

OSCILLOSCOPE DOUBLE TRACE

OX 712 D

- ALIMENTATION SECTEUR 220 V \pm 10 %
- CLASSE I DE PROTECTION CONFORME A LA PUBLICATION CEI 348
- CONFORME A LA NORME DE DEFINITION DES OSCILLOSCOPES NFC 42 680
- 2 x 20 MHz 10 mV/cm
- 2 x 10 MHz 1 mV/cm
- FONCTIONNEMENT X Y
- PORTABLE

S O M M A I R E

CHAPITRE 1 - GENERALITES	1
But	1
Particularités	1
Composition de la fourniture	2
Caractéristiques techniques	3
CHAPITRE 2 - INSTALLATION - MISE EN SERVICE	7
Prescriptions de sécurité pour l'utilisateur	7
Prescriptions de sécurité pour le matériel	8
Description des commandes	10
Base de temps	11
Déclenchement	12
Amplificateurs YB et YA	14
Entrée Z - Sortie de porte	16
Préparation au fonctionnement	17
Utilisation en simple trace	17
Utilisation en double trace	19
Utilisation en X Y	20
Utilisation en modulation lumière	20
Utilisation de la sortie porte	20
Utilisation des sondes réductrices 1/10 HA 1161 et 1/100 HA 1223	21

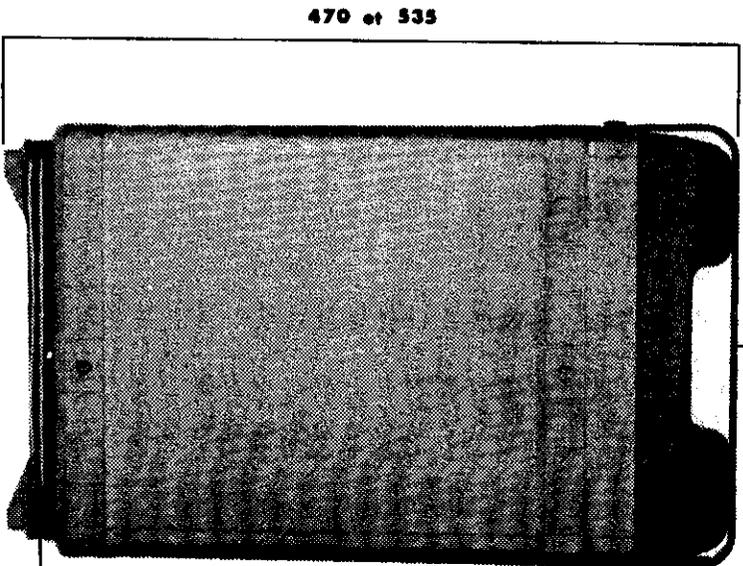
PRESENTATION

La poignée escamotable s'emboîte sur le capot de protection.
Le volume et le poids de l'appareil sont équilibrés et en facilitant le transport.

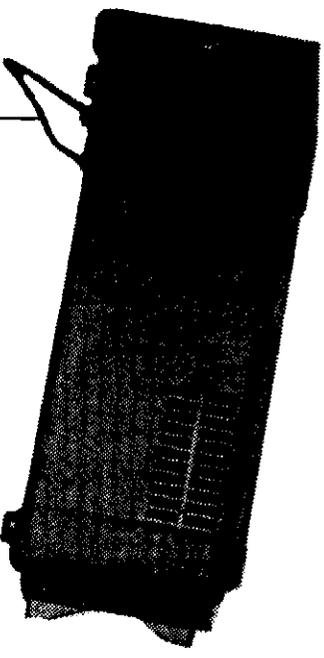
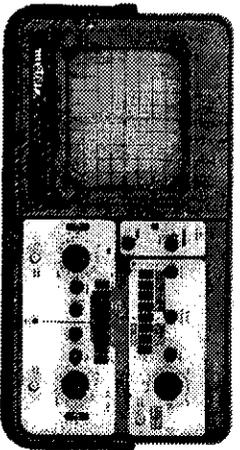
Le capot protège la face avant pendant les transports et permet de loger les accessoires.

Gorge d'enroulement du câble secteur.
Elle forme socle lorsque l'appareil est posé verticalement.

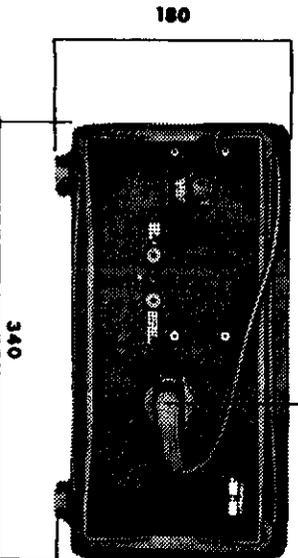
Béquille d'inclinaison et poignée de transport sont séparées pour une meilleure utilisation de chaque fonction.



470 et 535



Prise secteur



180

340

Pieds en caoutchouc antidérapants

O X 7 1 2 D

BUT

Cet oscilloscope a été développé pour satisfaire :

- Les techniciens d'entretien, par ses caractéristiques de bande passante (20 MHz) et sa sensibilité maximale de 1 mV/cm qui facilitent la recherche des pannes.
- Le contrôle en production, par sa simplicité d'emploi en permettant de rendre automatique le déclenchement et en commutant les modes Alterné · Découpé ("choppé") en fonction des vitesses de balayage.
- L'enseignement, par des performances convenant à la plupart des manipulations et démonstrations ainsi que par la disposition des commandes pour une bonne compréhension de l'utilisation.
- L'industrie et le service Télévision, par son mode de déclenchement TV permettant d'obtenir, même sur des signaux composites vidéo, un déclenchement parfait.

PARTICULARITÉS

- Cet oscilloscope a été réalisé en vue d'obtenir une très grande fiabilité.
Tous les circuits utilisés travaillent à dissipation très faible. Ils comportent des circuits intégrés spécialement conçus pour cet instrument, assurant une très grande stabilité des amplificateurs.
- Toutes les entrées sont à impédance élevée 1 M Ω /30 pF et sont protégées contre des tensions de crête de 600 V (continu, crête à crête, ou continu + crête alternative).
- Le souci d'ergonomie a conduit à dessiner la face avant et à repérer les commandes de telle sorte que celles-ci soient regroupées par fonction pour une mise en œuvre évidente et simple.
- Une conception particulière des circuits et l'intégration d'un certain nombre d'éléments ont permis d'obtenir une grande stabilité dans le temps. Elle permet, également, de diviser par 2 le nombre des réglages en regard de ceux implantés sur un oscilloscope conventionnel de mêmes performances.
Dans ces conditions, un réajustement, s'il s'avère nécessaire, devient très simple.
- Le tube de 130 mm de diamètre donne une surface utile de 80 x 100 mm.
La tension d'accélération totale de 2 kV donne un spot lumineux et concentré facilitant l'examen, même aux vitesses de balayage les plus rapides.
- La bande passante 0 à 20 MHz sans surcompensation permet d'observer la plupart des signaux usuels avec une sensibilité de 10 mV et une atténuation possible jusqu'à 20 V/cm (par sauts et par réglage continu).
La possibilité de multiplier le gain par 10 donne une sensibilité de 1 mV/cm pour une bande passante de 10 MHz ; ceci facilite l'observation de signaux alternatifs de très faible niveau.
- La base de temps couvre la plage 0,5 s à 0,5 μ s par cm (réglage par sauts et par variation continue).
Le choix entre le déclenchement Trame jusqu'à 50 μ s/cm ou ligne pour les vitesses de balayage plus rapides se fait automatiquement par le sélecteur de temps de balayage.
La constante de temps d'inspection pour la mise en relaxation automatique de la base de temps est :
- soit 0,5 s de 0,5 s/cm à 5 ms/cm
- soit 0,05 s de 2 ms/cm aux vitesses plus rapides
- Le choix du mode découpé ou alterné met automatiquement en service les voies YA et YB pour l'observation simultanée de 2 phénomènes.

- Le déclenchement est assuré par une très large bande passante ; il est efficace même sur des fronts rapides avec une bonne sensibilité.
 - Le signal de déclenchement interne est transmis avec sa composante continue, permettant ainsi d'obtenir un déclenchement correct sur des signaux de fréquence très basse ou à rapport cyclique élevé sans perte de sensibilité.
 - Le déclenchement n'est pas affecté par le décalage de l'image.
 - Le choix de la source de déclenchement peut se faire aussi bien sur la voie YA que sur la voie YB, ce qui évite de croiser les sondes en cours de manipulation.
 - Il est également possible de prendre la tension alternative d'alimentation 50 ou 60 Hz comme source de déclenchement, ceci étant très utile pour observer des phénomènes synchrones de la fréquence du réseau.
- Le signal de déclenchement peut provenir d'une source extérieure appliquée à une entrée séparée 1 M Ω 25 pF (couplage alternatif).
- Les deux voies YA et YB dont les caractéristiques d'amplification sont identiques, peuvent être utilisées :
 - en fonction XY (Voie X = YB et voie Y = YA)
 - en fonction addition (YA \pm YB)
 - Le boîtier monobloc comporte des pieds antidérapants. Un capot de protection de la face avant est verrouillé par la poignée de transport, facilitant ainsi tout transport de l'instrument. En position utilisation, la poignée de transport s'écartote et une béquille d'inclinaison peut être utilisée sans gêner l'accès aux commandes de la face avant.

COMPOSITION DE LA FOURNITURE

LIVRÉS AVEC L'OSCILLOSCOPE

- | | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| 2 | Fusibles 0,2 A semi - temporisés | AA0844 |
| 1 | Capot protecteur de la face avant | MDO585 |

LIVRÉS SUR DEMANDE

- | | | |
|---|---|------------------|
| 1 | Câble BNC bout libre | AG0272 |
| 1 | Câble BNC mâle mâle | HA1108 |
| 1 | Câble BNC mâle fiches bananes mâles | AG0138
+ |
| | | AG0068 |
| 1 | Câble fiches bananes mâles mâles
compréant :
1 câble
2 cordons | AG0092
AG0068 |
| 1 | Transition BNC mâle bananes 4 mm | AA1636 |
| 1 | Sonde passive réductrice 10 M Ω /12 pF
(réduction 1/10 ou voie directe) | HA1161 |
| 1 | Sonde réductrice 1/100 | HA1223 |

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Seules les valeurs affectées de tolérances ou les limites, peuvent être considérées comme des valeurs garanties, les valeurs sans tolérances sont données sans garantie à titre indicatif (NFC 42670).

TUBE CATHODIQUE

Diamètre	:	130 mm
Surface utile	:	8 x 10 cm
Tension totale d'accélération	:	2 kV
Écran	:	Phosphore persistance moyenne Phosphore rémanent (sur demande)

MODULATION LUMIERE (ENTRÉE Z)

Entrée	:	Sur douilles femelle de 4 mm
Sensibilité	:	0 à + 5 V
Surcharge	:	250 V crête
Résistance d'entrée	:	100 k Ω environ
Fréquence limite d'utilisation	:	0 à 300 kHz

DÉVIATION VERTICALE (AXE Y)

Deux voies identiques YA et YB
Bande passante à - 3 dB.

Sensibilité	Liaison	Plage
10 mV/cm à 5 V/cm	Continue Alternative	0 à \geq 20 MHz \leq 5 Hz à \geq 20 MHz
1 mV/cm à 5 mV/cm (Gain x 10)	Continue Alternative	0 à \approx 10 MHz 10 Hz à \approx 10 MHz
10 et 20 V/cm	Continue Alternative	0 à \geq 10 MHz \leq 5 Hz à \geq 10 MHz

Fréquence et amplitude de référence 1 kHz - 6 cm

Temps de montée	:	17,5 ns
Coefficient de déviation	:	Gamme de 10 mV/cm à 20 V/cm séquences 1 - 2 - 5
Précision	:	\pm 5 % de 10 mV/cm à 20 V/cm
Impédance d'entrée	:	réglage continu non calibré entre chaque bond Résistance 1 M Ω \pm 0,5 % Capacité environ 30 pF (écart maximal entre bonds \leq 1 pF)
Tension d'entrée maximale	:	600 V (continu + crête alternative) à 1 kHz
Mode d'affichage	:	YA YB ou - YB YA et YB découpé fréquence 100 kHz environ
Décadrage	:	YA et YB alterné YA \pm YB \pm 8 cm
	:	0 X 7 1 2 0

BASE DE TEMPS (AXE X)

Vitesses de balayage	:	0,5 s/cm à 0,5 μ s/cm 19 positions étalonnées séquences 1 · 2 · 5 Vitesse réglable progressivement entre chaque bond
Précision	:	\pm 5 %
Expansion x 5	:	La vitesse la plus rapide devient 0,1 μ s/cm
Précision de l'expansion x 5	:	\pm 3 %
Mode de fonctionnement	:	Déclenché ou Auto

Nota : En Auto et en l'absence de signal, une trace horizontale apparaît après un temps de recherche de :

- 0,5 s pour les temps de balayage de 0,5 s/cm à 5 ms/cm
- 50 ms pour les temps de balayage de 2 ms/cm à 0,5 μ s/cm

SYSTEME DE DÉCLENCHEMENT

Source	:	Intérieure Y _A , liaison continue Intérieure Y _B , liaison continue Réseau Extérieure liaison alternative
Choix de la pente	:	 Front ascendant  Front descendant
Mode	:	Balayage en l'absence de signal de déclenchement
	:	Balayage déclenché par le signal de déclenchement
	:	Extraction des tops de synchronisation d'un signal vidéo composite, et déclenchement par les tops lignes ou trame suivant la vitesse de balayage :
	:	- de 0,5 s à 50 μ s/cm (TV trame)
	:	- de 20 μ s à 0,5 μ s/cm (TV lignes)

La pente de déclenchement ascendante ou descendante correspond à la polarité du signal vidéo affiché

Niveau : : La plage de déclenchement couvre trois fois l'amplitude plein écran
Le cadrage est sans influence sur le niveau de déclenchement.

Sensibilité de déclenchement :

Mode	Fréquence	Sensibilité	Type d'entrée
Interne	0 à 20 MHz	0,5 cm	Liaison continue
Externe	10 Hz à 10 MHz	0,5 V c à c	Liaison alternative
	10 MHz à 20 MHz	1,5 V c à c	
Interne TV	Synchronisation lignes	0,6 cm de top de synchronisation	Séparateur TV
	Synchronisation trame	(environ 1,4 cm de vidéo composite)	

Entrée de déclenchement extérieur :

Sur prise coaxiale BNC

Impédance 1 M Ω /25 pF environ

Tension d'entrée maximum :

600 V continu ; 600 V crête à crête

600 V (continu + crête alternative) 1 kHz

DÉVIATION HORIZONTALE (AXE X)

Utilisation en X Y :

Entrée X	Entrée Y	Sensibilité X	Gamme de fréquence en X à -3dB
Voie YB	Voie YA	Identique à celle de la voie YB 1 mV à 20 V/cm	Liaison continue de 0 à 2 MHz Liaison alternative de 5 Hz à 2 MHz

Nota : Dans cette fonction, le cadrage horizontal est obtenu par le cadrage de la voie YB (le cadrage sur l'ensemble Base de temps devient inopérant)
L'expansion x 5 n'a plus d'action.

Déphasage : $\approx 3^\circ$ à 100 kHz

Précision voie X (YB) : $\pm 5\%$

SIGNAL DE CALIBRATION

Rectangulaire 1 kHz environ : Amplitude crête à crête 0.5 V

Précision : $\pm 2\%$

SIGNAL DE "PORTE"

Sortie : Sur douilles femelles de 4 mm

Forme du signal : Rectangulaire. Les fronts montant et descendant correspondent respectivement au début et à la fin de la pente de la dent de scie

Niveau de sortie : 5 V compatible DTL et TTL

Protection : Niveau haut + 5 V - Niveau bas 0 V

Protection : La sortie est protégée contre les courts-circuits accidentels et les surcharges ± 100 V crête

ALIMENTATION

Fréquences : 40 à 60 Hz

Tension réseau : 220 V $\pm 10\%$

Consommation : 30 VA environ

Sécurité : Fusible 0.2 A semi-temporisé

ENVIRONNEMENT

Influence de la température :

Température de référence	:	+ 23° C ± 2° C
Domaine limite de fonctionnement	:	0° C + 45° C
Domaine de stockage	:	- 20° C + 70° C
Humidité relative	:	80 % à + 40 °C

DIMENSIONS HORS TOUT

Hauteur	:	180 mm
Largeur	:	340 mm
Profondeur	:	470 mm (position travail) 535 mm (avec capot protecteur position transport)

MASSE : 7 kg environ

INSTALLATION - MISE EN SERVICE

AMENAGEMENT DU BANC DE TRAVAIL

L'installation de l'oscilloscope nécessite la mise en service d'une ligne électrique 220 V \sim \pm 10 % de fréquence 50 Hz (source 50 - 60 Hz compatible).

La prise réseau doit être du type normalisé avec prise de terre 10/16 A (Norme NFC 61-303).

La table de travail aura de préférence, un plateau isolant et les parties métalliques devront être réunies à la terre.

MISE EN PLACE

L'oscilloscope étant portable, il peut être utilisé en tout lieu, disposant d'une prise de courant normalisée. Avant de brancher l'oscilloscope au réseau, vérifier :

- La qualité du cordon trifilaire d'alimentation réseau et de sa prise de courant normalisée avec prise de terre (deux conducteurs pour phase et neutre, un conducteur pour prise de terre)
 - La continuité du conducteur de terre entre la douille femelle de la prise de courant et la douille de la face avant de l'oscilloscope
 - Changer l'ensemble, cordon prise, en cas de déféctuosité (mauvais isolant, coupure du conducteur de terre, isolant écrasé ou fondu, prise fendue, etc...)
 - Vérifier l'état du fusible situé à l'arrière de l'oscilloscope. Pour cela, l'appareil étant débranché du réseau, retirer le porte-fusible, vérifier la continuité du fusible à l'ohmmètre. Procéder en sens inverse pour le remontage.
- Valeur du fusible 0,2 A semi-temporisé.

PREScriptions DE SECURITE POUR L'UTILISATEUR

L'oscilloscope étant alimenté par le réseau alternatif 220 V, il y a lieu de respecter les règles de sécurité en usage.

Le décret (75-846 du 26 août 1975) concernant la protection des travailleurs, recommande :

- la mise à la terre de toutes les parties métalliques accessibles au toucher
- et les dispositifs évitant l'élévation des potentiels de masse

Le matériel électrique et les appareils de mesure en particulier, doivent répondre à la recommandation de la CEI, publication 348, permettant de remplir les conditions de protection des travailleurs.

La classe 1, définie par cette norme, recommande la mise à la terre par un conducteur particulier des masses accessibles de l'appareil.

Dans ce cas, les meilleures conditions de protection sont assurées contre les détériorations et les défauts de manipulations.

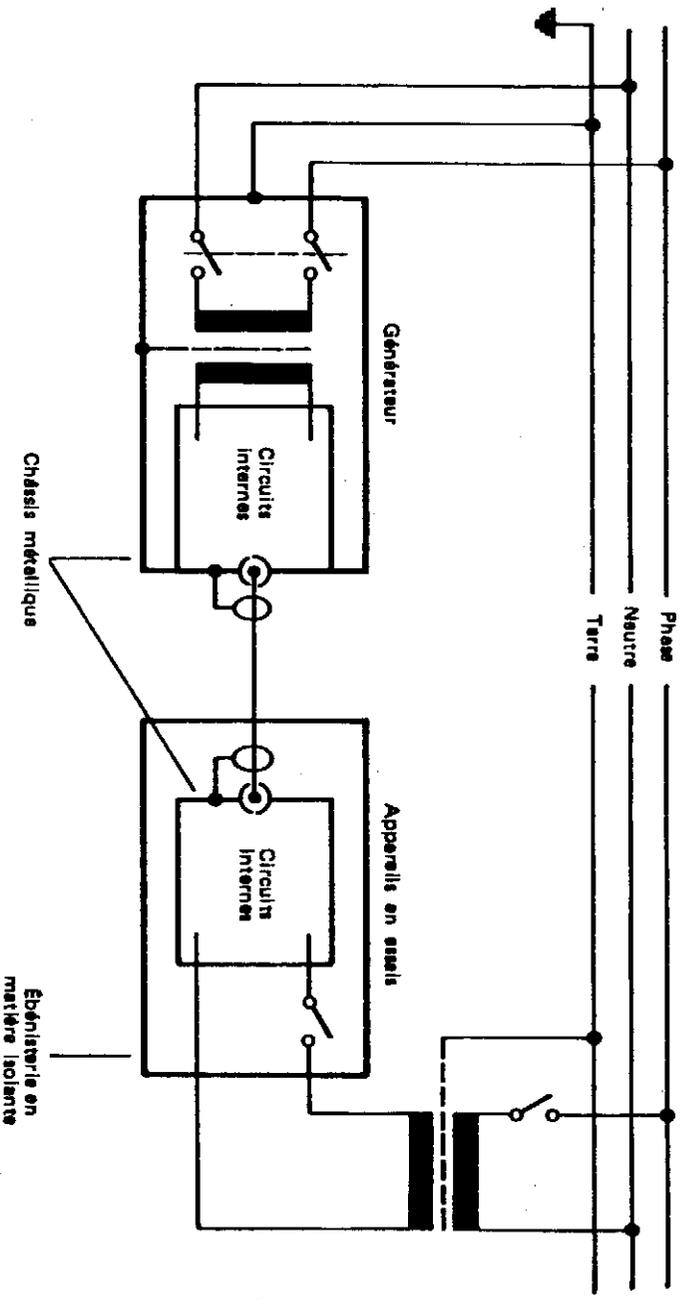
Tous les appareils de cette catégorie doivent :

- être équipés d'un cordon secteur trifilaire, deux fils de phase, un fil de neutre,
- être branchés sur prise de courant disposant d'une prise de terre,
- la connexion de masse ne doit jamais être interrompue.

Attention ! L'oscilloscope fonctionnant sur réseau et délivrant des tensions élevées, il est impératif de le débrancher du réseau avant démontage et intervention interne.

PRESCRIPTIONS DE SECURITE POUR LE MATERIEL

- 1/ L'appareil de mesure étant de classe de protection 1, les parties métalliques sont reliées à la terre, il convient de respecter la règle des masses équipotentielles.
Si l'appareil en essais dispose d'un auto-transformateur branché au secteur, ou bien est du type tout courant, le châssis métallique à l'intérieur de l'ébenisterie peut être au potentiel d'une phase suivant la position de la prise de courant. La liaison entre masse de l'oscilloscope et châssis métallique de l'appareil en essais est dangereuse.
Pour pallier cet inconvénient, il faut utiliser un transformateur d'isolement T, côté utilisation.



- 2/ Les entrées des amplificateurs YA YB et Déclenchement extérieur marqué du signe "attention" supportent une tension maximale de 500 V crête à crête alternatif à 1 KHz
Il est donc recommandé avant de prélever un signal pour étude sur l'oscilloscope de s'assurer que le niveau de tension au point considéré est ≤ 500 V
- 3/ Déconnecter l'appareil du secteur pour toutes interventions, telles que :
 - changement de fusibles
 - démontage pour accéder aux circuits internes

PRECAUTIONS A PRENDRE AVANT OU APRES ARRÊT PROLONGÉ

- 1/ - Débrancher l'oscilloscope du réseau
 - Le dépoussiérer au moyen d'un chiffon doux et sec
 - Mettre l'oscilloscope dans une boîte en carton bien fermée pour éviter l'accumulation de poussière ou bien recouvrir l'appareil d'une housse en plastique
 - Choisir un endroit de stockage à température ambiante normale. Éviter un stockage près d'une vitre exposée au soleil et d'une source de chaleur quelconque.
- 2/ La remise en service d'un oscilloscope stocké nécessite, après dépoussiérage éventuel une mise sous tension d'une demi-heure avant utilisation de façon à obtenir un équilibre thermique permettant le maintien des caractéristiques énoncées.

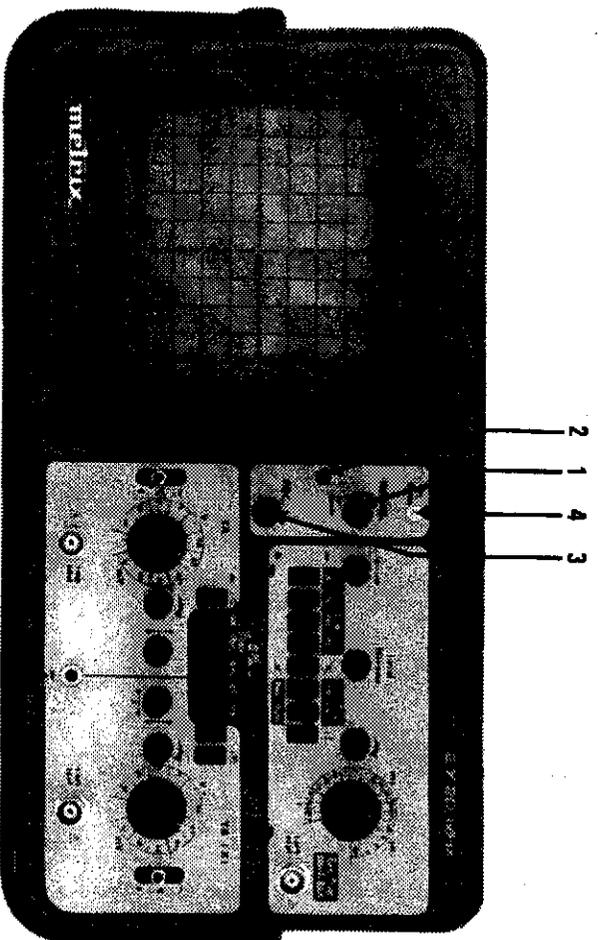
DESCRIPTION DES COMMANDES

Les commandes sont groupées par fonctions pour permettre un repérage facile et une adaptation rapide à l'utilisation.

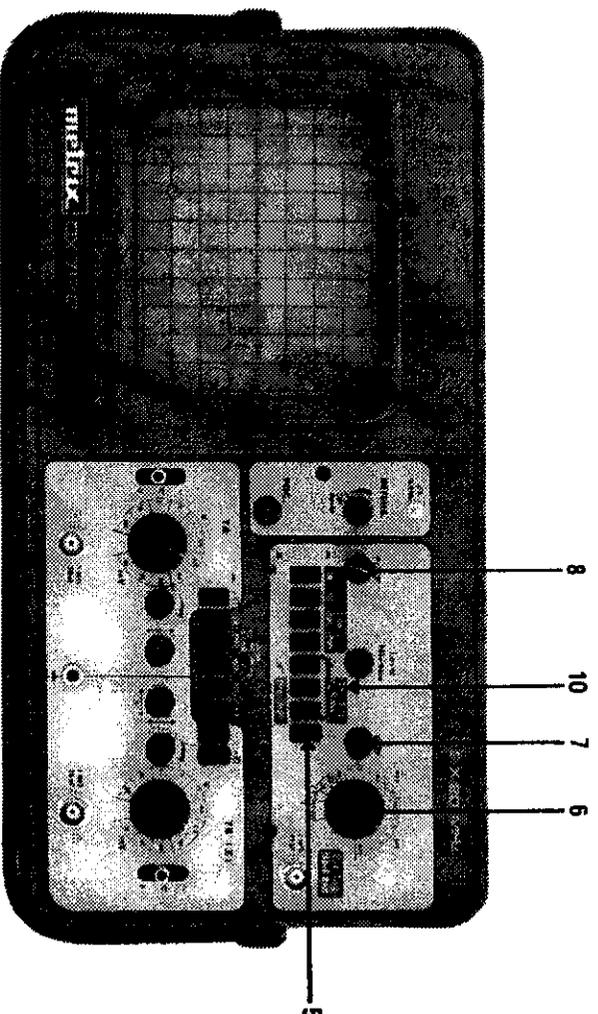
Tube cathodique

Dispose d'un écran quadrillé : Chaque carré de 1 cm de côté permet d'effectuer des mesures d'amplitude et de vitesse. Surface utile de mesure 8 cm de haut sur 10 cm de large.

Mise en marche, réglage de la luminosité et de la focalisation



- (1) **Intens** Commande de réglage de l'intensité lumineuse et mise sous tension en tournant de la gauche vers la droite.
- (2) **Voyant témoin** de mise sous tension
- (3) **Foc.** Commande de réglage de la finesse de la trace
- (4) **0,5 Vcc** Cette broche de sortie délivre un signal rectangulaire ayant une amplitude de 0,5 V crête à crête. Elle est utilisée pour la compensation des sondes réductrices et la vérification du gain des amplificateurs verticaux.



(5) **x 5** enfoncé augmente l'amplitude du balayage dans le rapport de 5 ce qui a pour effet d'allonger la trace de 10 à 50 divisions symétriquement par rapport au centre de l'écran. Sur x 5, cinq carreaux correspondent au temps affiché par (6) ce qui équivaut à multiplier par 5 la vitesse de balayage (ou à diviser par 5 le coefficient de balayage).

(6) **s - ms - μ s** fixe le coefficient pour la mesure de la durée d'un signal. Chaque carreau du tube cathodique est alors repéré horizontalement en secondes, millisecondes ou microsecondes par centimètre, lorsque (7) est à fond à droite et (5) sur x 1.

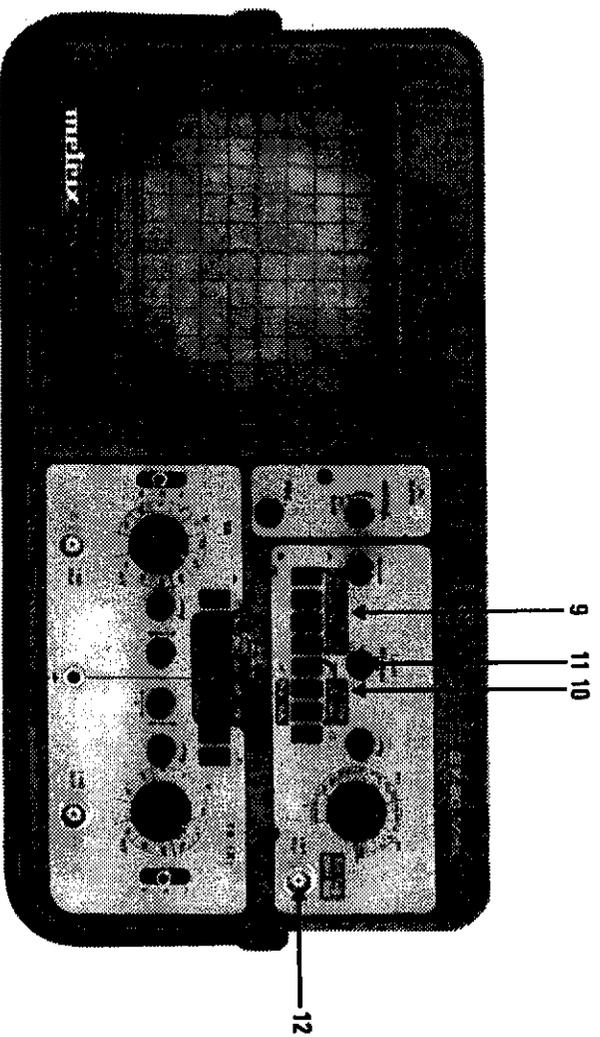
En déclenchement TV (10 enfoncé), il y a tri et séparation des tops de synchronisation en fonction de la vitesse de balayage
 de 0,5 μ s/cm à 20 μ s/cm séparation des tops lignes pour observation des signaux vidéo lignes
 de 50 μ s/cm à 0,5 s/cm séparation des tops trame pour observation des signaux vidéo image

(7)  Cette commande permet de faire varier progressivement le temps de balayage
 A fond, à droite (position verrouillée), le temps de balayage est celui indiqué par (6).
 En tournant de la droite vers la gauche, le temps de balayage diminue progressivement.

(8)  Commande de déplacement horizontal de la trace.

Remarque : En fonction X Y — lorsque le poussoir X Y entre les 2 amplificateurs d'entrée est enfoncé — les commandes (5), (6), (7) et (8) sont inopérantes.

DÉCLENCHEMENT



- (9) **Sélecteur de la source de déclenchement :** YA - YB - RES - EXT.
Ensemble de 4 boutons-poussoirs qui sélectionne le signal utile au déclenchement.
YA ou YB enfoncé, le déclenchement de la base de temps est assuré à partir du signal à observer appliqué à l'entrée YA ou YB.
RES. enfoncé, une partie de la tension réseau déclenche la base de temps. Cette position est à utiliser pour les signaux dont la fréquence est en relation avec la fréquence du réseau.
EXT. enfoncé, met en service l'entrée (12) pour un déclenchement par un signal extérieur.

- (10) **Sélecteur de mode de déclenchement**
Le point de départ à gauche de l'écran est situé sur la pente ascendante (bouton relâché "↗") ou descendante (bouton enfoncé "↘") et la position de départ de ce point, sur l'une ou l'autre pente, est déterminée par la commande Niveau.
Lorsque le poussoir NOR-TV est enfoncé pour l'observation d'un signal vidéo TV, la pente ascendante ou descendante sera sélectionnée suivant la polarité positive ou négative du signal vidéo.

NOR-TV - Le poussoir est enfoncé, position TV, pour l'observation de signaux vidéo. Dans les autres cas, se placer sur position NORmal poussoir relâché.

En position TV, le signal interne de déclenchement, pris à partir de la voie YA ou YB, est appliqué à un séparateur qui distingue les impulsions de ligne des impulsions de trame (suivant le temps de balayage), ce qui permet de stabiliser les images lignes ou trames.

Décl. Auto - Poussoir enfoncé : mode déclenché. Le démarrage du balayage est commandé par les informations provenant du circuit de déclenchement. Aucune trace n'est affichée avant l'apparition du signal de déclenchement.

Poussoir relâché : mode automatique. En l'absence de signaux de déclenchement la base de temps relaxe ce qui permet d'afficher la trace. Au premier signal de déclenchement qui apparaît la base de temps est commandée automatiquement en mode déclenché et y reste tant que ces signaux de déclenchement subsistent.

(11) Niveau Régle le niveau du point de déclenchement par rapport au signal issu :

- a) des voies YA ou YB
- b) du réseau
- c) d'une source extérieure appliquée en (12)

Cette commande fixe la valeur d'un niveau à partir duquel un déclenchement est possible. Celui-ci aura lieu lorsque, la base de temps étant en position de départ, le signal de déclenchement traverse le niveau de ce seuil.

Ce potentiomètre permet de choisir le point de départ de la courbe observée et de la stabiliser en fonction de sa complexité.

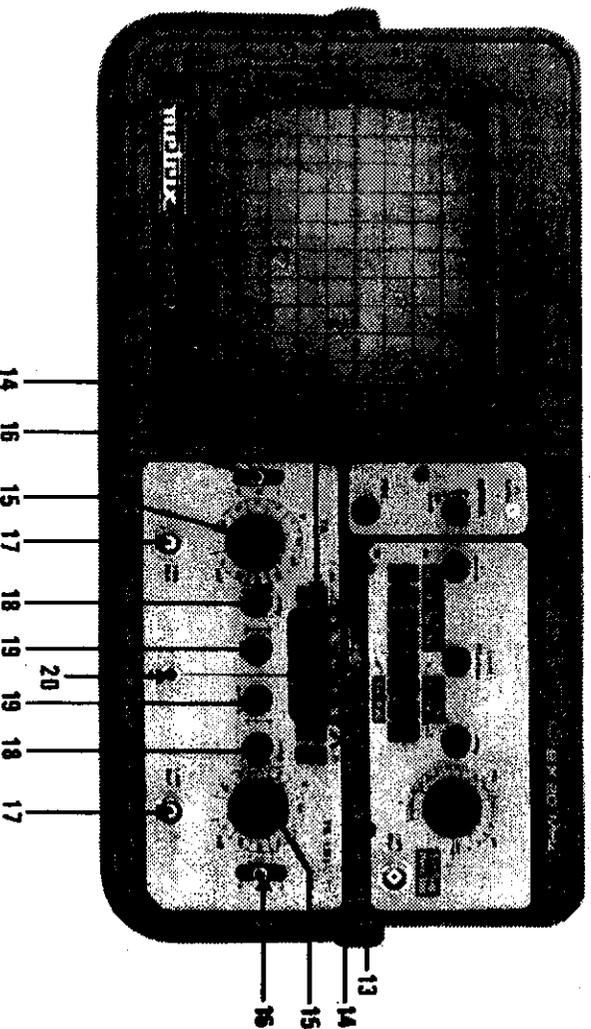
Nota :

1. Le déclenchement n'est pas affecté par les commandes de cadrage
2. Tout point hors de l'écran pouvant être ramené par les commandes de cadrage dans la surface utile de l'écran déclenche la base de temps. Ceci est dû à la grande dynamique de l'amplificateur de déclenchement qui couvre en amplitude l'équivalent de trois hauteurs d'écran (24 cm)
3. Le niveau de déclenchement tient compte de la composante continue du signal sur lequel la base de temps déclenche ; ce qui permet d'obtenir des déclenchements nets sur des variations BF à très faible fréquence, d'observer des impulsions à faible récurrence ou à récurrence variable.

(12) Δ 1 M Ω /25 pF - Entrée de déclenchement EXT. Fiche femelle BNC entrée du signal extérieur pour le déclenchement de la base de temps. Cette entrée est en service quand le poussoir Ext. de (9) est enfoncé.

Le couplage d'entrée est alternatif. L'impédance d'entrée est de 1 M Ω en parallèle sur 25 pF environ.

La sensibilité est de 0,5 V crête à crête et la tension maximale admissible est de 600 V (continu + crête).



La voie B est seule décrite ci-après, puisque les commandes sont identiques à l'exclusion de (19) et (14) qui assurent chacune une fonction supplémentaire.

(13) Système de commutation des voies

- YA enfoncée la voie YA est seule affichée
- YB enfoncée la voie YB est seule affichée
- Dec. enfoncée les voies YA et YB sont affichées en mode découpé
- Alt enfoncée les voies YA et YB sont affichées en mode alterné
- Dec. et Alt enfoncées simultanément permet de faire la somme algébrique des signaux YA et YB
- XY enfoncée mode XY avec entrée X sur YB et entrée Y sur YA.

(14) "—" enfoncée, le signal appliqué à l'entrée (17) est inversé (multiplication par -1) Cette position est utilisée pour la fonction Add YA - YB

Nota : Lorsque cette touche est enfoncée, le signal de déclenchement est également inversé.

"x 10" enfoncée permet de multiplier par 10 la sensibilité qui est alors portée à 1 - 2 ou 5 mV.

(15) mV . V Coefficient de déviation verticale. C'est un atténuateur d'entrée qui fixe l'amplitude du signal observé sur la voie YB en volts ou millivolts par centimètre. L'amplitude du signal est égale au nombre de carreaux qu'il occupe verticalement, multiplié par le coefficient de déviation si la commande de gain (18) est tournée à fond à droite.

(16) \sim $\bar{\sim}$ 0 Selecteur pour le choix du couplage d'entrée.

sur \sim seule la composante alternative du signal appliqué en (17) est transmise. La composante continue est bloquée par un condensateur de liaison.

sur $\bar{\sim}$ les composantes continue et alternative du signal appliqué en (17) sont transmises.

sur 0 l'entrée (17) est déconnectée de l'amplificateur de la voie YB. Celui-ci a son entrée branchée à la masse de référence. La trace est horizontale lorsque le bouton Auto.Decl. est relâché. Il est alors possible avec (19) \downarrow de placer la trace horizontale sur une ligne comme référence "zéro".

(17)  1 M Ω /30 pF - Fiche femelle BNC, entrée du signal à observer.

L'impédance d'entrée est de 1 M Ω en parallèle sur 30 pF environ.

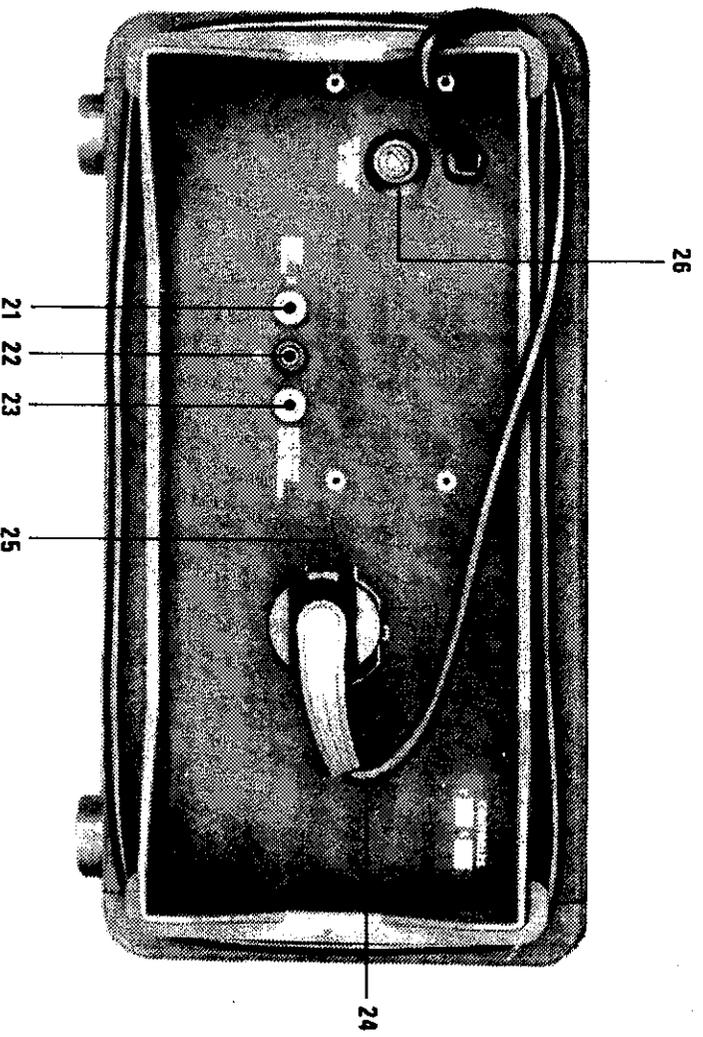
La tension maximale admissible est de 600 V crête à crête ou 600 V (continu + crête) ; sur les calibres 10 - 20 ou 50 mV/cm (avec ou sans la sensibilité x 10) elle est de 600 V crête à crête ou continu plus crête pendant 1 minute.

(18)  Ce potentiomètre agit progressivement sur le gain de l'amplificateur de déviation verticale. A fond à droite, (position verrouillée), le coefficient de déviation est celui indiqué par mV . V. En tournant de la droite vers la gauche, l'amplitude du signal diminue.

(19)  Commande de cadrage. Elle assure le déplacement vertical de l'image du signal appliqué en B.
Nota : Lorsque la touche X Y est enfoncée, la base de temps est neutralisée, ainsi que la commande  . Le déplacement horizontal de la trace s'effectue alors au moyen de la commande  de la voie YB.

(20) Prise femelle de 4 mm. Entrée de masse (point froid).

ENTRÉE Z - SORTIE DE PORTE



- (21) Entrée Z - Prise femelle pour fiche banane de 4 mm. Elle attaque un amplificateur qui commande l'électrode d'effacement du tube cathodique. L'extinction totale de la trace a lieu pour une tension de + 5 V par rapport à la masse. Le niveau maximal admissible est de 250 V crête, l'impédance d'entrée de 100 k Ω et la bande de fréquence admissible s'étend de 0 à 300 KHz.
- (22) Prise de masse pour fiche banane de 4 mm.
- (23) Sortie de porte - Prise femelle pour fiche banane de 4 mm. Elle délivre un signal logique TTL (0 + 5 V) dont les fronts de montée et de descente correspondent respectivement au début et à la fin de la pente de la dent de scie de la base de temps.
- (24) Cordon d'alimentation avec prise secteur ayant une prise de masse et des fiches ϕ 4 mm et écartement de 19 mm compatibles avec les prises 4 mm et 4,8 mm - standard français et Shuko.
- (25) Prise pour fixer la fiche secteur lors du transport de l'oscilloscope.
- (26) Fusible réseau.

PRÉPARATION AU FONCTIONNEMENT

Avant de relier l'oscilloscope au réseau local par le cordon d'alimentation, vérifier l'état du fusible secteur.

- S'assurer que le potentiomètre "Int" est sur arrêt
- Brancher l'oscilloscope au réseau local
- Placer les différentes commandes comme indiqué ci-après:
 - "Int", "FOC", " \longleftrightarrow " et " \updownarrow " à mi-course
 - μ s, ms, μ s sur 1 ms/cm
 - Relâcher "Dec - Auto"
 - Enfoncer "Alr"
 - Placer les sélecteurs " \sim , $\bar{\sim}$, O" sur 0

- Tourner le potentiomètre "Intens." vers la droite
- Attendre quelques secondes. Deux traces horizontales doivent apparaître sur l'écran, sinon les rechercher avec les commandes de cadrage " \longleftrightarrow " et " \updownarrow " et les positionner dans la surface utile de l'écran en repérant celle de la voie YA et celle de la voie YB.

- Agir éventuellement sur "Intens." et "FOC" pour avoir une trace fine et lumineuse.

Nota : Lorsque les sélecteurs " \sim " et " $\bar{\sim}$ " sont sur la position 0, la(es) trace(s) horizontale(s) repère(nt) la ligne de référence, qui est alors celle de la masse
Tout point sur cette ligne est au potentiel de masse
Tout point au-dessus de cette ligne est positif (négatif pour - YB)
Tout point en dessous de cet axe est négatif (positif pour - YB)
Avec la commande \updownarrow , il est possible de déplacer l'axe de référence.

UTILISATION EN SIMPLE TRACE

- Sélectionner la voie à utiliser en enfonçant "YA" ou "YB" des amplificateurs verticaux.
- Choisir le mode de couplage en plaçant le sélecteur " \sim , $\bar{\sim}$, O" sur
 - \sim - couplage alternatif pour l'observation d'un signal sans composante continue. Celle-ci est bloquée par un condensateur placé entre l'entrée et l'amplificateur Y
 - $\bar{\sim}$ - couplage continu pour l'observation d'un signal avec sa composante continue si elle existe. Le signal est appliqué directement à l'amplificateur Y
 - O - déconnecte l'entrée. On obtient une trace horizontale que l'on peut positionner pour repérer le niveau de référence zéro.
- Placer l'atténuateur d'entrée mV/cm sur 20 V/cm.
- Appliquer le signal à observer à l'entrée Y. Utiliser un cordon coaxial, ou mieux une sonde réductrice (voir page 21), pour minimiser les captures parasites. Sur les calibres sensibles, s'assurer que la connexion de masse du cordon est proche du point test.

- Réduire éventuellement le coefficient de déflexion "V", "mV" pour avoir une hauteur d'image de 2 à 6 carreaux par exemple. Pour les signaux de très faible amplitude, enfoncer la touche x 10 et placer le sélecteur "mV" sur 10 - 20 ou 50 mV. La sensibilité sera alors de 1 - 2 ou 5 mV/cm. A utiliser pour les fréquences inférieures à 10 MHz
- Cadrer l'image à l'aide des commandes verticale  et horizontale 
- En tournant la commande  près de "V" . "mV" de la droite vers la gauche, l'amplitude diminue.
- Choisir sur la rangée de touches supérieures
 - a) Le type de balayage Automatique ou Déclenché
 - "Auto" relâchée pour recherche de la trace ou observation de signaux périodiques
 - "Decl" enfoncée pour observation de signaux transitoires ou non périodiques
 - b) Le mode de déclenchement : Normal ou TV
 - "TV" enfoncée pour l'observation de signaux vidéo TV
 - "Nor" relâchée pour tous les autres signaux
 - c) La source de déclenchement
 - Interne "YA" ou "YB" enfoncée
 - Réseau "Res" enfoncée. Le signal de déclenchement est pris à partir du secteur (50 - 60 Hz)
 - Externe "EXT" enfoncée. Ce mode permet de déclencher la base de temps au moyen d'un signal indépendant appliqué à l'entrée Decl. Ext.
 - d) La pente du déclenchement
 - Ascendante  " relâchée, le point de départ de la courbe se fait sur la pente montante
 - Descendante  " enfoncée, le point de départ de la courbe se fait sur la pente descendante
- **Nota :** Dans le mode de déclenchement TV, la pente  ou  sera sélectionnée suivant la polarité positive ou négative du signal vidéo
- Agir sur la commande "Niveau" pour stabiliser la trace
- Régler "s, ms, μ s" pour avoir une image avec une ou plusieurs courbes
- En tournant  près de "s, ms, μ s" vers la gauche la vitesse de balayage diminue progressivement
- Pour l'observation d'un point particulier de la courbe, enfoncer la touche "X5" ce qui a pour effet de dilater l'image par rapport au centre de l'écran dans le rapport de 1 à 5. Régler alors la commande "  " pour amener le point particulier au centre de l'écran.

Nota : En enfonçant "X5", la luminosité diminue légèrement, l'augmenter alors à l'aide de "Intens."
 Le temps d'un signal est à évaluer comme suit :
 sur x5, 5 carreaux représentent le temps affiché par "s, ms, μ s"

UTILISATION EN DOUBLE TRACE

Tous les réglages décrits précédemment (cas d'utilisation en simple trace) sont utilisés de la même manière pour ce mode de fonctionnement.

- Les deux signaux à observer sont appliqués respectivement aux entrées des voies YA et YB
- 1) Observation simultanée

Les deux signaux apparaissent simultanément sur l'écran lorsque les touches "Dec" ou "Alt" sont enfoncées

"Dec" : Découpé est utilisé pour les vitesses lentes de balayage

"Alt" : Alterné est utilisé pour les vitesses rapides de balayage

La stabilisation des images se fera comme décrit précédemment en utilisant les sources de déclenchement :

Interne YA ou YB

Réseau ou

Externe

Nota : Dans tous les cas d'emploi, la stabilité de l'image sera obtenue à l'aide de "Niveau"

2) Somme algébrique YA + YB

Lorsque les deux phénomènes YA et YB sont stabilisés, la somme algébrique peut être réalisée en position "Add" en enfonçant simultanément les 2 touches "Dec" et "Alt".

a) YA + YB la touche "-" doit être relâchée

b) YA + (-YB) la touche "-" doit être enfoncée

Nota : L'utilisation en fonction différentielle nécessite l'observation d'une règle fondamentale d'emploi : le signal différentiel doit être observé avec le même coefficient de déviation verticale que chacun des signaux pris séparément. L'observation d'un signal différentiel ayant très souvent pour effet de diminuer fortement l'amplitude de la trace observée, la réaction de l'utilisateur est d'augmenter celle-ci par les réglages de gain et atténuateurs entraînant des distorsions dues aux saturations des amplificateurs.

Les mesures différentielles n'ont de signification que si les gains des deux amplificateurs sont parfaitement identiques, d'où nécessité d'utiliser le même coefficient de déviation sur YA et YB et éventuellement de parfaire l'équilibre des deux voies en agissant sur les gains progressifs.

- Appliquer le même signal sur les 2 entrées "YA" et "YB"
- Examiner séparément YA ou YB
- Choisir un coefficient de déviation correspondant à l'amplitude maximale possible de déviation ≤ 8 cm les réglages progressifs des gains étant en position verrouillée à fond à droite.
- Vérifier que les traces soient approximativement centrées
- Passer en mode "Add" et inverser la voie YB
- Agir alors sur l'un des deux réglages de gains progressifs pour annuler l'amplitude du signal résiduel.
- Les deux voies auront alors rigoureusement le même gain.
- Il est à noter que ce réglage n'est à effectuer que lorsque l'on veut s'affranchir des tolérances d'atténuation et du gain des amplificateurs.

UTILISATION EN X Y

C'est le mode de fonctionnement qui est utilisé pour observer les courbes de Lissajous ou les graphes en X Y de phénomènes.

- Enfoncer X Y. Sur cette position, la base de temps ainsi que les commandes s'Y rapportant sont inhibées.
- Choisir sur les deux voies le mode de couplage convenable \sim ou \sim
- Appliquer le signal axe des Y sur l'entrée "YA"
- Appliquer le signal axe des X sur l'entrée "YB"
- Régler les deux atténuateurs "V" . "mV" pour que l'image cadre dans la surface de l'écran
- Déplacer la courbe à l'aide des commandes \updownarrow et $\leftarrow\rightarrow$ \updownarrow

Nota : La fonction base de temps étant neutralisée, le cadrage horizontal $\leftarrow\rightarrow$ \updownarrow est également $\leftarrow\rightarrow$ \updownarrow Le déplacement horizontal de la trace s'effectue par la commande $\leftarrow\rightarrow$ \updownarrow

En X Y, la bande passante de la voie X est réduite à 2 MHz.

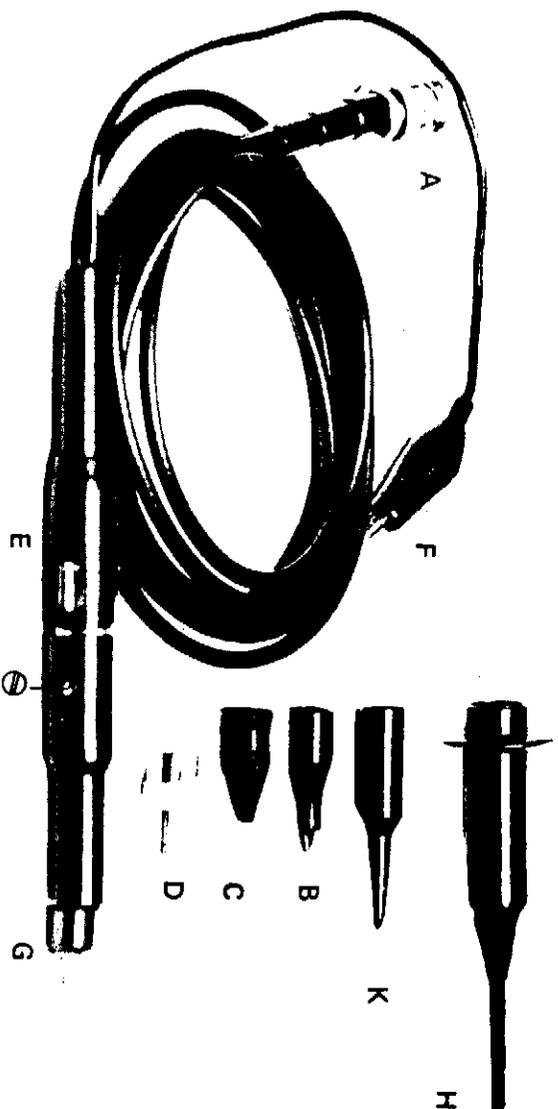
UTILISATION EN MODULATION LUMIERE

- Appliquer le signal à observer à l'entrée de la voie YA ou de la voie YB.
- Cadrer et stabiliser l'image comme décrit précédemment.
- Injecter sur l'entrée Z à l'arrière de l'oscilloscope le signal de modulation (bande passante de 0 à 300 KHz, amplitude comprise entre 0 et 5 V crête à crête. Impédance d'entrée 100 K Ω - surcharge admissible 100 V crête).
- La courbe observée présentera des zones d'extinction ; chaque zone d'extinction correspondant à une valeur positive du signal de modulation.

UTILISATION DE LA SORTIE PORTE

Cette sortie délivre un signal rectangulaire dont les fronts montant et descendant correspondent respectivement au début et à la fin de la pente de la dent de scie du balayage de l'oscilloscope.

Ce signal rectangulaire ainsi obtenu de niveau 0 + 5 V compatible avec la logique TTL, peut éventuellement commander d'autres circuits logiques.



FONCTIONS ET CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Cette sonde passive possède un poussoir glissant à 3 positions disposé sur le corps de la sonde. Elle se branche par fiche BNC mâle disposée à l'extrémité d'un câble de longueur 1 m 50 solidaire de la sonde.

Les caractéristiques techniques sont les suivantes :

Position x 1	Position référence	Position x 10
<p>Bande passante : du continu à 10 MHz</p>	<p>Pointe de touche mise à la masse par l'intermédiaire d'une résistance de 9 MΩ</p>	<p>Bande passante : du continu à 100 MHz Temps de montée 4 nanosecondes</p>
<p>Résistance d'entrée : 1 MΩ (celle de l'oscilloscope)</p>	<p>l'entrée de l'oscilloscope étant à la masse sans aucune action sur les poussoirs ~ ~ position 0</p>	<p>Résistance d'entrée : 10 MΩ \pm 2% avec la résistance d'entrée de l'oscilloscope de 1 MΩ</p>
<p>Capacité d'entrée : 50 pF (plus celle de l'oscilloscope)</p>		<p>Capacité d'entrée : environ 11 pF pour une capacité d'entrée de l'oscilloscope de 25 pF (gamme de compensation 15 à 50 pF)</p>
<p>Tension limite de travail : 500 V continus crête à crête ou continu + crête alternative</p>		<p>Tension limite de travail : 500 V continus ; crête à crête ou continu + crête alternative</p>

L'utilisation de la sonde implique, en premier, le choix de l'une des trois fonctions suivantes :

Position x 1 :

La sonde est utilisée comme câble blindé à faible capacité ; ceci facilite la mesure des faibles niveaux en éliminant les parasites, tout en conservant des facilités de branchement par grip-fil à ressort (H) enfichable sur la pointe de touche (G). L'impédance vue de l'extérieur est $1\text{ M}\Omega/50\text{ pF}$ (sonde) + 30 pF (oscilloscope).

Position référence :

Cette fonction correspond à la configuration d'entrée O. Elle permet de visualiser la trace de référence 0 V (entrée de l'oscilloscope à la masse) sans agir sur les pousoirs \sim position O. Dans ce cas, la pointe de touche (G) est mise à la masse par l'intermédiaire d'une résistance de $9\text{ M}\Omega$.

Position x 10 :

Cette fonction correspond à l'entrée haute impédance diviseur par 10 aperiodique. Dans ce cas, l'impédance élevée ($10\text{ M}\Omega$) et la faible capacité parallèle de l'entrée (de l'ordre de 10 à 12 pF) évitent de perturber les circuits sous mesure. De plus, les tensions appliquées sur l'oscilloscope sont divisées par 10.

Remarque : On peut mesurer des tensions de 200 V/cm à l'entrée de la sonde avec une sensibilité verticale de 20 V/cm à l'entrée de l'oscilloscope.

BRANCHEMENTS ET UTILISATION

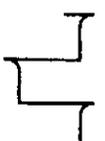
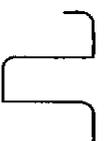
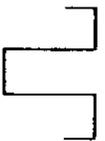
Raccorder la prise BNC (A) à l'entrée "YA" ou "YB"

Equiper éventuellement la pointe de touche (G) de l'extrémité amovible la plus convenable :

- Grip-fil à ressort (H)
- Embout isolant (B) pour test sur les pattes de circuits intégrés, sans risque de créer des courts-circuits intempestifs.
- Embout isolant (C) pour test sur circuits imprimés, sans risque de créer des courts-circuits intempestifs. (La pointe de touche (G) a ainsi la majeure partie de son corps métallique protégée, ceci pour éviter de réaliser des contacts non souhaités en cours d'essai).
- Adaptateur fiche BNC mâle métallique (D) qui permet de brancher la pointe de touche sur l'entrée d'un instrument équipée d'une prise BNC femelle.
- Pince crocodile (F)

Effectuer la compensation de la sonde comme suit :

- Relier la prise BNC (A) à l'entrée "YA" par exemple
- Se mettre sur la position x 10 et placer (G + H) sur la broche $0,5\text{ Vcc}$  de l'oscilloscope. Lorsque le contact est réalisé, observer le signal rectangulaire de référence.
- Régler la commande de compensation (fente tournevis accessible dans l'orifice situé sur le corps de la sonde (E) en utilisant le tournevis isolé (K) pour obtenir un réglage correct identique à l'image la plus à gauche de la figure suivante.



Sonde correctement compensée

Sonde incorrectement compensée

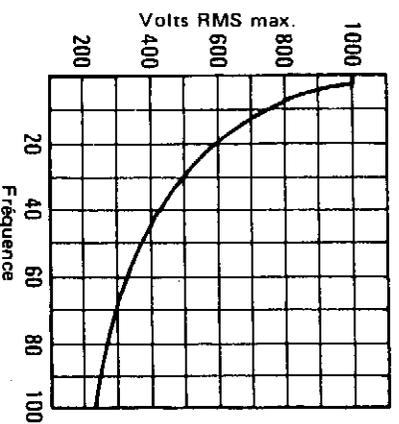
Remarque : Lorsque l'on est en position x 10, ne pas oublier de multiplier par 10 les amplitudes verticales lues en regard des positions des atténuateurs d'entrée V/cm mV/cm .

Aspect identique à HA 1161 - sauf

Un corps supplémentaire entre câble et prise BNC (A) qui comporte le réglage de compensation qui n'est plus sur le corps principal.

FONCTIONS ET CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Résistance d'entrée 100 M Ω
- Diviseur 1/100 lorsqu'elle est reliée (câble 1 m 50) à un oscilloscope d'impédance d'entrée 1 M Ω
- Temps de montée : 3,5 ns
- Capacité d'entrée : 4 pF environ
- Gamme de compensation : de 12 à 48 pF
- Tension maximale : 1,5 kV avec crête alternative
- Limites d'utilisation tension/fréquence en fonctionnement sinusoïdal pur



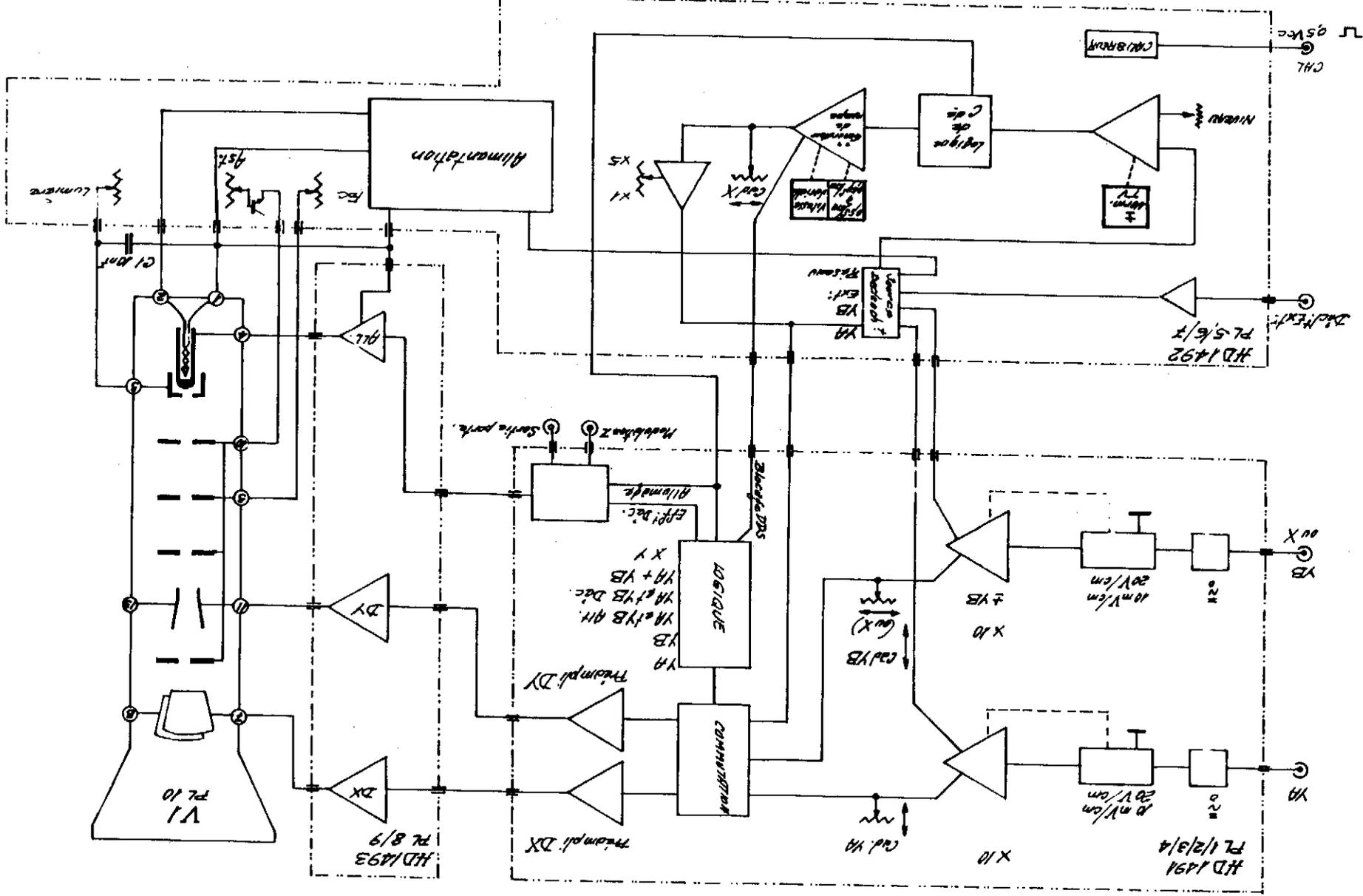
Compensation : elle est réalisée de façon analogue à celle de la sonde 1/10 (à l'exception du choix de la position x 10, puisque la sonde est en permanence position x 100)

Mesure : les tensions appliquées sur l'oscilloscope sont divisées par 100. On peut mesurer des tensions de 200 V/cm (jusqu'à 1500 V crête, ou moins selon la fréquence, soit 8 cm d'amplitude verticale environ sur la sensibilité 2 V/cm).

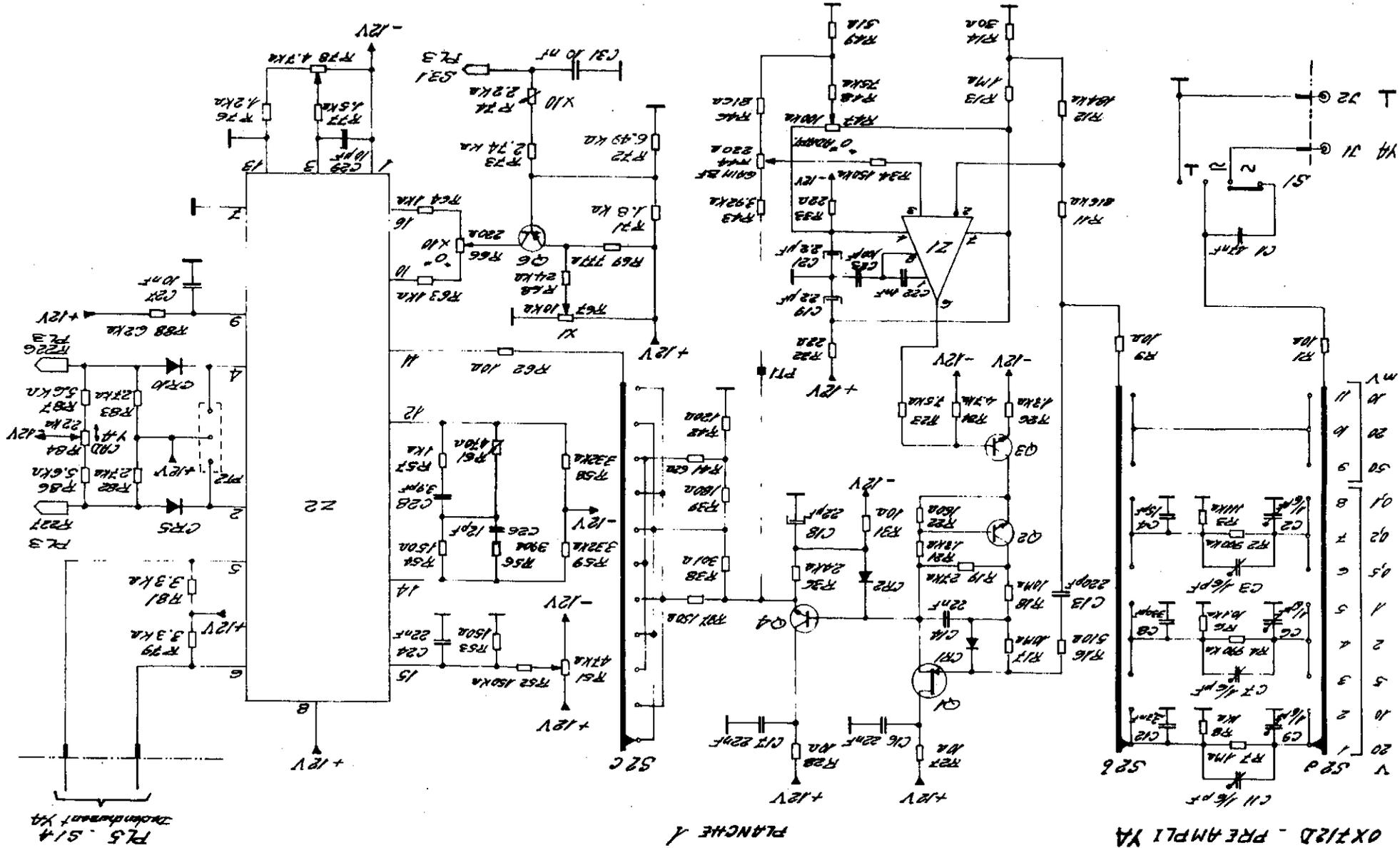
Remarque : en règle générale, ne pas oublier de multiplier par 100 les amplitudes verticales lues en fonction des positions des atténuateurs d'entrée V/cm et mV/cm.

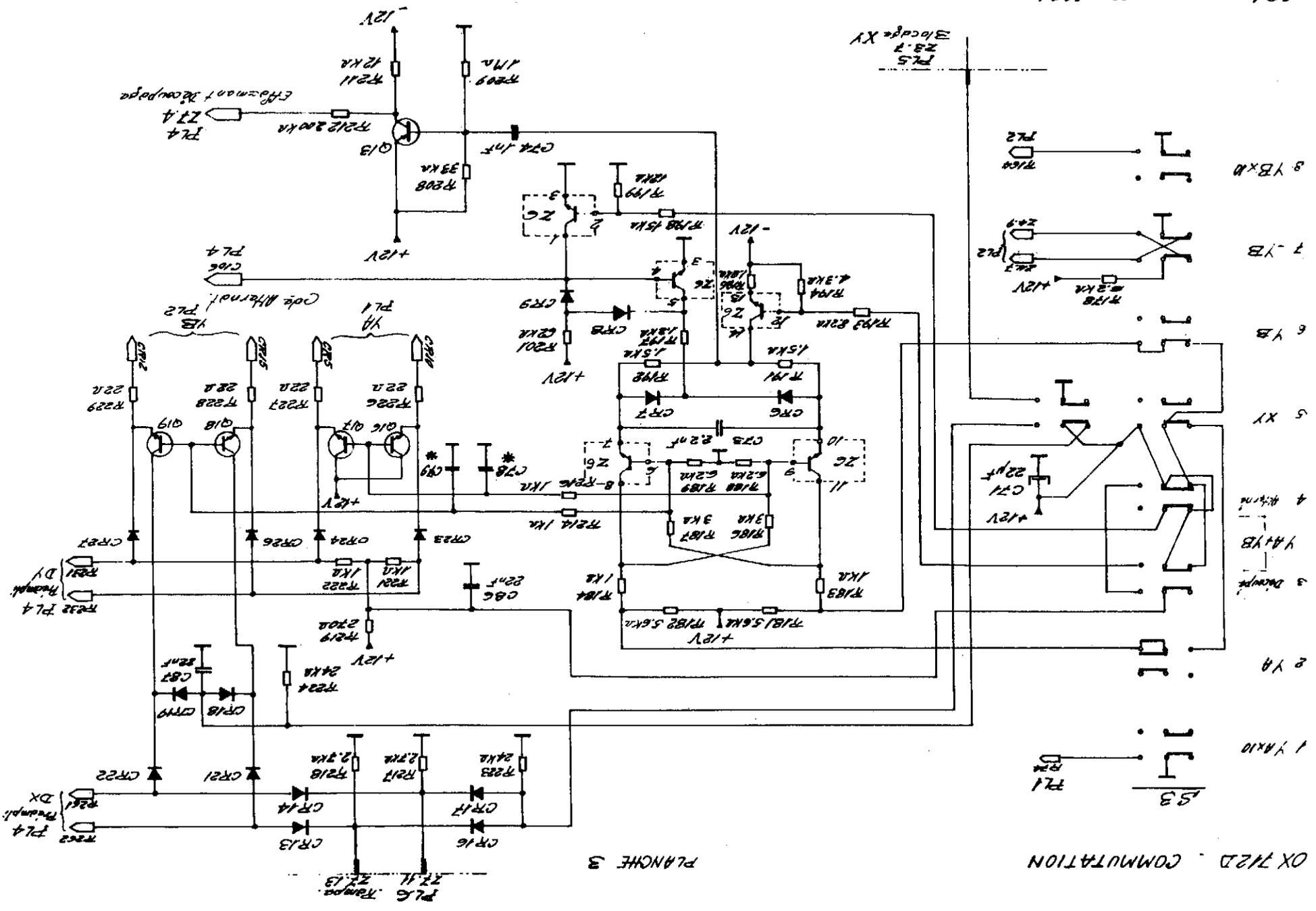
DX 712D - SYNPTIQUE

PLANCHE 0



IC1. 2153





OX 712D - COMMUTATION

PLANCHE 3

101.2757 - HD 1A91

REF 100

- 1 YAx10
- 2 YA
- 3 Damp
- 4 40V
- 5 XY
- 6 YB
- 7 YB
- 8 YBx10

PL5
25.7
30000 XY

Efficient Recoupage
Z14

Code Alternat. PL2

PL6 Ramp
Z11 Z13

R23 PL4
R21 DY

R22 PL4
R21 Ramp

PL1

R17 12V
R18 3K
R19 20K

R10 12V
R11 22K
R12 22K

R13 24K
R14 2.7K
R15 24K

R16 24K
R17 2.7K
R18 24K

R19 24K
R20 2.7K
R21 24K

R22 24K
R23 2.7K
R24 24K

R25 24K
R26 2.7K
R27 24K

R28 24K
R29 2.7K
R30 24K

R31 24K
R32 2.7K
R33 24K

R34 24K
R35 2.7K
R36 24K

R37 24K
R38 2.7K
R39 24K

R40 24K
R41 2.7K
R42 24K

R43 24K
R44 2.7K
R45 24K

R46 24K
R47 2.7K
R48 24K

R49 24K
R50 2.7K
R51 24K

R52 24K
R53 2.7K
R54 24K

R55 24K
R56 2.7K
R57 24K

R58 24K
R59 2.7K
R60 24K

R61 24K
R62 2.7K
R63 24K

R64 24K
R65 2.7K
R66 24K

R67 24K
R68 2.7K
R69 24K

R70 24K
R71 2.7K
R72 24K

R73 24K
R74 2.7K
R75 24K

R76 24K
R77 2.7K
R78 24K

R79 24K
R80 2.7K
R81 24K

R82 24K
R83 2.7K
R84 24K

R85 24K
R86 2.7K
R87 24K

R88 24K
R89 2.7K
R90 24K

R91 24K
R92 2.7K
R93 24K

R94 24K
R95 2.7K
R96 24K

R97 24K
R98 2.7K
R99 24K

R100 24K
R101 2.7K
R102 24K

R103 24K
R104 2.7K
R105 24K

R106 24K
R107 2.7K
R108 24K

R109 24K
R110 2.7K
R111 24K

R112 24K
R113 2.7K
R114 24K

R115 24K
R116 2.7K
R117 24K

R118 24K
R119 2.7K
R120 24K

R121 24K
R122 2.7K
R123 24K

R124 24K
R125 2.7K
R126 24K

R127 24K
R128 2.7K
R129 24K

R130 24K
R131 2.7K
R132 24K

R133 24K
R134 2.7K
R135 24K

R136 24K
R137 2.7K
R138 24K

R139 24K
R140 2.7K
R141 24K

R142 24K
R143 2.7K
R144 24K

R145 24K
R146 2.7K
R147 24K

R148 24K
R149 2.7K
R150 24K

R151 24K
R152 2.7K
R153 24K

R154 24K
R155 2.7K
R156 24K

R157 24K
R158 2.7K
R159 24K

R160 24K
R161 2.7K
R162 24K

R163 24K
R164 2.7K
R165 24K

R166 24K
R167 2.7K
R168 24K

R169 24K
R170 2.7K
R171 24K

R172 24K
R173 2.7K
R174 24K

R175 24K
R176 2.7K
R177 24K

R178 24K
R179 2.7K
R180 24K

R181 24K
R182 2.7K
R183 24K

R184 24K
R185 2.7K
R186 24K

R187 24K
R188 2.7K
R189 24K

R190 24K
R191 2.7K
R192 24K

R193 24K
R194 2.7K
R195 24K

R196 24K
R197 2.7K
R198 24K

R199 24K
R200 2.7K
R201 24K

R202 24K
R203 2.7K
R204 24K

R205 24K
R206 2.7K
R207 24K

R208 24K
R209 2.7K
R210 24K

R211 24K
R212 2.7K
R213 24K

R214 24K
R215 2.7K
R216 24K

R217 24K
R218 2.7K
R219 24K

R220 24K
R221 2.7K
R222 24K

R223 24K
R224 2.7K
R225 24K

R226 24K
R227 2.7K
R228 24K

R229 24K
R230 2.7K
R231 24K

R232 24K
R233 2.7K
R234 24K

R235 24K
R236 2.7K
R237 24K

R238 24K
R239 2.7K
R240 24K

R241 24K
R242 2.7K
R243 24K

R244 24K
R245 2.7K
R246 24K

R247 24K
R248 2.7K
R249 24K

R250 24K
R251 2.7K
R252 24K

R253 24K
R254 2.7K
R255 24K

R256 24K
R257 2.7K
R258 24K

R259 24K
R260 2.7K
R261 24K

R262 24K
R263 2.7K
R264 24K

R265 24K
R266 2.7K
R267 24K

R268 24K
R269 2.7K
R270 24K

R271 24K
R272 2.7K
R273 24K

R274 24K
R275 2.7K
R276 24K

R277 24K
R278 2.7K
R279 24K

R280 24K
R281 2.7K
R282 24K

R283 24K
R284 2.7K
R285 24K

R286 24K
R287 2.7K
R288 24K

R289 24K
R290 2.7K
R291 24K

R292 24K
R293 2.7K
R294 24K

R295 24K
R296 2.7K
R297 24K

R298 24K
R299 2.7K
R300 24K

R301 24K
R302 2.7K
R303 24K

R304 24K
R305 2.7K
R306 24K

R307 24K
R308 2.7K
R309 24K

R310 24K
R311 2.7K
R312 24K

R313 24K
R314 2.7K
R315 24K

R316 24K
R317 2.7K
R318 24K

R319 24K
R320 2.7K
R321 24K

R322 24K
R323 2.7K
R324 24K

R325 24K
R326 2.7K
R327 24K

R328 24K
R329 2.7K
R330 24K

R331 24K
R332 2.7K
R333 24K

R334 24K
R335 2.7K
R336 24K

R337 24K
R338 2.7K
R339 24K

R340 24K
R341 2.7K
R342 24K

R343 24K
R344 2.7K
R345 24K

R346 24K
R347 2.7K
R348 24K

R349 24K
R350 2.7K
R351 24K

R352 24K
R353 2.7K
R354 24K

R355 24K
R356 2.7K
R357 24K

R358 24K
R359 2.7K
R360 24K

R361 24K
R362 2.7K
R363 24K

R364 24K
R365 2.7K
R366 24K

R367 24K
R368 2.7K
R369 24K

R370 24K
R371 2.7K
R372 24K

R373 24K
R374 2.7K
R375 24K

R376 24K
R377 2.7K
R378 24K

R379 24K
R380 2.7K
R381 24K

R382 24K
R383 2.7K
R384 24K

R385 24K
R386 2.7K
R387 24K

R388 24K
R389 2.7K
R390 24K

R391 24K
R392 2.7K
R393 24K

R394 24K
R395 2.7K
R396 24K

R397 24K
R398 2.7K
R399 24K

R400 24K
R401 2.7K
R402 24K

R403 24K
R404 2.7K
R405 24K

R406 24K
R407 2.7K
R408 24K

R409 24K
R410 2.7K
R411 24K

R412 24K
R413 2.7K
R414 24K

R415 24K
R416 2.7K
R417 24K

R418 24K
R419 2.7K
R420 24K

R421 24K
R422 2.7K
R423 24K

R424 24K
R425 2.7K
R426 24K

R427 24K
R428 2.7K
R429 24K

R430 24K
R431 2.7K
R432 24K

R433 24K
R434 2.7K
R435 24K

R436 24K
R437 2.7K
R438 24K

R439 24K
R440 2.7K
R441 24K

R442 24K
R443 2.7K
R444 24K

R445 24K
R446 2.7K
R447 24K

R448 24K
R449 2.7K
R450 24K

R451 24K
R452 2.7K
R453 24K

R454 24K
R455 2.7K
R456 24K

R457 24K
R458 2.7K
R459 24K

R460 24K
R461 2.7K
R462 24K

R463 24K
R464 2.7K
R465 24K

R466 24K
R467 2.7K
R468 24K

R469 24K
R470 2.7K
R471 24K

R472 24K
R473 2.7K
R474 24K

R475 24K
R476 2.7K
R477 24K

R478 24K
R479 2.7K
R480 24K

R481 24K
R482 2.7K
R483 24K

R484 24K
R485 2.7K
R486 24K

R487 24K
R488 2.7K
R489 24K

R490 24K
R491 2.7K
R492 24K

R493 24K
R494 2.7K
R495 24K

R496 24K
R497 2.7K
R498 24K

R499 24K
R500 2.7K
R501 24K

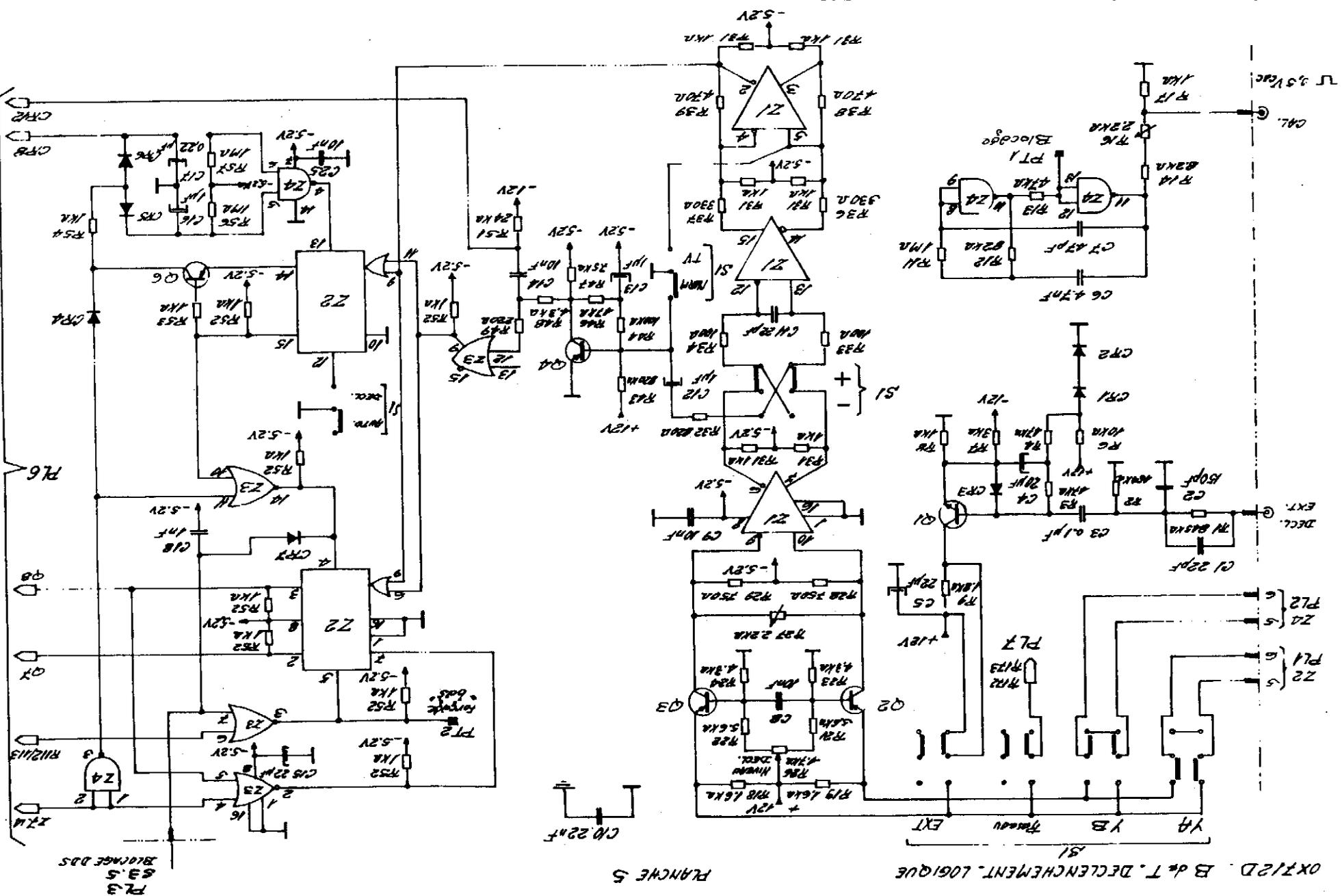
R502 24K
R503 2.7K
R504 24K

R505 24K
R506 2.7K
R507 24K

R508 24K
R509 2.7K
R510 24K

R511 24K
R512 2.7K
R513 24K

R514



IC 1.2759 - HD 1492 REFERENCE 500

PLANCHE 5

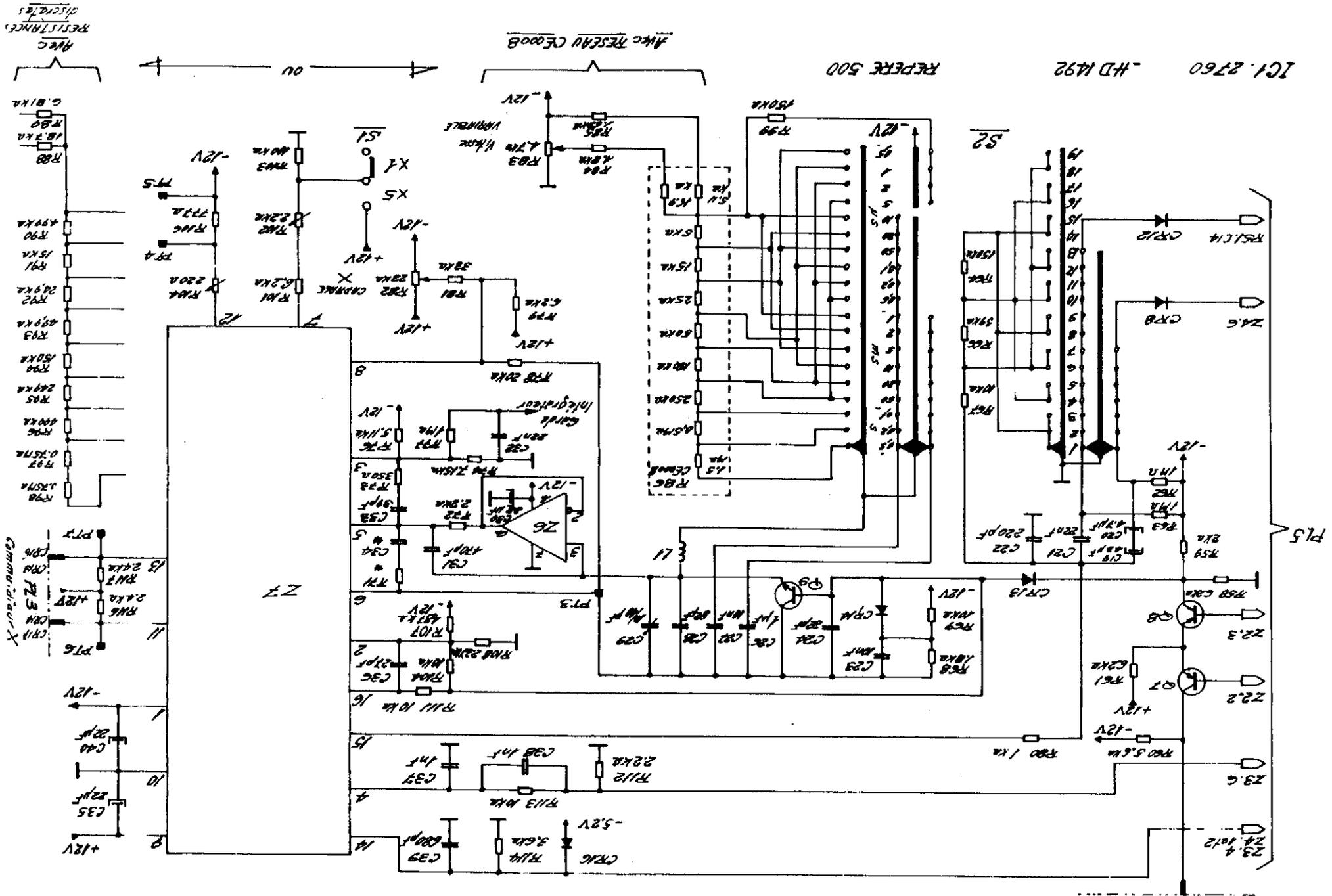
Oxide Bd. T. Déclenchement Logique

PL3
63.5
BNC BNC

OX 712D - B d T - GENERATEUR DE RAMPE

PLANCHE 6

Allumage
PLA 219



IC1. 2760 - HD 1492

REPERE 500

Avec RESERVA CE0008

OU

Avec RESISTANCES DISCRITES

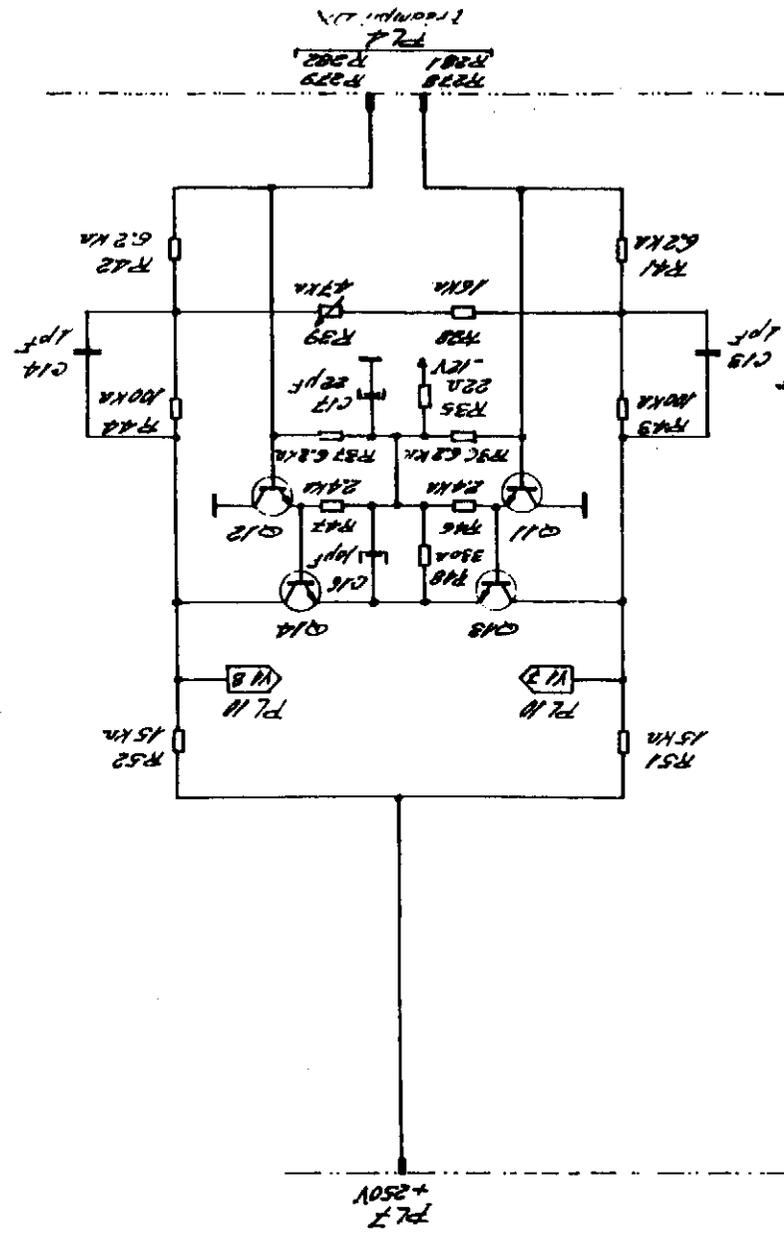
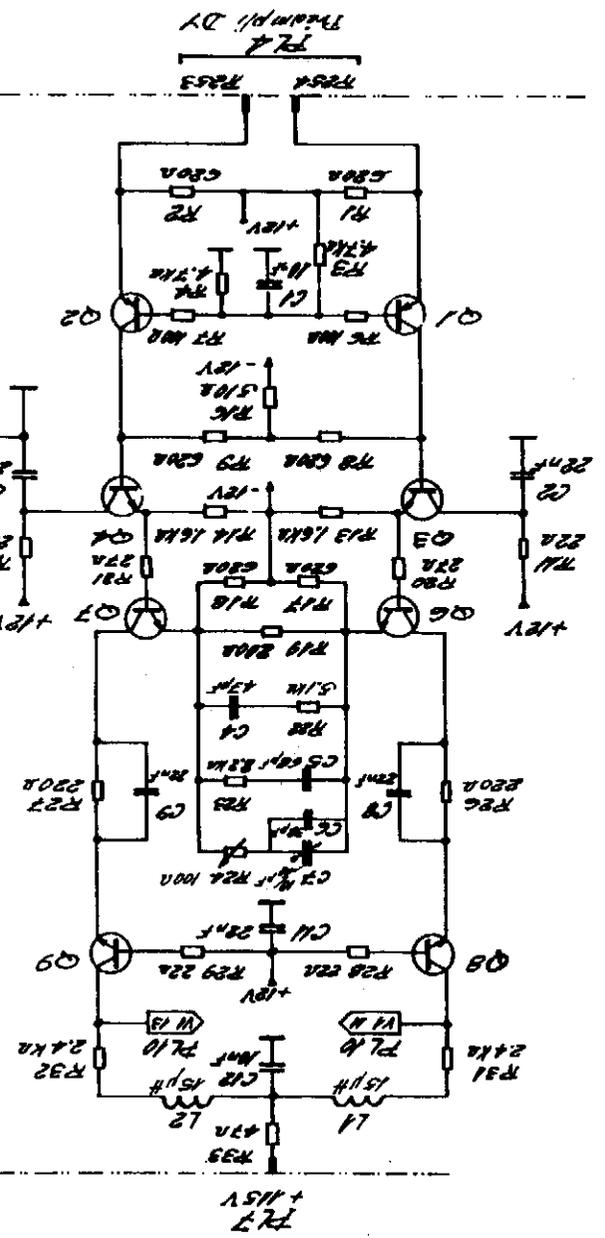


PLANCHE 8



OX 712D - AMPLIS DEFLEXIONDYDIX

