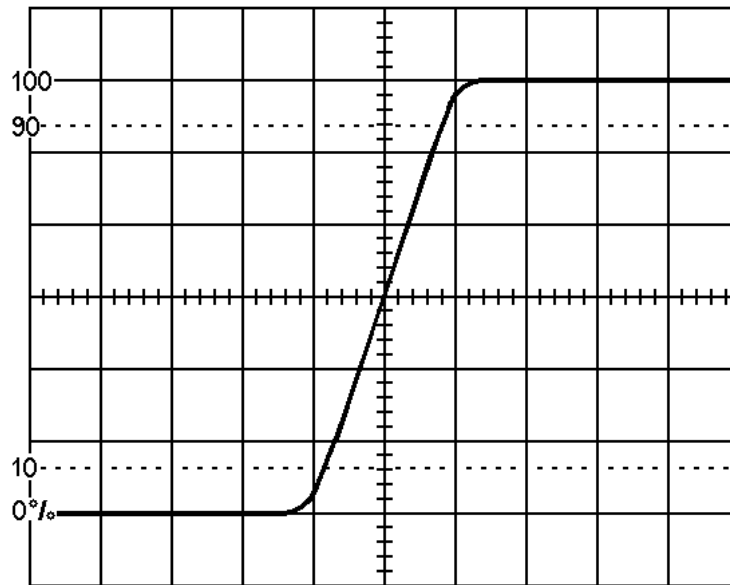


Figure 4-13 - Mesure du Temps de Montée ou de Descente

Le temps de montée se définit comme le produit du nombre de divisions horizontales séparant les lignes 10 et 90 % avec la vitesse de balayage. Si la fonction étalement est utilisée, ce produit sera divisé par 10. Le temps de descente d'un signal carré se mesure également en utilisant cette méthode.

Lorsque le temps de montée est mesuré directement d'un signal sur l'écran, il contient deux paramètres. L'un est le vrai temps de montée du signal mesuré, l'autre est le temps de montée de l'oscilloscope. Exemple :

$T_S$  = temps de montée mesuré sur l'écran

$T_0$  = temps de montée de l'oscilloscope

$T_{ms}$  = temps de montée du signal

Le temps de montée représenté sur la Figure 4-13,  $T_S$  satisfait à la relation suivante :

$$T_S = T_{ms}^2 + T_0^2$$

En réalité, le vrai temps de montée est ,

$$T_{ms} = T_S^2 - T_0^2$$

#### 4.4.6 - SYNCHRONISATION D'UN SIGNAL COMPLEXE

Le cas représenté Figure 4-14 montre un signal contenant deux maxima dont les amplitudes sont sensiblement différentes. Ce signal donne une trace à deux maxima d'égales amplitudes à l'écran, si la commande de déclenchement n'est pas bien réglée.

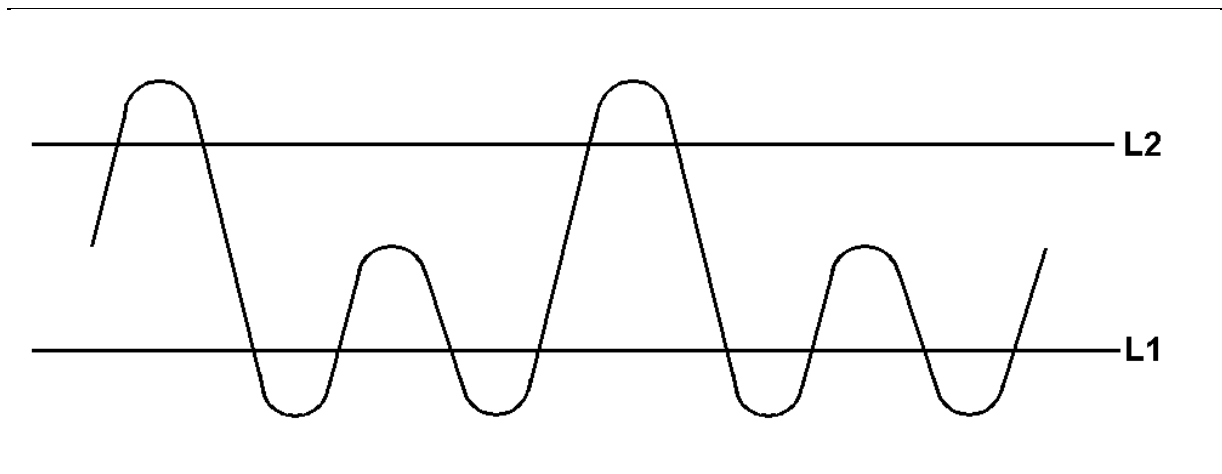


Figure 4-14 - Signal complexe

Si le seuil de déclenchement est réglé sur le point L 2, les deux maxima seront visibles comme on le voit ci dessus.

Si la commande de déclenchement est réglée sur L 1, le signal sera incorrectement affiché, avec une instabilité et une mauvaise amplitude.

La figure 4-14. présente un signal avec deux maxima d'amplitudes différentes.

On voit sur la Figure 4-14 que si TRIG LEVEL est réglé sur L 1, la trace est doublée ou même instable. L'opérateur doit augmenter le seuil de déclenchement TRIG LEVEL jusqu'à ce que la trace observée soit synchronisée

#### 4.4.7 - STABILISATION DE SIGNAUX APÉRIODIQUES

Dans le cas où le signal varie beaucoup en largeur d'impulsion, une trace stable est difficile à obtenir si l'on ne se sert que de la commande TRIG LEVEL Seulement. La fonction HOLD-OFF améliorera la synchronisation (Figure 4-15).

Avec un signal apériodique, la commande de réglage HOLD-OFF augmente le temps de maintien entre deux balayages. Si le temps de maintien s'accroît d'une valeur convenable, un seuil de déclenchement indésirable ne provoque plus de balayage, donc le signal est bien synchronisé. En réglant HOLD-OFF et TRIG LEVEL sans parvenir à une trace stable, placer le sélecteur TRIG COUPLING sur la position HF et réajuster HOLD-OFF et TRIG LEVEL pour améliorer la trace.

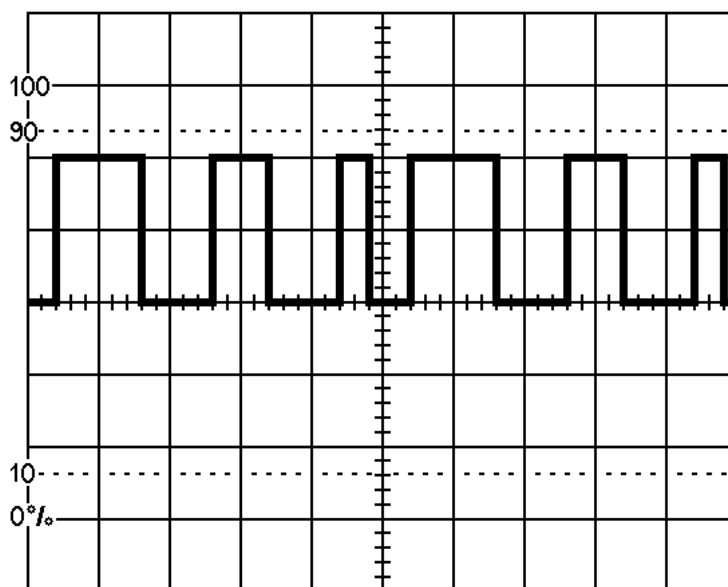


Figure 4-15 - Signal Apériodique

#### 4.4.8 - SÉLECTION DE DÉCLENCHEMENT

Le tableau 4-1 permet de faciliter l'opération de synchronisation et de stabilisation d'un signal.

TABLEAU 4 1. GUIDE DE SÉLECTION DU MODE DE DÉCLENCHEMENT

VERT GROUP	MODE	Position du Sélecteur		TRIGGER MODE	HOLD-OFF si le Signal est:	si TRIG LEVEL si le signal est :
		TRIGGER SOURCE	TRIGGER COUPLE			
CH 1		CH 1	AC	AUTO	Complexe avec sauts	Complexe
CH 2		CH 2	AC	AUTO	Complexe avec sauts	Complexe
DUAL, ALT		ALT	AC, HF	AUTO, NORM	Instable	Complexe
DUAL, CHOP		CH1, CH1	AC, HF	NORM		
ADD		CH1, CH2	AC	AUTO		

## CHAPITRE 5 : RÉGLAGES

### 5.1 - ÉQUILIBRAGE DU ZERO EN CONTINU

Après une longue période, il peut se produire un décalage des caractéristiques d'équilibrage en continu des entrées FET de l'ampli vertical sur les deux voies.

Si la position de la ligne zéro verticale se décale de plus de 1 mm lorsque l'appareil est mis sous tension depuis plus de 30 minutes, il faut alors régler l'équilibrage en continu. L'accès à ce réglage est possible du dessous de l'appareil.

Avant le réglage, placer le sélecteur VOLT/DIV de la face avant en position 5 mV/DIV, et l'entrée couplage sur GND. Utiliser aussi un outil non métallique pour ajuster le potentiomètre d'équilibrage.

La commande face avant VAR sera continuellement réajustée pendant que l'on procède au réglage de l'équilibrage.

Un bon équilibrage s'obtient lorsque la position verticale de la ligne reste constante quelle que soit la variation de la commande VAR. La même procédure est valable pour les voies 1 et 2.

### 5.2 - RÉGLAGES DE ROTATION DE TRACE

Le réglage de rotation de trace sert à compenser les champs magnétiques extérieurs qui affectent l'alignement de la ligne horizontale par rapport aux lignes du réticule. Quand l'oscilloscope est placé dans un nouveau site, il faut vérifier la rotation de trace et la régler si nécessaire. Pour cela, procéder de la manière suivante :

1. Placer le couplage DC/GNC/AC sur GND
2. Placer la commande CH 1 POS pour amener la ligne de zéro sur l'axe du réticule.
3. Avec un instrument non métallique, ajuster la commande TRACE ROTATION (située sur le côté droit du coffret), jusqu'à ce que la ligne de zéro coïncide avec l'axe horizontal du réticule.

### 5.3 - RÉGLAGES DE MISE AU POINT ET D'ASTIGMATISME

Le tube cathodique donne normalement une trace très brillante et nette. Une diminution de la brillance ou de la netteté se corrige avec les commandes FOCUS et ASTIGMATISME. Les réglages de focus, de mise au point et d'astigmatisme sont exécutés de la manière suivante :

## ATTENTION

Les qualités de brillance et de netteté du tube durent très longtemps. Ne pas régler ASTIGMATISME, sauf si nécessaire.

1. Tourner la commande INTENSITY à fond sens contraire d'horloge
2. Placer les commandes verticale et base de temps comme suit :

VOLT/DIV ..... 10 mV/DIV  
AC GND DC GND ..... GND  
VERT MODE ..... Touches relâchées  
VARIABLE ..... CAL  
TRIGGER ..... SOURCE (CH 1) ; COUPLING (AC)  
TRIG LEVEL ..... Au milieu  
X-Y DEFLECTION ..... Touche enfoncée.

3. Régler INTENSITY et observer a trace.
4. Régler les commandes FOCUS et ASTIG pour un spot mieux défini. La commande ASTIG est située sur la Carte Alimentation, comme l'indique la Figure 5-.

## ATTENTION

Près de la commande ASTIG passe une haute tension. Procéder au réglage avec précaution.

### 5.4 - RÉGLAGES DES ALIMENTATIONS

Il y a sept tensions continues d'alimentation : +24 V, +5 V, -12 V, +140 V, +260 V, ainsi que -1900 V et 33 V pour le circuit d'effacement. Les tensions de +24 V, +5 V, -12 V et 33 V sont fixes avec une tolérance de  $\pm 5\%$ .

Il est déconseillé à l'utilisateur d'essayer d'effectuer le réglage de ces tensions. Il vaut mieux confier les alignements et la maintenance à un service spécialisé agréé par Beckman Industrial.

### 5.5 - ÉTALONNAGE

Afin d'assurer une bonne précision de l'oscilloscope, effectuer un étalonnage au moins toutes les 100 heures de fonctionnement ou tous les six mois s'il est utilisé peu fréquemment.

Il est déconseillé à l'utilisateur d'essayer de réaliser cet étalonnage sur son appareil. Il vaut mieux pour cela confier cette tâche à un service spécialisé agréé par Beckman Industrial.

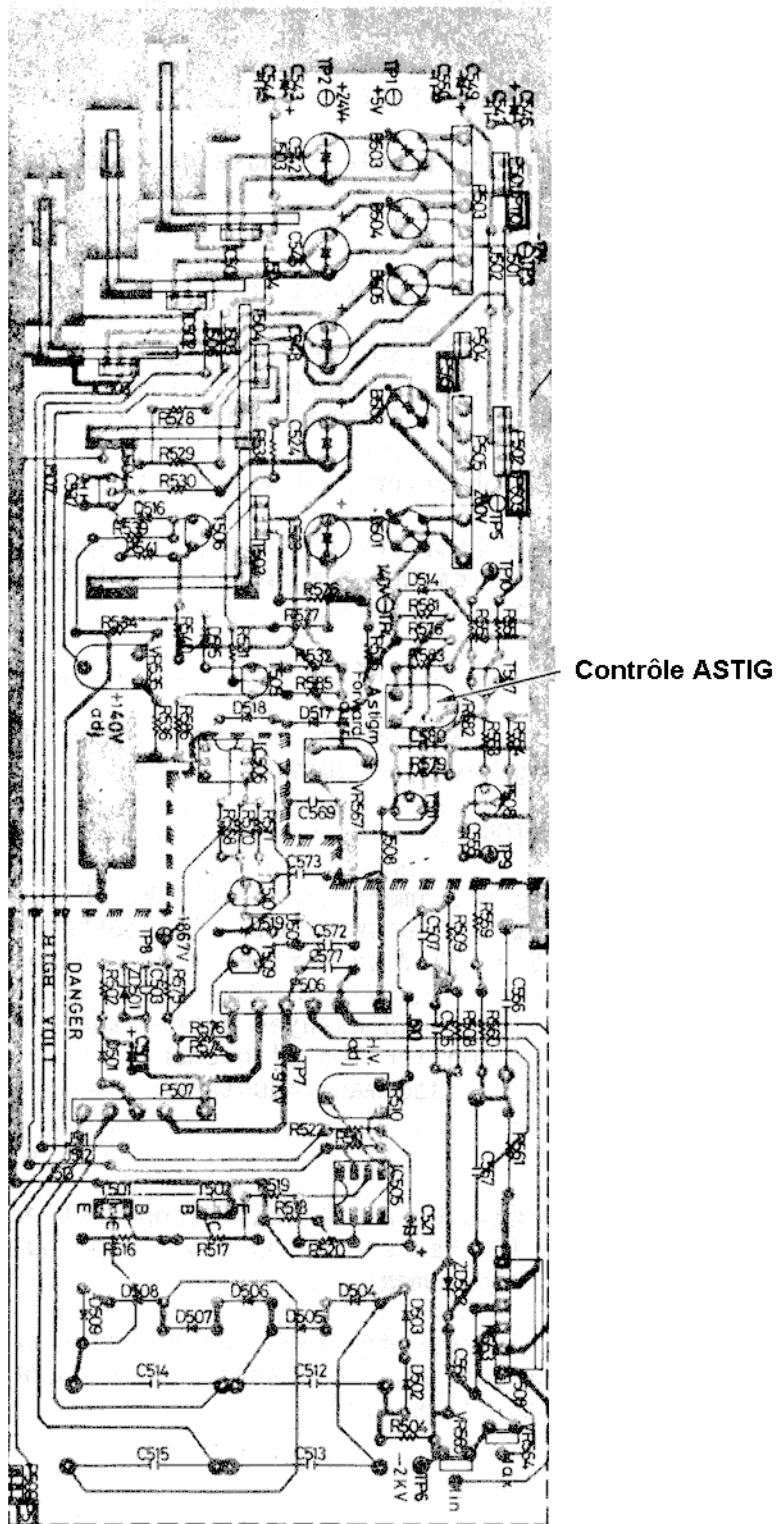


Figure 5-1 - Carte Tensions d'Alimentation

## 5.6 - RÉGLAGE DES SONDÉS

Ajuster la compensation en fréquence des sondes au moyen de la procédure suivante (la sonde X 1/X 10 est un atténuateur) :

1. Placer la sonde en position X 10, brancher la sonde côté prise de mesure à la sortie du signal CAL 0,2 V, 1 KHz
2. Placer VOLT/DIV sur 5 mV/DIV
3. Placer AC/GND/DC sur DC
4. Ajuster le trimmer de compensation en fréquence de la sonde jusqu'à ce que la trace observée soit correcte comme l'indique la Figure 5-2.

REMARQUE : Lorsque la sonde est en position X 1 il n'y a pas besoin de compensation en fréquence.

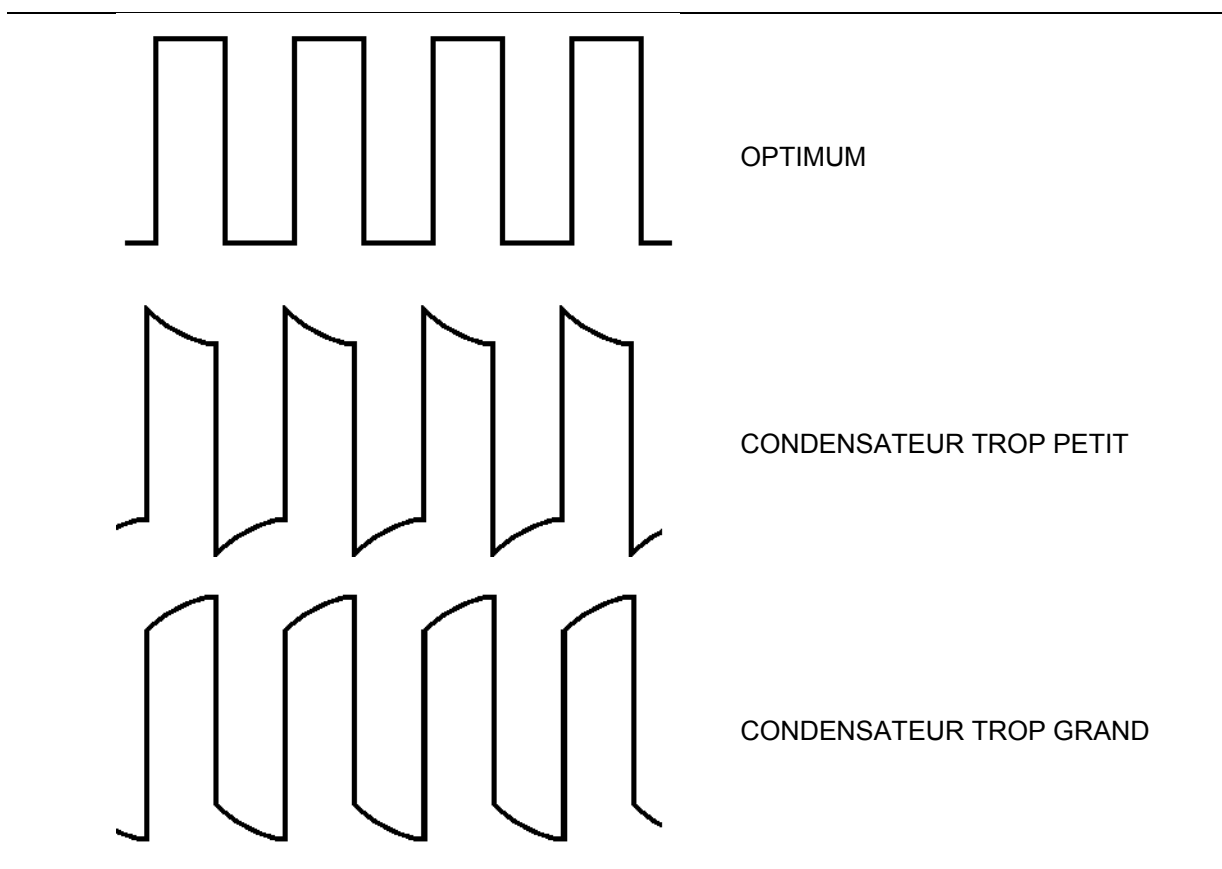


Figure 5-2- Compensation de la sonde

## CHAPITRE 6 : MAINTENANCE ET SERVICE

### 6.1 - CONDITIONS DE MAINTENANCE

#### 6.1.1 - GARANTIE

L'oscilloscope **Beckman Industrial** modèle 9020, à l'exception des sondes, sont garantis contre les défauts de fabrication ou de matériaux qui apparaîtraient dans la période d'une année suivant la date d'achat de l'oscilloscope par le premier acheteur. Cette garantie ne s'applique d'après les intentions de **Beckman Industrial** qu'au premier acheteur de l'oscilloscope. Celui ci devra comme **CONDITION PRÉALABLE A LA GARANTIE ET DES RÉPARATIONS QUI EN DÉCOULENT PAR BECKMAN INDUSTRIAL**, compléter et renvoyer le bon de garantie perçu au moment de l'achat de l'oscilloscope.

**TOUTE GARANTIE IMPLICITE EN DEHORS DU RESSORT DE LA VENTE DE L'OSCILLOSCOPE BECKMAN INDUSTRIAL, Y COMPRIS MAIS NON LIMITÉ A, AUX GARANTIES IMPLICITES DE COMMERCIALISATION ET D'ADAPTATION A UN PROJET PARTICULIER, SONT LIMITÉES EN DURÉE A LA PÉRIODE D'UN AN CITÉE PLUS HAUT. BECKMAN INDUSTRIAL NE SERA PAS RESPONSABLE DE LA PRIVATION DE JOUISSANCE DE L'OSCILLOSCOPE, NI D'AUTRES DOMMAGES FORTUITS OU CONSÉCUTIFS, NI DE DÉPENSES OU DE PERTES FINANCIÈRES, NI DE TOUTE RÉCLAMATION NÉE DE CES DOMMAGES, DÉPENSES OU PERTES FINANCIÈRES.**

Certains états n'autorisent pas les limitations de durée des garanties impliquées ni l'exclusion ni les restrictions de dommages fortuits ou subséquents, par suite les réserves ci dessus et les exclusions ne s'y appliquent pas.

#### 6.1.2 - CONDITIONS DE RÉPARATIONS AU TITRE DE LA GARANTIE

Dans le cas de défectuosité pendant la période de garantie, **Beckman Industrial** s'engage à réparer ou à remplacer, au choix de **Beckman Industrial**, l'oscilloscope par un appareil neuf ou un modèle équivalent reconditionné, sans aucun frais de pièce ni de main d'oeuvre. Pour qu'il obtienne satisfaction de tout engagement de **Beckman Industrial** au titre de la garantie, le premier acheteur doit avertir **Beckman Industrial**, Service Après vente au numéro (714) 773-6886, de la panne pour obtenir un numéro d'autorisation de retour et recevoir des instructions quant au lieu de retour du produit défectueux, en vue de sa réparation. Si l'oscilloscope doit être renvoyé, il sera réexpédié franco de port, accompagné des frais de manutention de 10 \$ à l'adresse d'un centre de réparation, agréé par **Beckman Industrial**.

Dans le cas où l'appareil est remplacé par un neuf ou par un modèle reconditionné, l'appareil de remplacement continuera à bénéficier de la période de garantie de l'oscilloscope d'origine, d'une période de 6 mois à compter de la date de la réparation, la période retenue étant la plus longue des deux.

Cette garantie ne s'applique pas à un défaut défectuosité ou dommage occasionné par une utilisation impropre ou par des opérations de maintenance ou d'entretien non conformes ou inadéquates. **Beckman Industrial** ne sera pas tenu d'assurer l'exécution de cette garantie :

- a) de réparer les dommages résultant de tentatives par un personnel, autre que celui agréé par **Beckman Industrial**, d'installer, de réparer ou d'utiliser le produit ;
- b) de réparer les dommages causés par une utilisation impropre
- c) d'utiliser un produit modifié ou incorporé à d'autres appareils avec des effets tels que les modifications ou l'intégration augmentent la durée ou la difficulté de remise en état du produit.



## 6.2 - MAINTENANCE PRÉVENTIVE

Il est important d'observer les instructions de maintenance préventive exposées ci dessous pour assurer à l'instrument un service durable et fiable, et dans certains cas prolonger la vie de l'appareil :

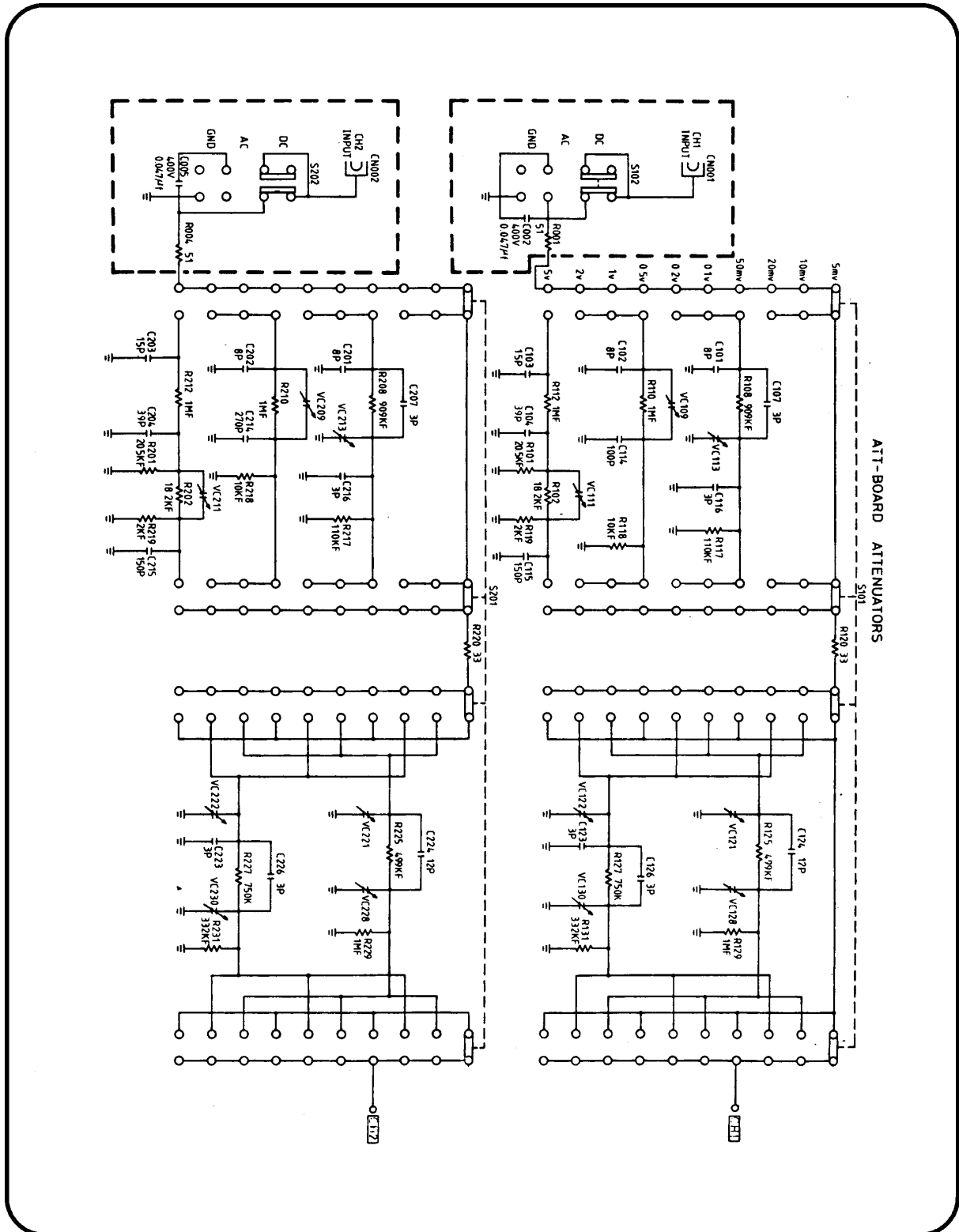
- Étant donné que des semi-conducteurs, des composants de précision, des éléments sensibles à l'électricité statique, etc, sont utilisés dans cet oscilloscope, faire preuve du plus grand soin dans la manipulation et le stockage de l'appareil.
- Nettoyer la surface du filtre bleu toutes les deux semaines, avec un tissu doux humide, imprégné de liquide nettoyant pour vitres. Si la poussière s'accumule sur la surface de l'écran, on peut retirer le filtre<sup>(1)</sup> pour ôter ou souffler la poussière de la surface du tube uniquement. Veiller spécialement à ne pas essuyer ni même toucher la face interne du filtre bleu qui est recouverte d'une couche de produit anti-statique. Cette couche doit rester face contre l'écran, de manière à le protéger des charges statiques environnantes.
- Tous les mois, essuyer entièrement le coffret de l'oscilloscope avec un tissu imprégné de liquide électronique anti-statique.
- Conserver le colis d'expédition de l'appareil pour le stocker lorsqu'il n'est pas utilisé. Stocker celui ci dans un endroit où la température ne dépasse pas - 10 ° ni + 60 °C, éviter la poussière et l'humidité.

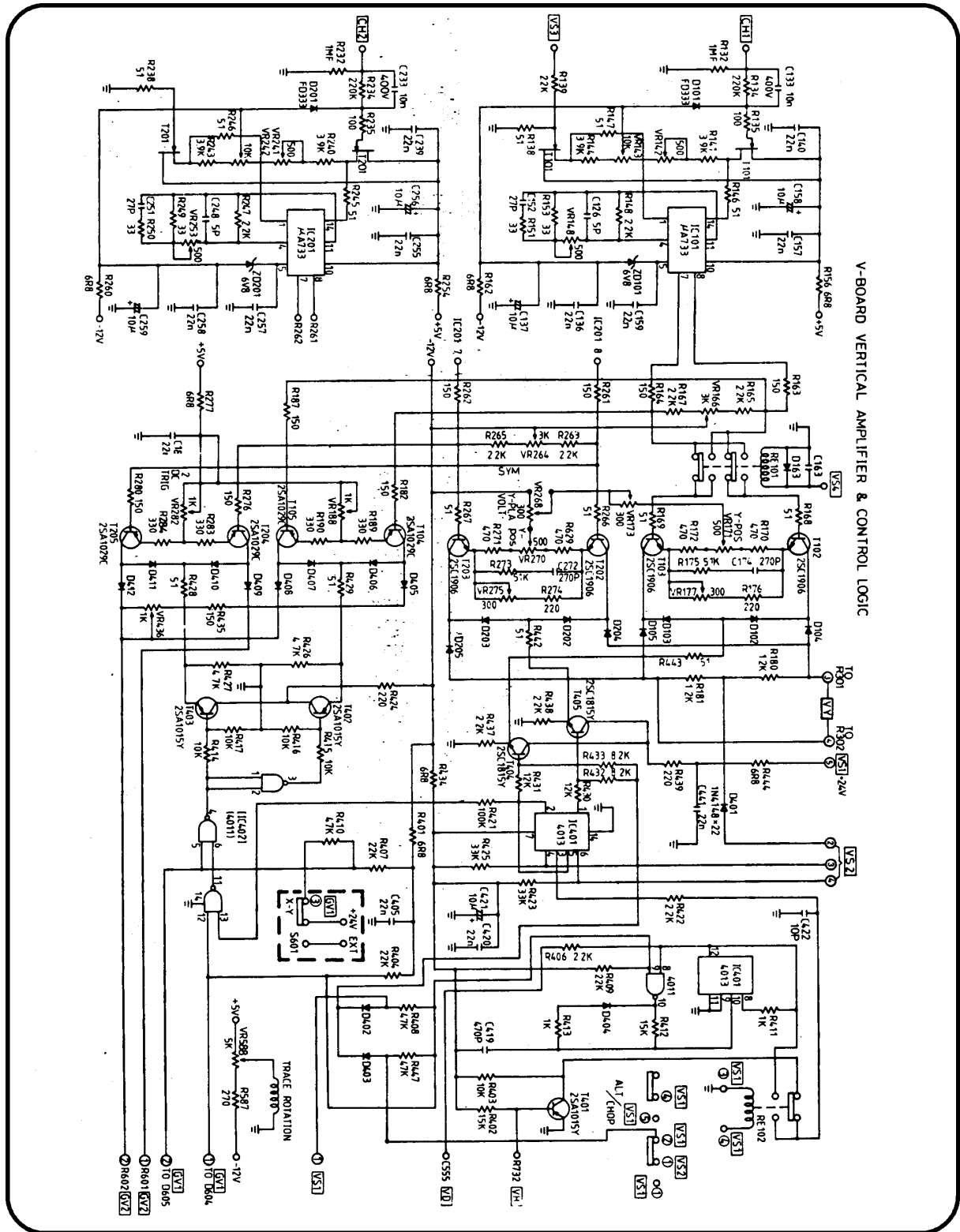
---

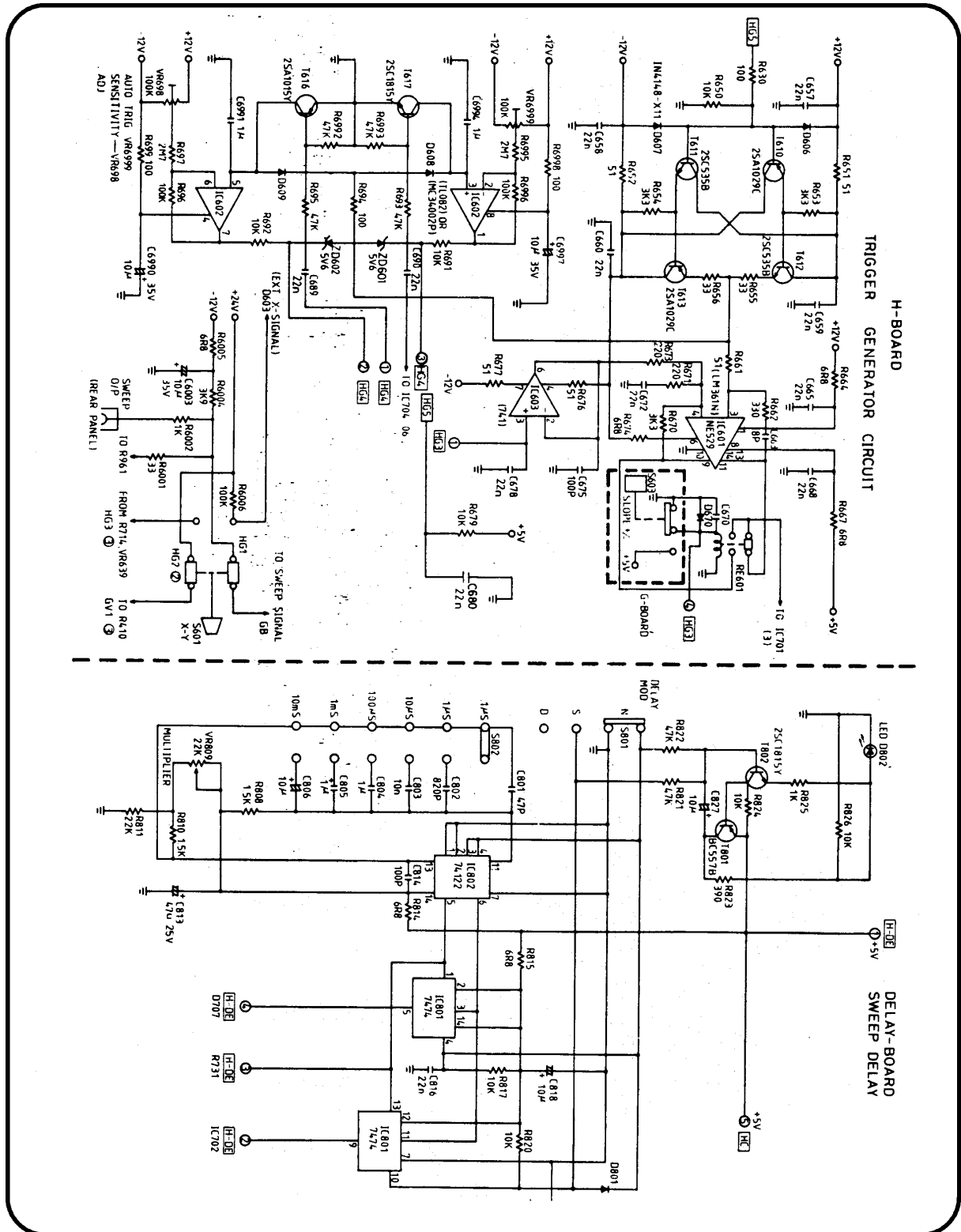
<sup>1</sup> ATTENTION : NE PAS TOUCHER NI ESSUYER la surface interne du filtre bleu qui est enduite d'une couche de produit antistatique. Le côté enduit du filtre n'est pas marqué, remarquer sa position lorsqu'il est enlevé. En le remplaçant, s'assurer que la surface traitée est de nouveau face à l'écran du tube.

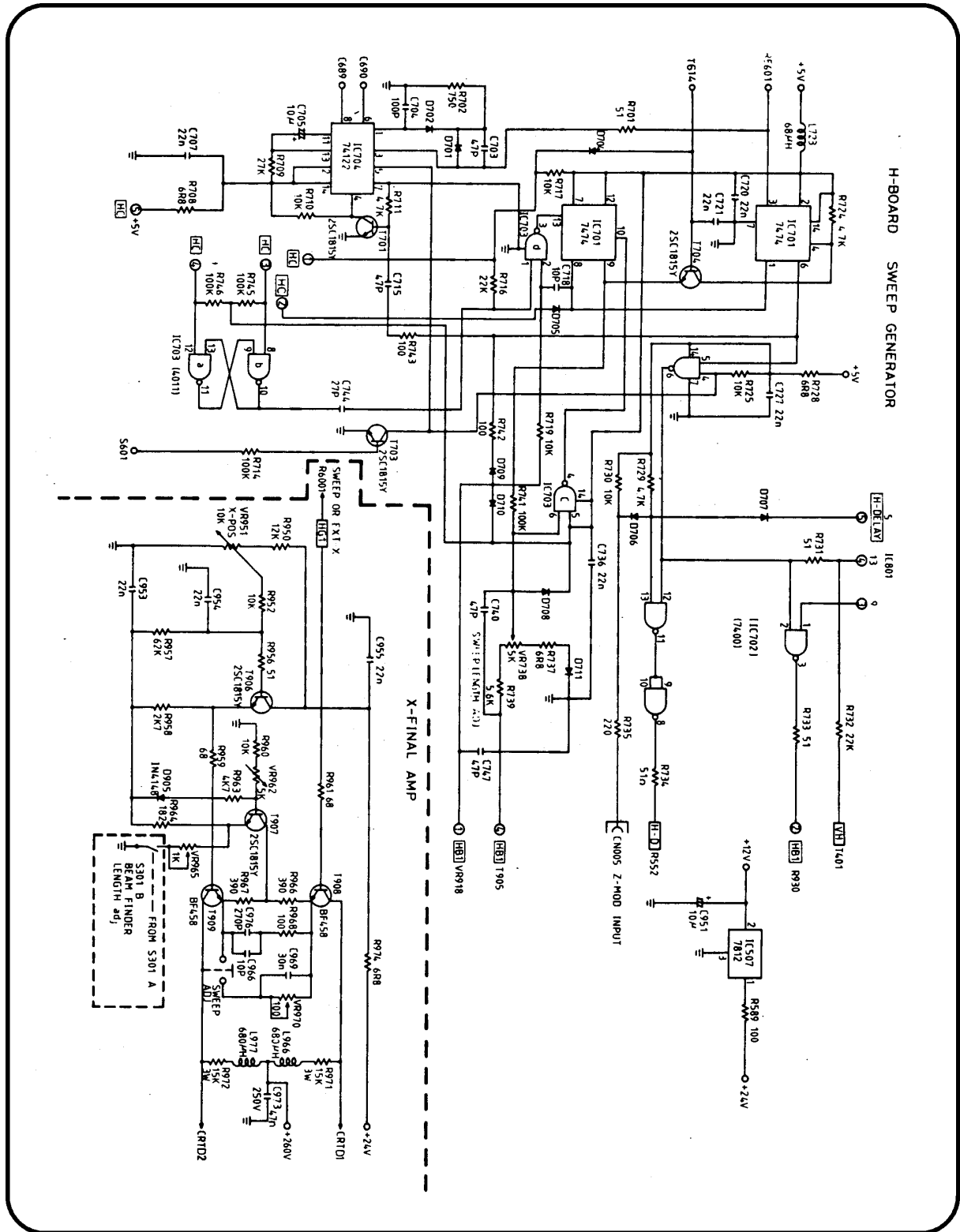
## CHAPITRE 7 : SCHÉMAS ÉLECTRIQUES

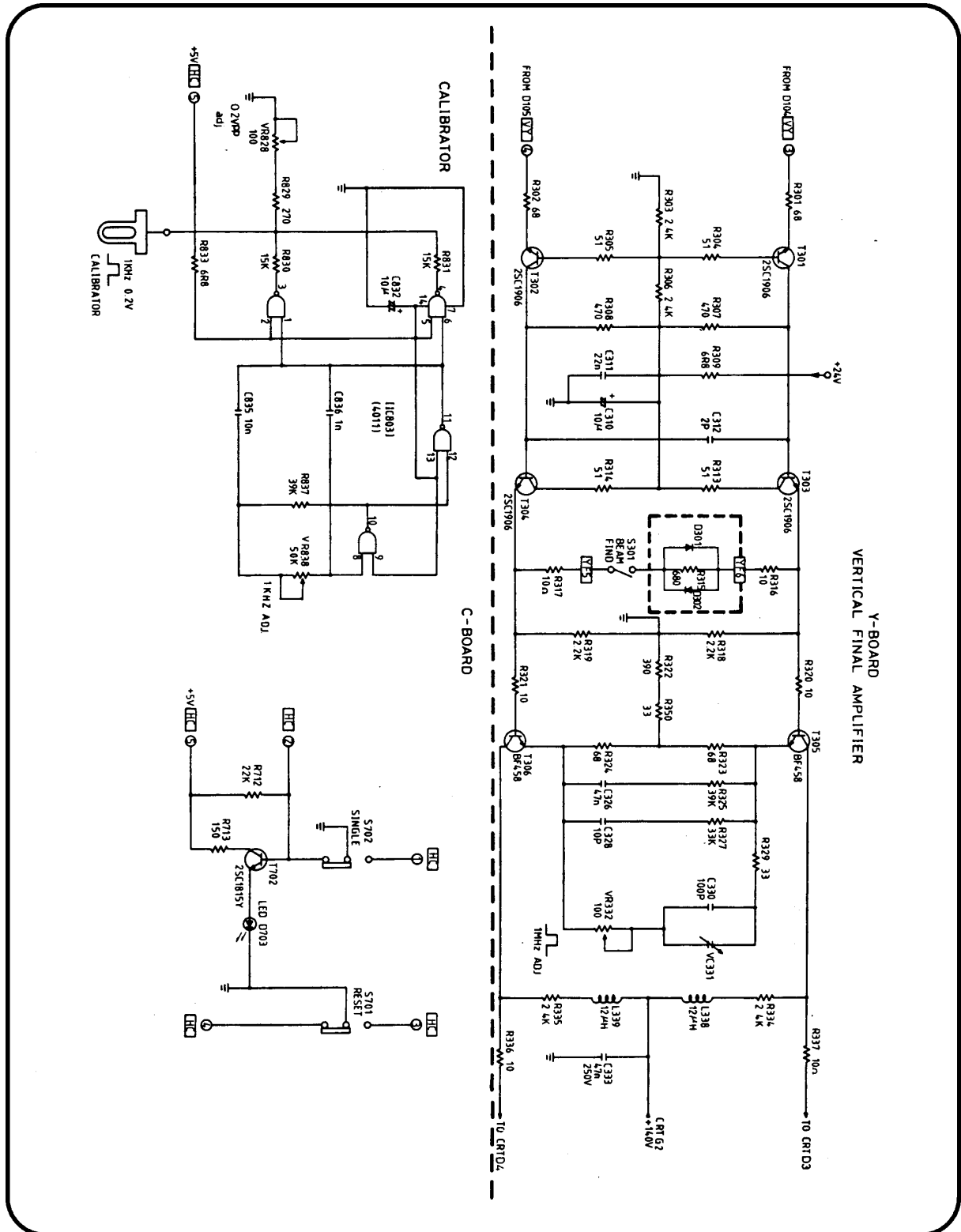
Les pages qui suivent regroupent les schémas électriques de l'Oscilloscope Modèle 9020.

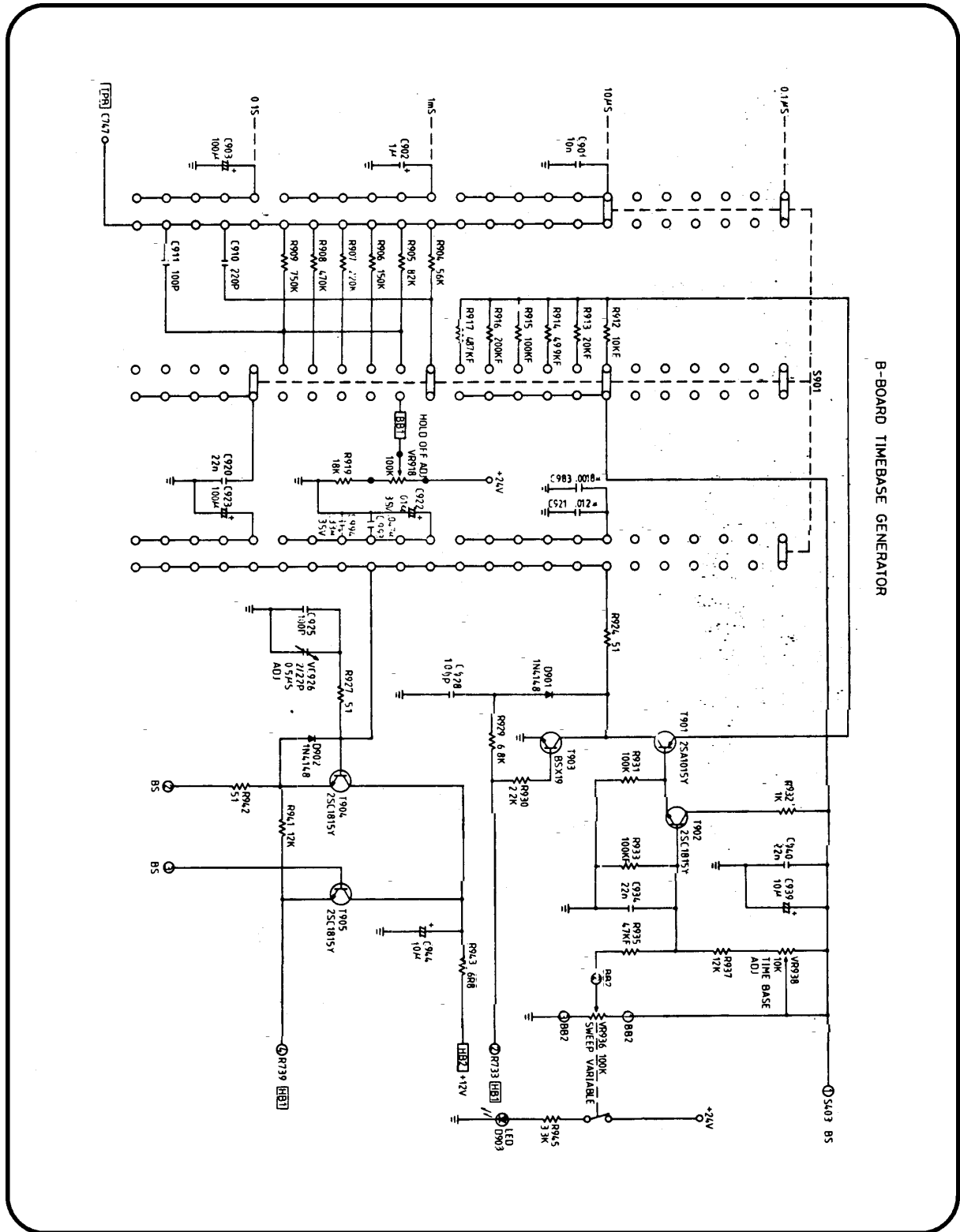


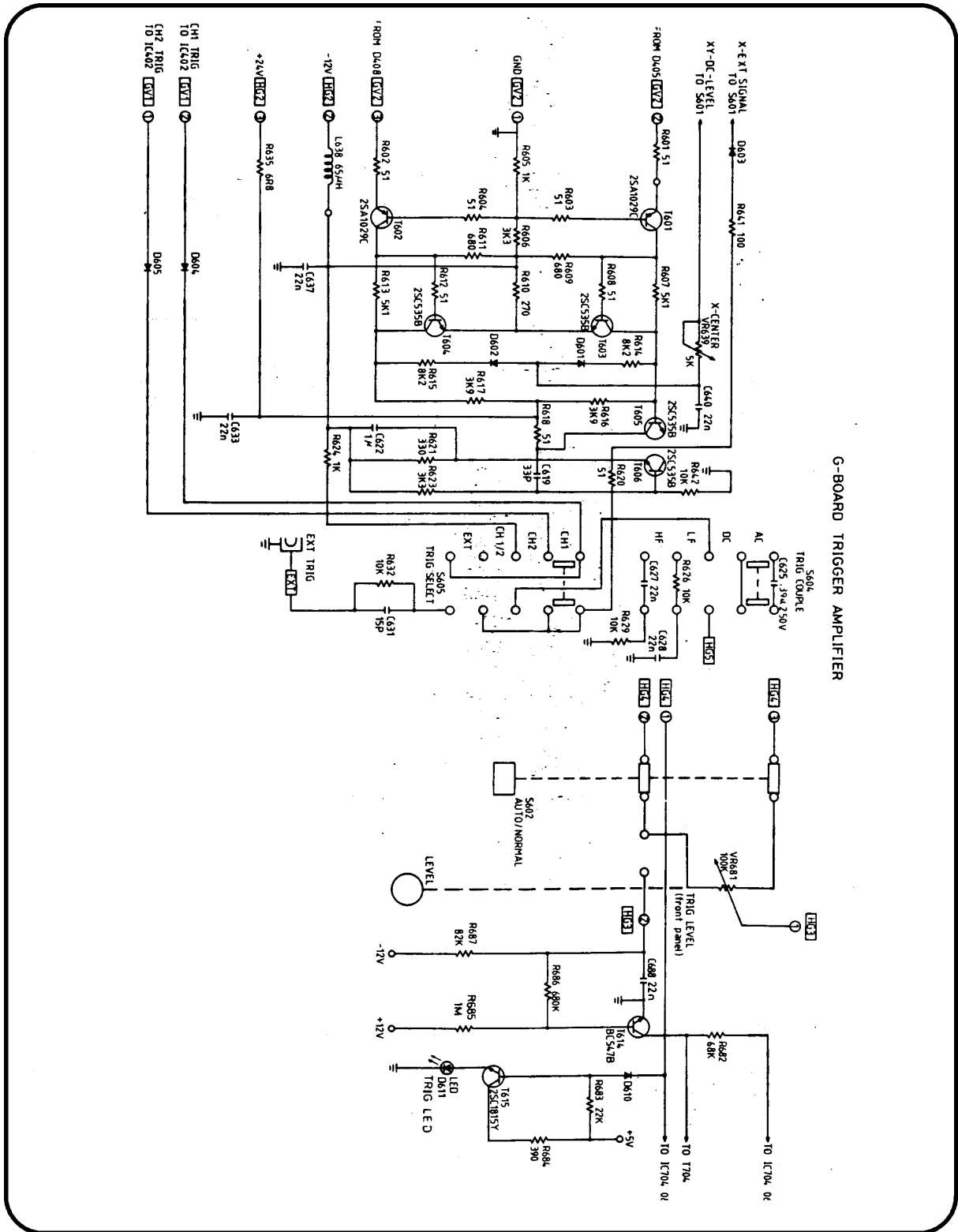






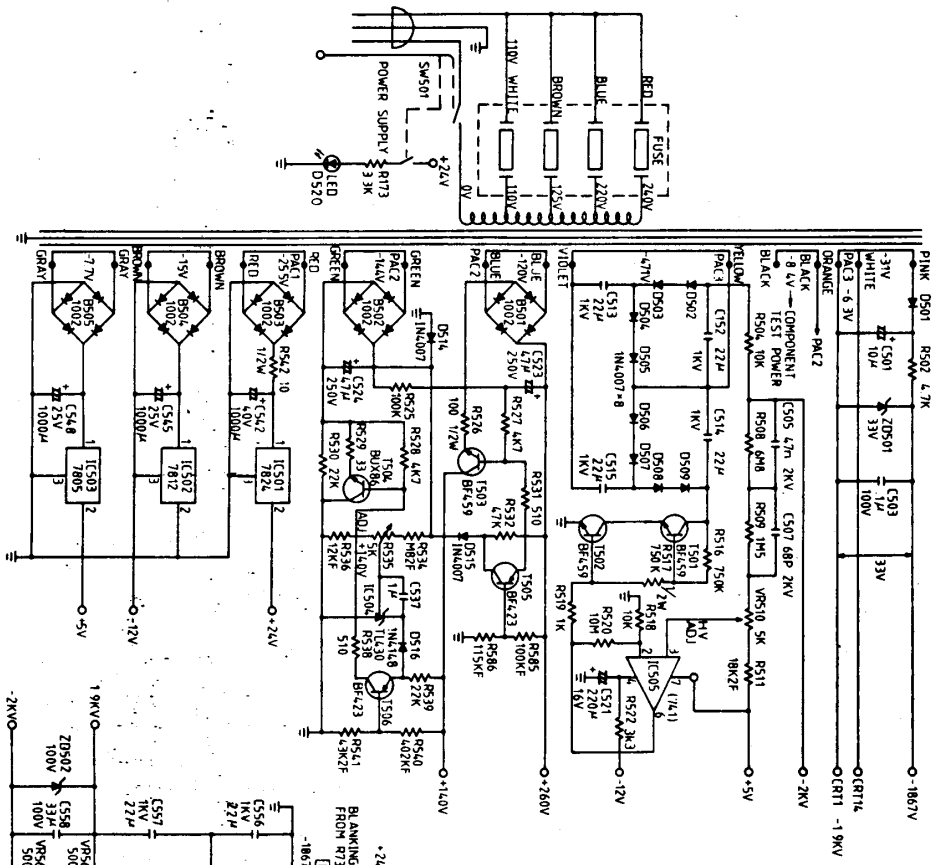




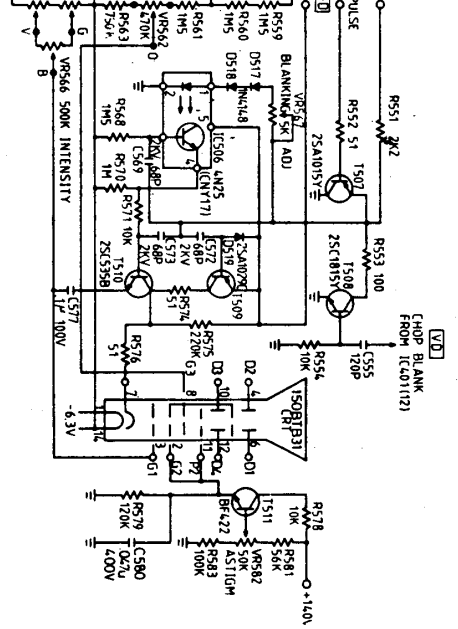
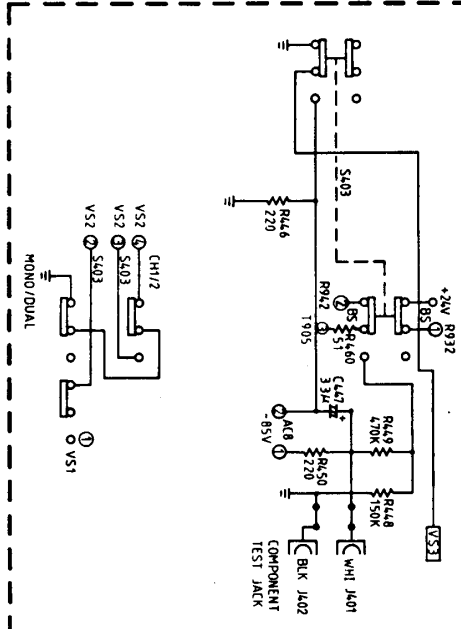




D-BOARD  
POWER SUPPLY & CRT  
CIRCUIT



S-BOARD COMPONENT  
CIRCUIT





# ***Beckman Industrial***<sup>™</sup>

Beckman Industrial Corp., Instrumentation Products Division  
A division of Emerson Electric Corp., 630 Puente Street, Brea, CA 92621, USA

---

Beckman Industrial Sarl  
1 bis Avenue du Coteau, B.P.50, 93220 Gagny, Tel.: (01) 43.02.50.72, Tlx: 212971