

557  
Oscilloscope bicourbe  
à tiroirs OX 715 A

557



COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE

METRIX

ANNECY

FRANCE

OSCILLOSCOPE BICOUBE A TIROIRS

OX 715 A

NOTICE TECHNIQUE

P.T.T. - L.G.D.

Juillet 1970

OX 715 (LGD)

ERRATATABLE DES MATIERES :

Partie relative aux "PLANCHES", ajouter "schéma tiroir 05-001 A". Partie "schémas de câblage", ajouter "tiroir 0-20 MHz" (05-001 A).

PAGE 1-3 - Paragraphe 1.2.2. :

2ème ligne : lire "amplificateur vertical 02-001 A (ou 05-001 A)" au lieu de "Amplificateur Vertical 02-001 A".

Dans "Nota", ajouter à la suite : "Le tiroir amplificateur 05-001 A comporte une commande d'inversion de la phase à deux positions : normale et inversée.

PAGE 2-1 - Paragraphe 2.1. :

2ème ligne : lire "L'oscilloscope est livré avec un tiroir 02-001 A (0-20 MHz) et un tiroir 05-001 A (0-20 MHz)" au lieu de : "L'oscilloscope est livré avec deux tiroirs 02-001 A (0-20 MHz).

Page 3-1 :

Paragraphe 3.1. - 3ème ligne : lire "deux voies de déflexion verticale indépendantes" au lieu de "deux voies de déflexion verticale identiques et indépendantes".

Paragraphe 3.2. - 2ème ligne : lire "... est équipé d'un tiroir 02-001 A (ou 05-001 A) au lieu de : ..... est équipé d'un tiroir 02-001 A".

Paragraphe 3.2. - 4ème ligne : lire "1°) Tiroir 02-001 A (planche 2) ou tiroir 05-001 A (planche 2 bis) au lieu de : "1°) Tiroir 02-001 A (planche 2)".

CHAPITRE V - Liste des pièces électriques :

Au sommaire lire : "Tiroirs 0-20 MHz 02-001 A et 05-001 A" au lieu de : "Tiroir 0-20 MHz 02 001 A".

Aux pages I, II, et III relatives aux tiroirs 02-001 A lire en haut et à gauche : "02-001 A et 05-001 A" au lieu de "02-001 A".

A la page III relative aux tiroirs 02-001 A et 05-001 A lire à la suite de S2ad : "S3 (pour tiroir 05-001 A seulement). - MÉTRIX XKE".

O X 7 1 5 (Toutes versions)

ERRATUM

Les valeurs indiquées au tableau des sensibilités de déclenchement sont données avec une tolérance à  $\pm 20\%$

- En fonction "Auto" la limite en fréquence est comprise entre 30 Hz et 15 MHz.
- En mode "BF rejetée" un filtre passe-haut dont les caractéristiques sont les suivantes, est mis en service :
  - Pente 6 dB/octave
  - Atténuation : 3 dB à 15 kHz en "Intérieur"
  - 3 dB à 1,5 kHz en "Extérieur"

O X 7 1 5 (All versions)

ERRATUM

The values given in the table of SYNCH. SENSITIVITIES have a tolerance of  $\pm 20\%$

- On "Auto" the frequency range is from 30 Hz to 15 MHz.
- On "L.F. Cut" a high pass filter is in circuit, which has the following characteristics :
  - Slope : 6 dB/octave
  - Attenuation : 3 dB at 15 kHz on "INTERNAL"
  - 3 dB at 1.5 kHz on "EXTERNAL"

TABLE DES MATIERES

OX 715 A - L. G. D.

	<u>Page</u>
CHAPITRE 1 - GENERALITES	1-1
1.1. - But	1-1
1.2. - Caractéristiques techniques	1-1
CHAPITRE 2 - MODE D'EMPLOI	2-1
2.1. - Mise en place d'un tiroir	2-1
2.2. - Branchement au secteur	2-1
2.3. - Réglage de la finesse de la trace	2-1
2.4. - Réglage de l'équilibrage de l'amplificateur vertical	2-1
2.5. - Réglage de la stabilité	2-1
2.6. - Calibrage du gain de l'amplificateur vertical	2-2
2.7. - Compensation de la sonde réductrice HA 827	2-2
2.8. - Utilisation	2-3
2.9. - Mesure de tension crête à crête	2-5
2.10.- Mesure de tensions continues	2-5
2.11.- Mesure de temps	2-5
2.12.- Figure de Lissajous	2-6
2.13.- Utilisation du signal en dent de scie	2-6
2.14.- Utilisation de l'oscilloscope avec un wobulateur	2-6
2.15.- Utilisation de l'oscilloscope en double trace	2-6
2.16.- Utilisation du retardateur de déclenchement TV HA 969	2-7
2.17.- Utilisation du tiroir amplificateur Différentiel 04-001 A	2-9
CHAPITRE 3 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	3-1
3.1. - Généralités	3-1
3.2. - Voie de déflexion verticale	3-1
3.3. - Générateur de dent de scie	3-2
3.4. - Circuit de déclenchement	3-4
3.5. - Circuit effacement	3-6
3.6. - Amplificateur horizontal	3-6
3.7. - Alimentation	3-6
3.8. - Retardateur-Déclencheur TV	3-7
3.9. - Tiroir Différentiel	3-8
CHAPITRE 4 - MAINTENANCE	4-1
CHAPITRE 5 - LISTE DE PIECES ELECTRIQUES	

<u>PLANCHES</u>	:	1 - Schéma synoptique	IC 1.1463
		2 - Schéma tiroir 02-001 A	IC 1.978
		3 - Schéma amplificateur vertical	IC 1.1464
		4 - Schéma base de temps	IC 1.1382
		5 - Schéma amplificateur horizontal	IC 1.1465
		6 - Schéma alimentation 1	IC 1.1380
		7 - Schéma alimentation THT tube	IC 1.1381
		8 - Schéma tiroir Différentiel 04-001 A	IC 1.1291
		9 - Schéma retardateur de déclenchement TV HA 969	IC 1.1438
		10 - Vue de dessus	IC 1.1488
		N - Démontage remontage du coffret	IC 3.1788

SCHEMAS DE CABLAGE :

OSCILLOSCOPE

Appareil	IC 2.814 - IC 2.815
Base de temps	HD 326
Amplificateur horizontal	HD 366
Amplificateur vertical	HD 367
Redressement	HD 573
THT tube	HD 369
Alimentations régulées	HD 370
Effacement	HD 371

TIROIR 0 - 20 MHz (02-001 A)

Circuit Nuvistor	HD 288
Préamplificateur 25 MHz	HD 202
Atténuateur	HD0091

TIROIR DIFFERENTIEL (04-001 A)

Atténuateur	HD 307
Commutateur	HD 308
Entrées	HD 535
Amplificateur différentiel	HD 315
Retardateur de déclenchement HA 969	HD 454

TIROIR 05-001 A

Préamplificateur 0 - 20 MHz	IC 1.1224
Tiroir	IC 2.873

# CHAPITRE 1

## GENERALITES

### 1.1. BUT :

L'oscilloscope bicourbe OX 715 A, transistorisé, est principalement utilisé pour l'étude simultanée de deux phénomènes. Il est équipé d'un tube cathodique à double canon de 10 cm à post-accélération et de deux voies verticales identiques et indépendantes.

Deux tiroirs amplificateurs de déviation verticale 02-001 A enfichables lui sont associés. Un tiroir amplificateur différentiel 04-001 A livré sur commande peut également être utilisé indifféremment sur l'une ou l'autre voie.

L'amplificateur 02-001 A de type symétrique à courant continu avec atténuateur compensé a une réponse en fréquence uniforme dans toute la gamme transmise. L'atténuateur d'entrée est étalonné de 0,01 V à 20 V/cm en 11 positions ; parallèlement un potentiomètre permet un réglage progressif de l'amplitude de l'image.

Une commande gain ajustable s'emploie pour étalonner l'amplificateur à l'aide de la tension de calibrage délivrée par l'oscilloscope.

Un commutateur sélectionne le mode de couplage continu ou alternatif. Une position médiane "0" met en court-circuit l'entrée de l'amplificateur et isole la borne d'entrée, ce qui offre l'avantage de rechercher le niveau de référence sans débrancher les cordons de mesure.

L'oscilloscope bicourbe OX 715 A présente les avantages suivants :

- grande stabilité vis-à-vis des variations secteur
- grande sensibilité
- large bande passante
- déclenchement très sensible de la base de temps, pouvant être :
  - soit automatique : emploi très simple convenant dans la majorité des cas.
  - soit avec niveau de déclenchement réglable utilisé pour l'étude plus approfondie des phénomènes.
- Toutes les entrées sont protégées contre les surcharges.
- Le balayage horizontal peut également être assuré par le signal interne 50 Hz du réseau avec phase réglable de 0 à 120°, utilisation intéressante avec un wobulateur.

### 1.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

#### 1.2.1. Ensemble de base :

##### 1°) Tube cathodique :

Bifaisceau - diamètre 100 mm - fond plat - aluminisé.  
Tension d'accélération : 1,2 kV  
Tension de post-accélération : 4,5 kV  
Effacement par électrode spéciale.  
Plage utile de chaque trace : 6 x 8 cm  
Recouvrement vertical des traces : 4 cm  
Ecran gris neutral.  
Réticule lumineux à réglage progressif.

##### 2°) Base de temps :

Vitesse de balayage :

- 19 positions étalonnées de 0,5 s/cm à 0,5  $\mu$ s/cm
- Précision de l'étalonnage : + 10 % de 0,5 s/cm à 10 ms/cm, + 5 % de 5 ms/cm à 0,5  $\mu$ s/cm
- Vernier progressif réduisant la vitesse de 1 à 1/3 environ, soit 1,5 s/cm environ pour la vitesse la plus lente.
- Expansion progressive augmentant la vitesse de 1 à 5, soit 0,1  $\mu$ s/cm pour la vitesse la plus rapide.
- Précision du facteur x 5 :  $\pm$  3 %

Tension en dents de scie :

- Disponible en sortie sur la face avant.
- Tension : 8 Vcc environ.
- Impédance de sortie : 70 k $\Omega$  environ.

Circuit de déclenchement :

Permet d'utiliser la base de temps :

- en "DECLENCHE" avec niveau de déclenchement réglable ; la stabilité étant préréglée par une commande à fente tournevis nécessitant rarement une retouche.
- en "AUTOMATIQUE". La base de temps fonctionne en déclenché dès qu'un signal est appliqué à l'entrée de l'amplificateur vertical. En l'absence de signal, la base de temps fonctionne automatiquement en "Relaxé" et délivre une trace dont la luminosité est indépendante de la vitesse de balayage.

Source de déclenchement :

- Externe polarité + ou -
  - Impédance d'entrée 100 k $\Omega$  en parallèle sur 10 pF
  - Niveau d'entrée maximum :
    - $\sim$  (couplage capacitif) : continu et alternatif superposé 400 V crête avec composante alternative inférieure à 250 V crête.

= (couplage direct) + 250 V crête.

- Interne voie Y1 polarité + ou -
- Interne voie Y2 polarité + ou -
- Réseau polarité + ou -

Niveau du point de déclenchement :

- Réglable dans la plage : interne  $\pm 3$  cm, externe  $\pm 10$  V crête
- Prédéterminé en Auto.

Mode de déclenchement :

- Couplage direct : "="
- Couplage capacitif : "≈"
- Couplage capacitif basse fréquence rejetée "≈ BF REJ."
- Télévision noir et blanc ou couleur ligne : ligne TV
- Télévision noir et blanc ou couleur trame : trame TV

Sensibilité du déclenchement :

Mode	Déclenchement intérieur			Déclenchement extérieur		
		Niveau			Niveau	
		Réglable	Auto		Réglable	Auto
=	0 - 5 MHz 0 - 25 MHz	2 mm 1 cm	8 mm 2 cm	0 - 15 MHz 0 - 25 MHz	1 Vcc 3 Vcc	3 Vcc 6 Vcc
≈	30 Hz - 5 MHz 30 Hz - 15 MHz 5 Hz - 25 MHz	2 mm 5 mm 1 cm	8 mm 2 cm 2 cm	10 Hz - 15 MHz 2 Hz - 25 MHz	1 Vcc 3 Vcc	3 Vcc 6 Vcc
≈ BF REJ.	8 kHz ≈ 5 MHz ≈ 2 kHz ≈ 25 MHz ≈	2 mm 1 cm	8 mm 2 cm	2 kHz ≈ 5 MHz ≈ 100 Hz ≈ 25 MHz ≈	1 Vcc 3 Vcc	3 Vcc 6 Vcc
Ligne TV	819 et 625 lig. Noir et blanc Couleur	5 mm	1 cm		1 Vcc	1 Vcc
Trame TV	819 et 625 lig. Noir et blanc Couleur	8 mm	1,5 cm		1,5 Vcc	1,5 Vcc

Nota : La fonction "Auto" ne s'utilise que pour l'examen d'un signal de fréquence supérieure à 30 Hz.

Balayage réseau :

- Signal : sinusoïdal 50 Hz du réseau
- Phase : réglable de 0 à 120° environ

### 3°) Amplificateur horizontal :

Bande passante : (X1) :

- Entrée continue : de 0 à 1,3 MHz à - 3 dB
- Entrée alternative : de 2 Hz à 1,3 MHz à - 3 dB

Sensibilité :

- de 0,65 V/cm à 3,25 V/cm environ réglable de façon continue.

Impédance d'entrée :

- 100 kΩ en parallèle sur 15 pF

Tension d'entrée maximum :

= (couplage direct) : + 250 V

≈ (couplage capacitif) : continu et alternatif superposé : 400 V crête avec composante alternative inférieure ou égale à 250 V crête.

### 4°) Calibrateur :

- Signal carré : 0,5 Vcc  $\pm$  2 %
- Fréquence : 8 kHz environ.

### 5°) Alimentation :

- Secteur : 110/115 V plage de fonctionnement 100 à 136 V
- 127 V       plage de fonctionnement 112 à 143 V
- 220/230 V plage de fonctionnement 200 à 250 V
- Consommation : 50 VA

### 6°) Dimensions :

- Largeur : 286 mm
- Hauteur : 224 mm
- Profondeur : 460 mm avec poignée.

Masse : 12 kg environ.

### 1.2.2. - Tiroirs

#### 1°) Amplificateur vertical 02-001 A :

Bande passante :

- Entrée continue : 0 à 20 MHz à - 3 dB  
0 à 10 MHz à - 1 dB
- Entrée alternative : 4 Hz à 20 MHz à - 3 dB  
8 Hz à 10 MHz à - 1 dB
- Temps de montée : 17 ns
- Dépassement balistique et déformation des paliers inférieurs à 5 % du maximum.

Entrée :

- Par embase UHF
- Commutateur à 3 positions = 0  $\approx$
- La position "0" isole la borne d'entrée et met l'entrée de l'amplificateur à la masse.

Sensibilité :

- Atténuateur à 11 positions étalonnées de 0,01 V/cm à 20 V/cm : 0,01 - 0,02 - 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 - 20 V/cm.
- Précision de l'atténuateur : + 3 %
- Vernier progressif dans le rapport 1 à 1/3 environ étendant la sensibilité jusqu'à 60 V/cm environ.
- Ajustage "gain" et "équilibre" accessible sur la face avant par fente tournevis.

Impédance d'entrée :

- 1 M $\Omega$  en parallèle sur 30 pF environ. La capacité d'entrée est identique sur toutes les sensibilités.
- Avec sonde réductrice 1/10 : 10 M $\Omega$  en parallèle sur 8 pF.

Tension d'entrée maximum :

"=" (couplage direct) 250 V crête

" $\approx$ " (couplage capacitif) continu et alternatif superposé 500 V crête avec composante alternative inférieure ou égale à 250 V crête.

Nota : Les caractéristiques "sensibilité" et "bande passante" sont limitées à la surface utile du tube cathodique, soit pour une déviation verticale de  $\pm 2,5$  cm par rapport à la ligne d'origine repérée sur le graticule.

#### 2°) Amplificateur différentiel 04 - 001 A :

Entrées :

- Par embase UHF
- Voie "+" : Un signal positif dévie la trace vers le haut
- Voie "-" : Un signal positif dévie la trace vers le bas
- Commutateur 3 positions : "=  $\approx$  0"
- La position "0" isole la borne d'entrée et met l'entrée de l'ampli à la masse.

Bande passante :

- Position "=" : 0 à 15 MHz à - 3 dB
- Position "=" : 0 à 6 MHz à - 1 dB
- Position " $\approx$ " : 5 Hz à 15 MHz à - 3 dB
- Position " $\approx$ " : 10 Hz à 6 MHz à - 1 dB
- Temps de montée : 23 ns
- Dépassement balistique et déformation des paliers : inférieur à 5 % du maximum.

Sensibilité :

- 11 positions étalonnées de 0,01 V/cm à 20 V/cm (séquence 1-2-5)
- Précision 4 %
- Vernier progressif de gain, de rapport étalonné : 1 à 2,5 portant la sensibilité min. à 50 V/cm
- Précision du rapport 2,5 : 3 %

Impédance d'entrée :

- 1 M $\Omega$  en parallèle sur 35 pF environ.
- Constante sur toutes les positions.
- 10 M $\Omega$  en parallèle avec 8 pF, avec sonde XHA 827

Tension de surcharge sur l'entrée :

$\pm 600$  V

Rapport de réjection de mode commun (RRMC)

- 3 % de 0 à 5 MHz, sur toutes les sensibilités.
- 5 % avec sonde XHA 827

Tension max. de mode commun :

- Equivalente à 8 cm de déviation ( $\pm 4$  cm)

### 1.2.3. - Retardateur - Déclencheur TV "HA 969":

- Fréquence de travail : 50 Hz
- Impulsion d'entrée de déclenchement : + 10 V crête à crête largeur 70  $\mu$ s minimum.
- Tension de surcharge sur l'entrée : + 600 V
- Impulsion de sortie : positive de 4,5 volts d'amplitude.
- Retard de déclenchement : 2 positions sélectionnées par bouton poussoir.
  - Position PETIT : mini 75  $\mu$ s  
maxi  $\geq 3$  ms } Plage continûment variable par potentiomètre
  - Position GRAND : mini  $< 425$   $\mu$ s  
maxi  $\geq 17$  ms } Plage continûment variable par potentiomètre
- Séparation trame paire, trame impaire par bouton-poussoir.

- Alimentation autonome par pile de 4,5 V de modèle courant ; le fonctionnement est assuré jusqu'à 3,5 V de F. E. M.
- Consommation 15 mA
- Température de fonctionnement de 0° à 50°
- Liaisons extérieures entrée et sortie réalisées par cordons imperdables équipés de fiches moulées avec prise de masse incorporée.

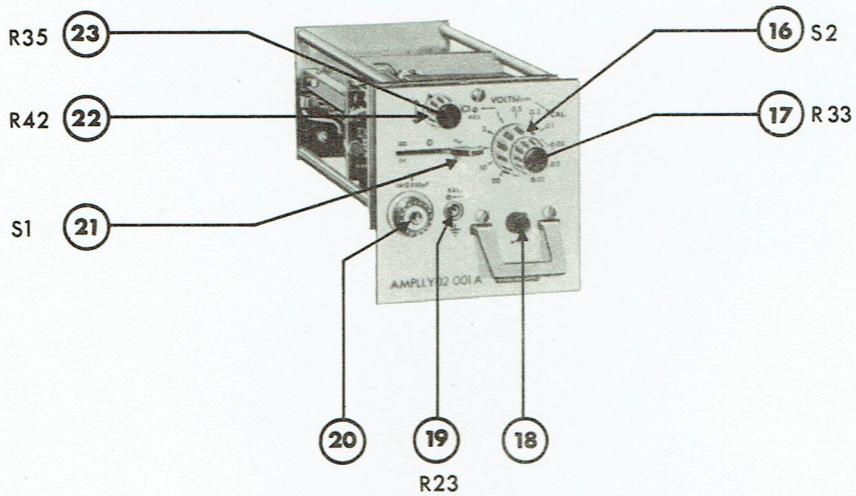
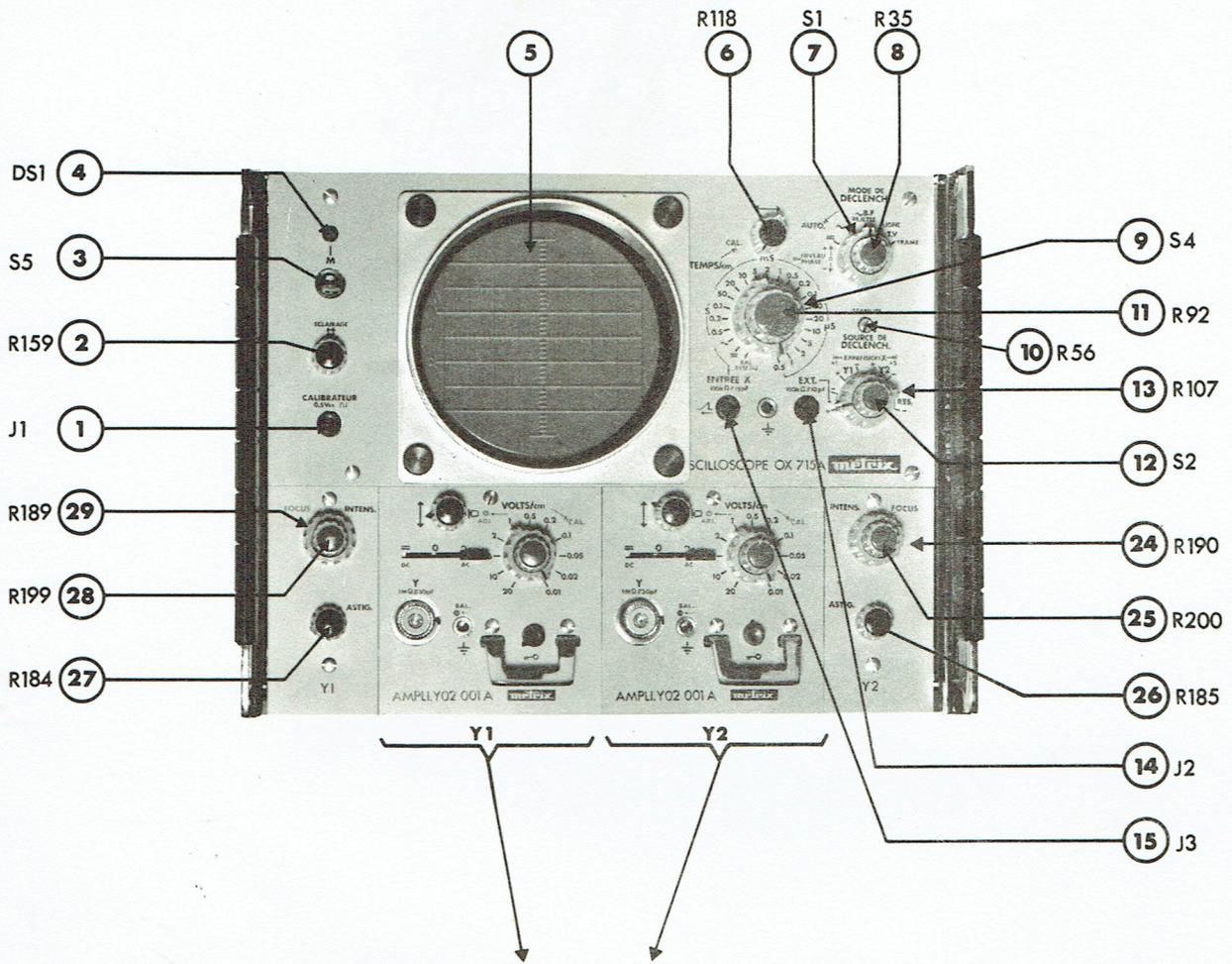
### 1.3. ACCESSOIRES :

#### 1°) Accessoires livrés avec l'appareil :

- 2 câbles coaxiaux fiches UHF mâles bananes: HA 791
- 2 tiroirs 20 MHz : 02-001 A
- 3 fusibles 0,5 A : AA 803
- 2 fusibles 0,25 A : AA 916
- 1 housse de protection : AE 111
- 1 clé de serrage :GH 28
- 1 notice technique française

#### 2°) Accessoires livrés sur demande :

- Sonde réductrice 1/10 comprenant 2 résistances 9 M $\Omega$  et 360  $\Omega$  haute stabilité et un condensateur ajustable : HA 827
- Tiroir différentiel : 04-001 A
- Retardateur - Déclencheur TV : HA 969



# CHAPITRE 2

## MODE D'EMPLOI

### 2.1. MISE EN PLACE D'UN TIROIR :

L'oscilloscope est livré avec deux tiroirs 02-001 A (0 - 20 MHz). Chaque tiroir s'enfiche à fond dans son logement. Il est verrouillé sur l'oscilloscope au moyen du bouton clé (18).

**IMPORTANT :** Ne pas enficher le tiroir l'appareil étant sous tension.

- Pousser le bouton à fond, puis le tourner vers la droite pour le verrouillage.
- La procédure est identique pour la mise en place du tiroir différentiel 04-001 A (paragraphe 2.17.1.).

### 2.2. BRANCHEMENT AU SECTEUR :

- Mettre l'interrupteur MARCHE (3) en position basse.
- Placer le contacteur sélecteur de tension à l'arrière de l'appareil sur la position correspondant au réseau local.
- Brancher l'appareil au secteur à l'aide du cordon d'alimentation.
- Mettre l'interrupteur (3) en position haute, le voyant (4) s'allume. Régler à l'aide de (2) l'intensité lumineuse de l'éclairage du réticule du tube cathodique.
- Laisser chauffer l'appareil 5 minutes environ.

### 2.3. REGLAGE DE LA FINESSE DE LA TRACE :

A) Pour la voie Y1, placer les commandes :

- (9) T/cm sur une position moyenne 0,5 ms/cm par exemple.
- (8) Sur "Auto" (commande tournée à fond à gauche jusqu'à encliquetage de l'interrupteur).
- (12) Sur "Y1 + ou -"
- (13) Expansion sur "X1"
- (16) V/cm du tiroir 02-001 A sur "1"
- (21) Du tiroir Y1 sur "0"
- (17) Sur "CAL".

On obtient une trace horizontale que l'on centre avec (6) ↔ et (22) ⬇. Doser l'intensité de la trace à l'aide de (29) "INTENS."

Agir sur les commandes "FOCUS" (28) et "ASTIG." (27) afin d'obtenir une trace fine sur l'écran.

En déplaçant la trace verticalement par (22), vérifier que la finesse est correcte sur toute la surface de l'écran. Retoucher si nécessaire la commande "AST" (27).

B) Effectuer le même réglage pour Y2.

### 2.4. REGLAGE DE L'EQUILIBRAGE DE L'AMPLIFICATEUR VERTICAL :

- A) Cette commande est accessible par un tournevis introduit dans la douille masse (19) "BAL." du tiroir 02-001 A. Elle permet de rétablir l'équilibre de l'amplificateur symétrique.
- Placer la commande (17) à fond à gauche "gain minimum". Repérer la position de la trace horizontale.
  - Placer la commande (17) à fond à droite "gain maximum". La trace se déplace si l'équilibrage n'est pas correct. A l'aide de la commande (19) amener la trace sur la position initialement occupée lorsque le gain (17) était au minimum.
  - Reprendre plusieurs fois l'opération jusqu'à ce que la trace reste immobile lorsque l'on fait varier le gain de l'amplificateur à l'aide de la commande (17).
- B) - Si l'opération ne peut être effectuée lorsque le potentiomètre (19) est à fond de course, il y a lieu de remettre celui-ci à mi-course.
- Oter le panneau protecteur inférieur de l'oscilloscope, et procéder à l'aide du potentiomètre R21 (sur circuit imprimé du tiroir 02-001 A) aux mêmes opérations qu'en A.

### 2.5. REGLAGE DE LA STABILITE :

- Tourner le bouton (8) "NIVEAU" à fond à droite ; (niveau sous-entend niveau point de déclenchement).
- Placer le commutateur (9) "T/cm" sur une des positions comprise entre 0,2 ms/cm et 0,5 µs/cm.
- La trace lumineuse ne doit pas apparaître sur l'écran. Dans le cas contraire, agir à l'aide d'un tournevis sur la commande "STABILITE" (10). Lorsque celle-ci est tournée à fond dans le sens des aiguilles d'une montre, la base de temps fonctionne en "relaxé" et une trace horizontale apparaît sur l'écran. Dans l'autre sens, la base de temps ne fonctionne que si une impulsion de commande vient la déclencher.

- Tourner la commande "STABILITE" (10) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'au point limite où la trace disparaît. Dépasser légèrement ce point.
- Placer le commutateur "T/cm" sur diverses positions. La trace ne doit pas apparaître, sinon reprendre le réglage.

Vérification :

- Réunir par un cordon la borne J1 "CALIBRATEUR" à l'entrée "Y" (20) du tiroir Y1 ou Y2 .
- Placer les commandes :
- (8) en position moyenne,
- (9) "T/cm" sur "50 µs"
- (11) sur "CAL."
- (12) sur Y1 + ou - ou Y2 + ou - suivant la voie utilisée,
- (13) sur "EXPANSION X x 1"
- (16) V/cm sur "0,2"
- (21) sur "∞"
- (17) sur "CAL."

On obtient l'image stable d'un signal rectangulaire ayant une amplitude de 2,5 cm .

Nota : Si la trace n'apparaît pas lorsque (8) "NIVEAU" est en position moyenne, c'est que cette commande est mal placée. Agir sur "NIVEAU" pour faire apparaître la trace. Tourner la commande "T/cm". L'image de l'onde carrée doit être stable pour toutes les positions. Dans le cas contraire, reprendre le réglage de la stabilité.

En agissant sur la commande (8) "NIVEAU", le point de déclenchement se déplace dans le sens vertical. Lorsqu'il arrive au niveau du palier supérieur ou inférieur la base de temps n'est plus déclenchée. La trace disparaît. En inversant la polarité de (12) "Y1 +" ou "Y2 +", le déclenchement se fait sur le front montant ou descendant.

2.6. CALIBRAGE DU GAIN DE L'AMPLIFICATEUR VERTICAL :

- Placer les commandes :
- (8) sur "AUTO"
- (9) "T/cm" sur "1 ms"
- (12) sur "Y1 +" ou "Y2 +" suivant la voie utilisée,
- (11) sur "CAL."
- (16) "V/cm" sur "0,2"
- (17) sur "CAL."
- (21) sur "∞"
- Réunir par un cordon banane/banane la sortie J1 "CALIBRATEUR" à l'entrée (20) "Y" du tiroir Y1 ou Y2 suivant la voie utilisée.

L'amplitude de la trace doit être de 2,5 cm. Dans le cas contraire, enlever le capuchon du bouton (22) "↓". L'axe de ce bouton est creux, y introduire un tournevis et agir sur le potentiomètre de réglage "GAIN" pour avoir sur l'écran une amplitude de trace de 2,5 cm.

2.7. COMPENSATION DE LA SONDE REDUCTRICE HA0827 :

- Brancher le cordon de sonde à l'entrée (20) prise UHF, voie Y1 ou Y2, et la pointe de touche du corps de sonde à l'entrée J1 "CALIBRATEUR"
- Mettre le contacteur (12) sur "Y1 +" ou "Y2 +" suivant la voie utilisée.
- Placer les commandes :
- (8) sur "AUTO"
- (9) "T/cm" sur "1 ms"
- (17) sur "CAL."
- (16) "V/cm" sur "0,02"
- (21) sur "∞"

L'image doit avoir une amplitude de 2,5 cm et présenter des paliers plats (Figure 1).



Fig 1

- Pour la compensation de la sonde, procéder comme suit :
- Tenir B .
  - Dévisser C qui fait office de contre écrou (Figure 2).

B est libre, il peut être vissé ou dévissé, permettant ainsi de régler le condensateur ajustable de la sonde et d'obtenir un signal rectangulaire avec des paliers plats (Figure 1).

- Le réglage étant effectué, revisser C afin d'empêcher que B ne bouge et se dérègle.

- Nota :
- Ne pas désolidariser A de B
  - En vissant à fond B, la résistance interne est court-circuitée.
  - Les accessoires : grip -fil, crochet, pointe de touche, se vissent sur l'embout "A".

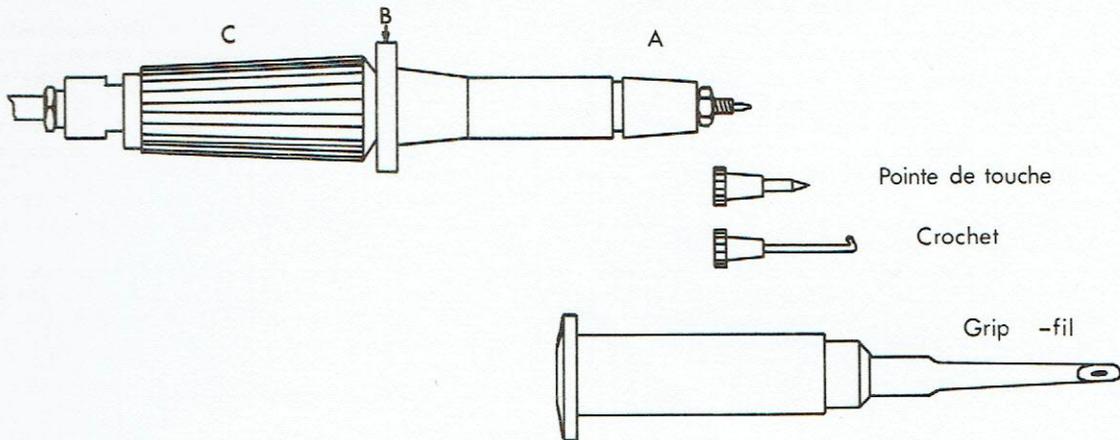


Fig 2

## 2.8. UTILISATION :

Le signal à observer est appliqué à l'entrée (20) "Y" voie Y1 ou Y2

- soit en utilisant un câble blindé pour que les mesures ne soient pas perturbées par les champs parasites extérieurs. La gaine du câble réunit les masses de l'oscilloscope et de l'appareil en essais.
- soit en utilisant une sonde HA 827 pour augmenter l'impédance d'entrée de l'amplificateur de déviation verticale ou pour réduire l'amplitude d'un signal trop élevé.

La sonde présente les caractéristiques suivantes :

- affaiblissement 1/10
- résistance d'entrée 10 M $\Omega$
- capacité d'entrée 8 pF
- tension d'entrée maximum 600 V.

Les commandes utilisées sont les suivantes :

### A) Amplificateur de déviation verticale 02-001 A :

Les commandes sont identiques pour les deux voies -

- Potentiomètre de réglage progressif de l'amplitude du signal. Pour des mesures exactes de tensions, ce potentiomètre doit être placé sur "CAL."
- "V/cm". Rechercher à l'aide de ce commutateur une amplitude correcte du signal observé. Utiliser si possible la plus grande hauteur utile de l'écran définie par le réticule 8 cm x 6 cm.
- Commutateur d'entrée "= 0  $\sim$ "
  - Sur "=" la prise (20) "Y" est branchée directement à l'entrée de l'amplificateur. La composante continue du signal est conservée.
  - Sur "0" l'entrée de l'amplificateur de déviation verticale est mise à la masse et la borne d'entrée (20) "Y" est isolée. Cette position permet de repérer le point de référence zéro sans débrancher les cordons de mesure. Pour cela mettre (8) sur "AUTO". Par cette action la base de temps se commut automatiquement en "Relaxé", et la trace apparaît sur l'écran. Le passage "Déclenché - Relaxé" sera perceptible car il faut environ 50 ms minimum pour que la commutation s'effectue. Agir alors sur (22) "↓" pour placer la trace horizontale au niveau désiré.
  - Sur " $\sim$ " la borne d'entrée est réunie à l'amplificateur par un condensateur. La composante continue du signal observé est bloquée.

### B) Déviation horizontale - Base de temps :

- "SOURCE DE DECLENCHEMENT". Cette commande permet de déclencher la base de temps en utilisant au choix 3 sources :
  - Position "EXT. +". Elle est utilisée lorsque l'on désire déclencher la base de temps par une source extérieure liée au phénomène à observer. L'exemple typique est celui de l'examen d'une trame de télévision couleur, à l'aide du retardateur de déclenchement TV HA 969. En effet, dans ce cas on déclenche la base de temps par l'impulsion de synchro trame retardée, cette impulsion étant appliquée à la borne (14) "EXT.". Ainsi la base de temps prend naissance à chaque impulsion trame, le point de départ étant réglé à la demande (paragraphe 2.16.).
  - Position "Y1 +" ou "Y2 +". La base de temps est déclenchée par une partie du signal observé prélevé au niveau de l'amplificateur de déviation verticale correspondant, soit voie "Y1", soit voie "Y2".
  - Position "RES. +". Le signal 50 Hz du réseau déclenche la base de temps. Cette position est utilisée lorsque la fréquence du signal est liée à celle du réseau.

Nota : Les polarités "+" ou "-" du contacteur "SOURCE DE DECLENCHEMENT" permettent de déclencher la base de temps sur un front montant ou descendant du signal. A ce contacteur (12) est associée la commande (8) "NIVEAU".

- (8) "NIVEAU". Cette commande permet deux utilisations. (Figure 3)
- Sur "AUTO" la commande (8) "NIVEAU" est à fond à gauche. Le potentiomètre "NIVEAU" est hors service. La base de temps commute automatiquement par l'intermédiaire d'un circuit bistable de la position "Relaxé" à la position "Déclenché" ou inversement selon que l'on applique un signal ou non. Avec un signal, la base de temps est en "Déclenché". Le préréglage interne du niveau de déclenchement permet de faire démarrer la base de temps lorsque l'amplitude du signal de déclenchement atteint le niveau zéro. Sans signal, la base de temps est en "Relaxé". Elle oscille à sa fréquence propre, fréquence déterminée par la valeur des éléments du circuit. Ceci permet ainsi d'avoir une trace sur l'écran sans aucun signal à l'entrée. La commutation "Déclenché - Relaxé" s'effectue en 50 ms minimum.
  - La commande (8) "NIVEAU" tournée à droite, la base de temps commute en "Déclenché"; le potentiomètre "NIVEAU" est en service et permet de choisir le point de départ du balayage sur le signal observé : soit sur la partie montante lorsque le contacteur (12) est sur "+", soit sur la partie descendante lorsque (12) est sur "-".

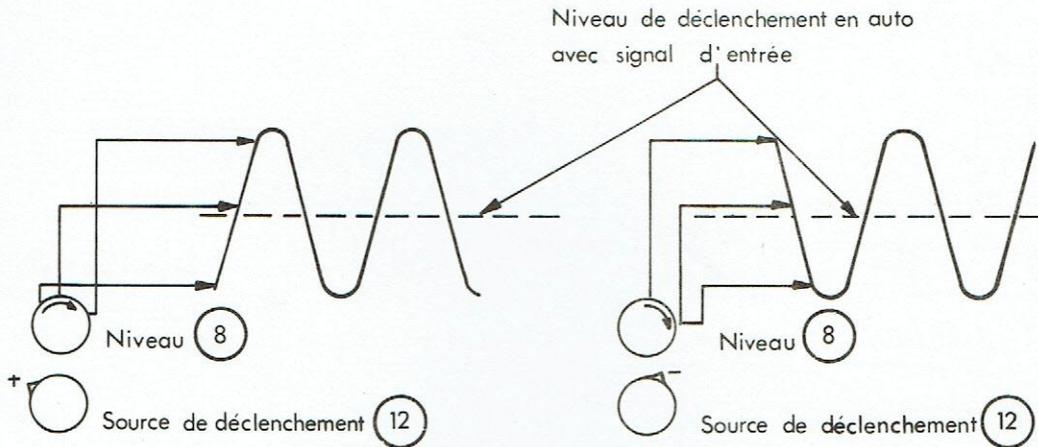


Fig 3

- (7) "MODE DE DECLENCHEMENT". Cinq positions sont prévues sur ce contacteur.
- 1°/ "=". Utilisée pour les signaux de fréquence basse et les signaux de répétition, ou de largeur variable.
    - Lorsque le contacteur d'entrée (21) est sur "=" et (12) sur "Y1 +" ou "Y2 +" (suivant la voie utilisée), le circuit de déclenchement reçoit le signal à observer avec sa composante continue, à laquelle s'ajoute la composante continue de cadrage, ce qui explique un déplacement du point de déclenchement lorsque la commande (22) est utilisée. Rétablir la stabilité de l'image en agissant sur la commande "NIVEAU". Le niveau zéro du point de déclenchement correspond approximativement au niveau de référence repéré sur le réticule pour chacune des traces, soit Y1 ou Y2.
    - Lorsque le contacteur (12) est sur "EXT. +" la composante continue du signal de déclenchement est appliquée au circuit de déclenchement.
  - 2°/ "∞". Utilisée pour les signaux périodiques à partir de 10 Hz. La composante continue du signal n'agit pas sur le déclenchement de la base de temps, et le décadage vertical de la trace ne provoque pas le déplacement du point de déclenchement.
  - 3°/ "BF REJ.". Permet d'éliminer les composantes BF inférieures à 1 kHz environ qui pourraient provoquer le déclenchement indésirable de la base de temps.
  - 4°/ "LIGNE TV". Permet d'observer les signaux de synchronisation ligne dans un récepteur de télévision, le contacteur (12) étant sur "Y1 +" ou "Y2 +" pour un signal vidéo positif et sur "Y1 -" ou "Y2 -" pour un signal vidéo négatif.
  - 5°/ "TRAME TV". Permet l'observation d'une trame TV dans un récepteur de télévision, le contacteur (12) étant sur "Y1 +" ou "Y2 +" pour un signal vidéo positif ou sur "Y1 -" ou "Y2 -" pour un signal vidéo négatif.
- (13) "EXPANSION x 1 x 5". Cette commande permet d'augmenter l'amplitude de la tension de balayage dans le rapport 1 à 5, ce qui a pour effet de dilater la courbe observée symétriquement par rapport au centre de l'écran (Figure 4). Pour l'observation d'une partie intéressante de la courbe, placer cette dernière au centre de l'écran et tourner la commande (13) vers "x 5". La vitesse du balayage indiqué par (9) T/cm est alors multipliée par 5. Donc 1 cm sur l'écran, soit 0,5 cm de part et d'autre du centre est étalé sur 5 cm.
- (9) "T/cm". Cette commande fait varier la vitesse de balayage de la base de temps de 0,5 s à 0,5 μs. Ces vitesses sont étalonnées lorsque la commande (11) est sur "CAL.". Rechercher à l'aide de ce contacteur l'image de un, deux ou plusieurs cycles du phénomène. Par exemple, sur la position "CAL." de (11) l'image occupe 1,5 cm, la commande "T/cm" étant sur 2 ms. Sa durée est donc de : 2 ms x 1,5 = 3 ms.
- (11) Commande variable qui agit progressivement sur la vitesse de balayage dans un rapport de 1/3. Cette commande n'est pas étalonnée.

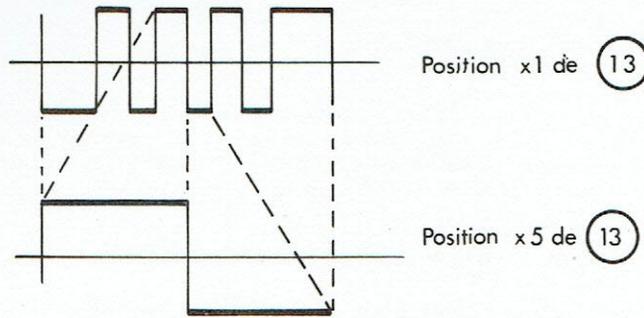


Fig 4

#### 2.9. MESURE DE TENSION CRETE A CRETE :

- Placer les commandes :
- (16) "V/cm" sur une valeur donnant une amplitude comprise dans la surface utile de mesure.
- (21) sur "∞"
- (17) sur "CAL."

La valeur de la tension crête à crête est obtenue en multipliant la valeur en cm de la hauteur d'image par le chiffre indiqué sur "V/cm" (Figure 5).

Par exemple :

- Volt/cm = 0,2
- Amplitude crête/crête (ab) = 1,6 cm
- Valeur crête/crête  $0,2 \times 1,6 = 0,32 \text{ Vcc}$

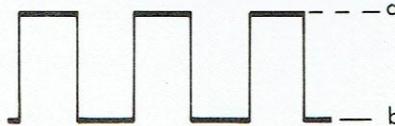


Fig 5

#### 2.10. MESURE DE TENSIONS CONTINUES :

- Placer les commandes (21) sur "=", (8) sur "AUTO" pour obtenir une trace horizontale.

Il est également possible dans le cas de cette mesure de ne faire apparaître qu'un point en plaçant le contacteur "T/cm" sur "∞" ou "="

- Placer la trace à l'aide de (22) en un point choisi sur l'écran.
- Afficher la tension à l'aide du contacteur "V/cm" sur la position correspondant à la valeur approximative de la tension à mesurer.
- Appliquer la tension continue à l'entrée "Y" (20). La trace se déplace par rapport au point pris comme référence, vers le haut pour une tension positive, vers le bas pour une tension négative.

Exemple : Commutateur "V/cm" sur "2" : déplacement de la trace de 1,4 cm vers le haut. Tension continue =  $2 \times 1,4 = +2,8 \text{ V}$

#### 2.11. MESURE DE TEMPS :

- Placer les commandes :
- (11) sur "CAL."
- (13) sur "x 1"

Nota : La mesure du temps est également possible lorsque (13) est sur x 5.

La mesure du temps s'effectue comme suit :

- Evaluer la distance entre 2 points, valeur  $ab = 1,4 \text{ cm}$  par exemple (Figure 6)
- Valeur lue sur "T/cm" = 5 ms, temps =  $5 \text{ ms} \times 1,4 = 7 \text{ ms}$  ou  $7 \times 10^{-3} \text{ s}$

Pour évaluer la fréquence d'un signal, il faut mesurer le temps d'une période T. La fréquence est alors égale à  $\frac{1}{T}$

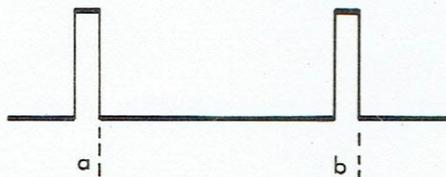


Fig 6

## 2.12. FIGURE DE LISSAJOUS :

- Placer le contacteur "T/cm" sur "ENTREE X"
  - 1°/ position " $\infty$ " sans composante continue
  - 2°/ position "=" avec composante continue
- Placer l'inverseur (21) sur "=" ou " $\infty$ " avec ou sans composante continue.
- Appliquer les deux signaux à comparer, l'un à l'entrée (20) "Y" l'autre à l'entrée (15) "J3"
- Agir respectivement sur "V/cm", sur "EXPANSION X", sur (22)  $\updownarrow$  et sur (6)  $\leftarrow$  pour avoir une figure cadrée dans la surface utile de l'écran.

## 2.13. UTILISATION DU SIGNAL EN DENTS DE SCIE DE LA BASE DE TEMPS :

La base de temps de l'oscilloscope peut être prélevée. La tension en dents de scie est disponible entre la douille (15) "J3" et la masse. La tension crête/crête est de 8 V environ, et l'impédance de 70 k $\Omega$  environ. Le contacteur "T/cm" doit être placé sur les positions 0,3 s à 0,5  $\mu$ s.

## 2.14. UTILISATION DE L'OSCILLOSCOPE AVEC UN WOBULATEUR :

L'oscilloscope associé à un wobulateur (générateur modulé en fréquence par du 50 Hz) est utilisé pour relever la courbe de sélectivité de circuits. Dans cette application, le balayage est réalisé à partir d'une tension 50 Hz du réseau interne à l'appareil et la phase est réglable.

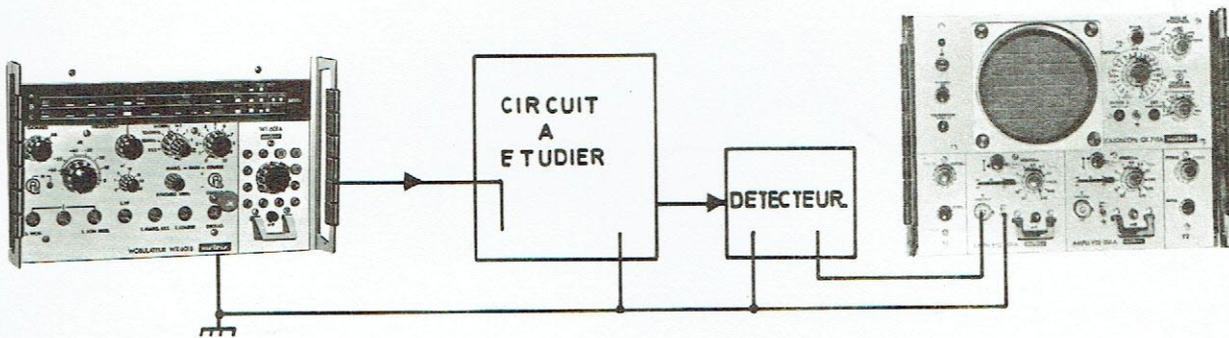
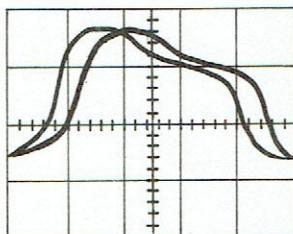


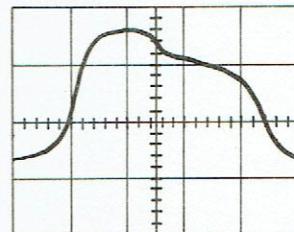
Fig 7

- Placer le contacteur "T/cm" sur balayage réseau.

L'image de la courbe de sélectivité est généralement dédoublée car la phase n'est pas réglée. Il faut alors agir sur la commande (8) "NIVEAU PHASE" pour superposer les deux images (Figure 8).



Phase non réglée



Phase réglée

Fig 8

## 2.15 UTILISATION DE L'OSCILLOSCOPE EN DOUBLE TRACE :

L'oscilloscope OX 715 A, avec ses deux amplificateurs de déviation verticale identiques et indépendants, permet de comparer deux phénomènes, dont l'un a une fréquence synchrone ou multiple de l'autre.

Les deux phénomènes à étudier sont appliqués aux deux entrées "Y" des tiroirs 02-001 A.

Utiliser alors les différentes commandes précédemment décrites pour obtenir deux images stables d'amplitude correcte. Agir sur les commandes (22)  $\updownarrow$  pour déplacer une trace par rapport à l'autre.

## 2.16 UTILISATION DU RETARDATEUR DE DECLENCHEMENT TV HA 969 :

### 2.16.1. But :

Cet accessoire est destiné à être utilisé conjointement avec l'oscilloscope OX 315 A monocourbe ou OX 715 A bicourbe. Il permet de retarder le déclenchement de la base de temps, par rapport à l'impulsion trame prise comme origine. De cette manière il est aisé de visualiser sur l'oscilloscope tout ou partie de la trame télévision et d'observer ainsi un point précis de cette dernière.

### 2.16.2. Présentation :

Cet accessoire est présenté en boîtier de dimensions réduites. Il est autonome car fonctionnant sur pile (pile plate de 4,5 V d'un modèle courant). Cette caractéristique a été rendue possible grâce à l'emploi de circuits intégrés, dont la fiabilité assure à l'appareil un vieillissement intéressant. Les cordons de liaison "entrée/sortie" sont du type "imperdables" et sont équipés de fiches moulées avec prise de masse incorporée. La mise en oeuvre est assurée par boutons-poussoirs.

L'impulsion délivrée par l'appareil est réglable dans le temps grâce à deux gammes de retard. Sur la position "PETIT" le retard est de 75  $\mu$ s à 3 ms ; sur la position "GRAND" le retard est de 425  $\mu$ s à 17,5 ms. Une touche "ENTRELACE" permet de conserver ou de supprimer l'entrelacement. L'impulsion trame d'entrée peut être au choix positive ou négative.

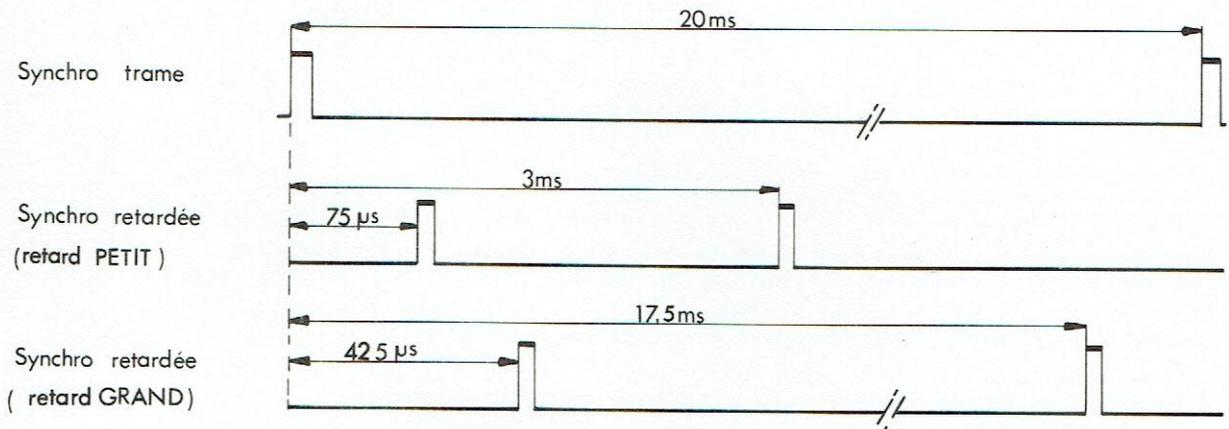


Fig 9

### 2.16.3. Description :

Toutes les commandes sont groupées sur la face avant. Un bref détail des commandes est donné figure 10.

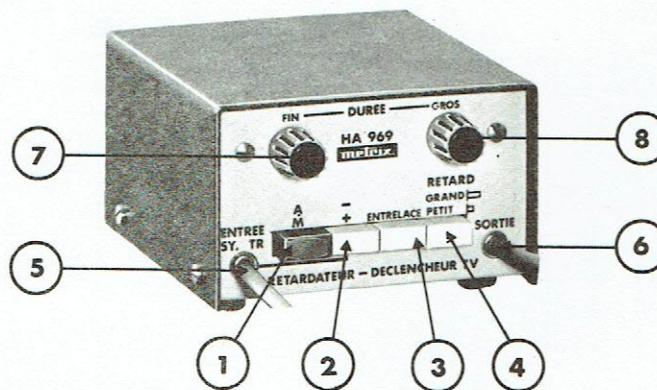


Fig 10

- (1) Arrêt - Marche
- (2) "+" ou "-" Sélection de la polarité de l'impulsion trame d'entrée.
- (3) Choix entrelacé, non entrelacé
- (4) Sélection retard "PETIT" retard "GRAND"
- (5) Câble entrée "Synchro trame"
- (6) Câble sortie "Synchro retardée"
- (7) Réglage "DURÉE FIN". Cette commande déplace l'impulsion retardée par rapport à l'origine sur une plage étroite.
- (8) Réglage "DURÉE GROS". Cette commande déplace l'impulsion retardée par rapport à l'origine sur une plage étendue.

#### 2.16.4. Utilisation :

Parmi les nombreuses utilisations possibles du retardateur de déclenchement, nous donnons figure 11, un exemple d'utilisation pour l'exploitation avec un générateur de mire couleur. En effet, dans ce cas il est très intéressant de pouvoir visualiser à l'oscilloscope une position, et même un point particulier de la trame.

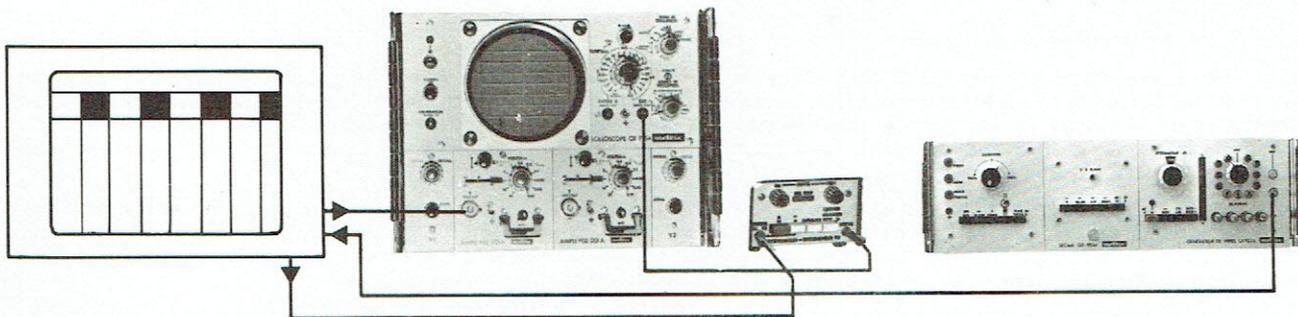


Fig 11

Le générateur de mire est une GX 953 A, laquelle transmet au choix, en SECAM ou en PAL, une image composite à savoir : de haut en bas de l'image :

- un escalier de gris
- une bande de carreaux noir et blanc
- huit barres verticales de couleurs normalisées se décomposant comme suit de la gauche vers la droite : blanc, jaune, cyan, vert, mauve, rouge, bleu et noir.

Les liaisons sont réalisées comme indiqué sur la figure 11. Une particularité : la synchro trame est prélevée sur le téléviseur et l'oscilloscope est déclenché en extérieur par la synchro retardée issue du HA 969.

Pour la mise en oeuvre, effectuer les opérations suivantes :

- Faire apparaître la mire couleur.
- S'assurer que toutes les touches du retardateur sont relâchées.
- Sur le retardateur, enfoncer la touche (1) "MARCHE".
- Enfoncer la touche (2) "POLARITE" si l'on est en SECAM ; pour le PAL relâcher cette touche.
- Selon la position de la trame à visualiser, sélectionner le retard "GRAND" ou le retard "PETIT" (touche 4).
- Par les commandes "DUREE GROS" et "DUREE FIN" (7) et (8), déplacer l'origine du balayage afin d'obtenir le point désiré. On pourra faire apparaître successivement l'escalier de gris, le damier noir et blanc, ou les barres de couleurs. Le relevé d'oscillogrammes, sur la voie "Chrominance", permettra soit de vérifier le zéro des discriminateurs, soit de contrôler le dématricage. Pour le zéro des discriminateurs, nous donnons figure 12 l'oscillogramme type, relevé sur les voies rouge et bleu, représentant le signal de démodulation des discriminateurs pendant les barres de couleur. La ligne de référence correspond au zéro discriminateur en l'absence de sous-porteuse.

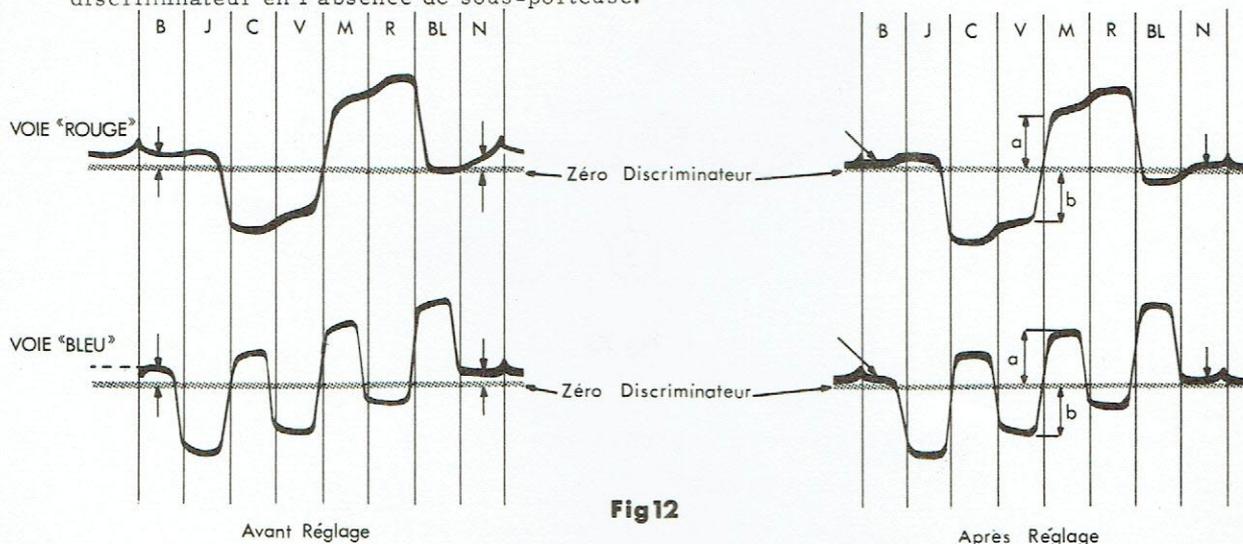


Fig 12

Le cadrage de l'oscillogramme sera obtenu à la demande en jouant sur les commandes retard du HA 969.

#### 2.16.5. : Mise en place de la pile (Planche 9)

La pile est posée à plat au sommet de l'appareil. Pour la mettre en place, il suffit d'ôter le capot. Pour cela desserrer les 4 vis (2 de chaque côté) qui maintiennent le capot en place sur le corps de l'appareil. Le dégager en tirant vers le haut. La pile de 4,5 V est de modèle courant, type pile plate lampe de poche.

## 2.17. UTILISATION DU TIROIR AMPLIFICATEUR DIFFERENTIEL 04-001 A :

### 2.17.1. But :

Le tiroir différentiel a pour caractéristique principale, de mettre en évidence la différence algébrique existant entre deux signaux pris chacun par rapport à une même référence. Ainsi pourra-t-on :

- éliminer la partie commune à deux signaux en phase appliqués aux entrées figure 13 .
- faire apparaître leur somme lorsque ces deux signaux sont en opposition de phase figure 14 .

La souplesse d'emploi de cet amplificateur permet également de l'utiliser comme un amplificateur de déflexion verticale ordinaire ; dans ce cas le signal à observer est appliqué à l'une des entrées, la seconde étant mise à la masse : S1 ou S2 sur "0" - (Figure 15) - On peut également appliquer sur l'entrée inutilisée des signaux de marquage.

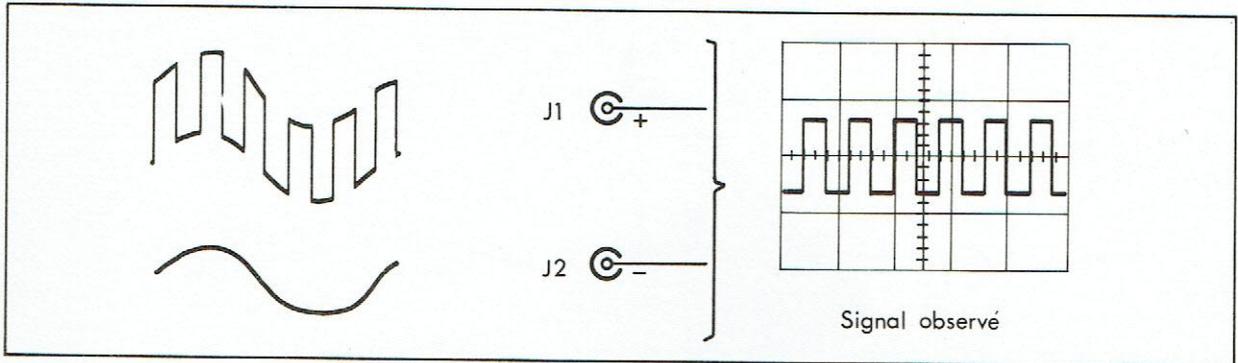


Fig13

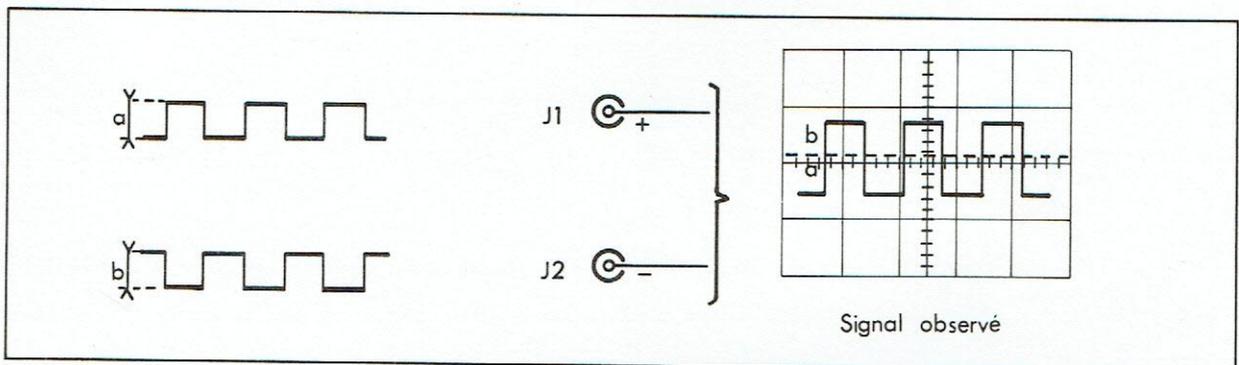


Fig14

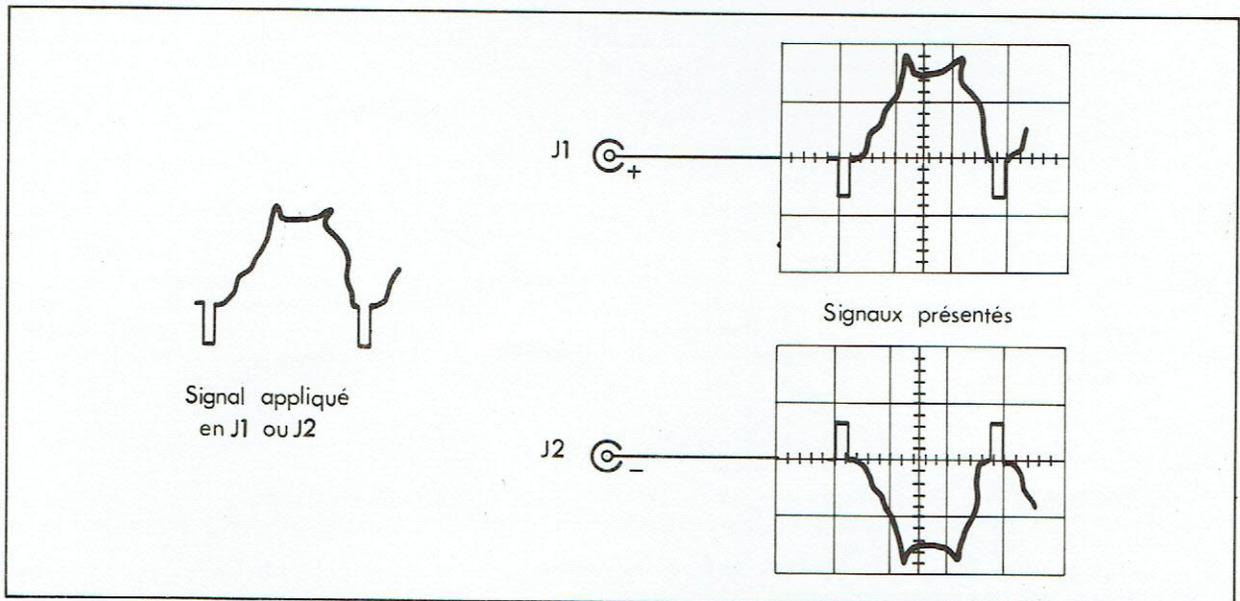


Fig15

### 2.17.2. Présentation :

Cet amplificateur différentiel est réalisé sous forme d'un tiroir enfichable, adaptable indifféremment sur l'oscilloscope monocourbe OX 715 A ou sur l'oscilloscope bicourbe OX 715 B. Sur ce dernier on peut le monter au choix sur la voie "Y1" ou "Y2". Toutes les commandes sont disposées sur la face avant. Un atténuateur réglable par bonds et étalonné en fréquence permet de régler la sensibilité de l'amplificateur de 10 mV à 20 V en 11 gammes. En jouant sur un potentiomètre à deux positions calibrées, la sensibilité peut être étendue jusqu'à 50 V/cm (x 2,5). Deux potentiomètres à fente tournevis permettent de réaliser, d'une part l'équilibrage entre les deux voies et, d'autre part l'étalonnage de l'amplificateur.

### 2.17.3. Description :

Un bref détail des commandes de la face avant est donné figure 16 :

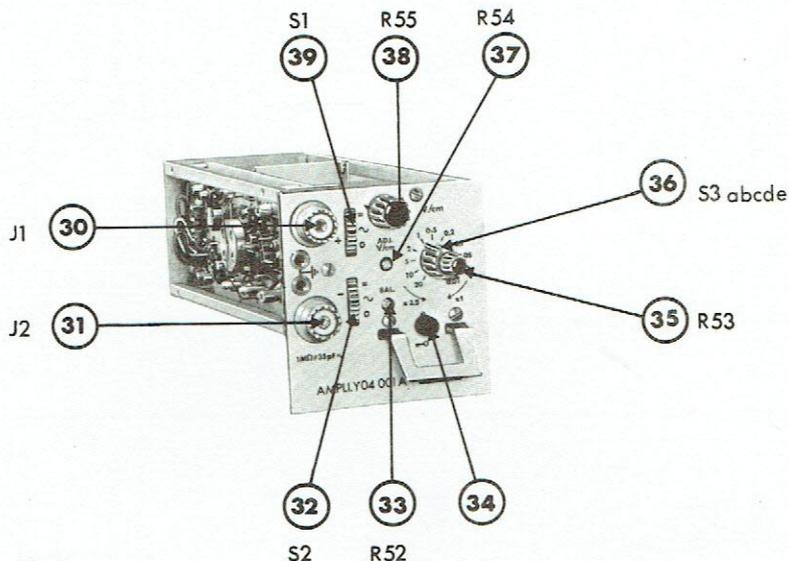


Fig 16

- (30) "J1" Borne d'entrée "+" par prise UHF - un signal positif dévie la trace vers le haut (Figure 15).
- (31) "J2" Borne d'entrée "-" par prise UHF - un signal positif dévie la trace vers le bas (Figure 15).
- (39) "≈ 0" (entrée "+"). Commutateur à 3 positions permettant de choisir le couplage borne d'entrée et amplificateur.
  - "=" Sur cette position, le signal à observer est appliqué avec sa composante continue.
  - "≈" La composante continue est supprimée.
  - "0" L'entrée considérée est isolée, l'entrée de l'amplificateur est à la masse. Cette possibilité permet, d'une part d'obtenir la référence "0" sans avoir à débrancher le cordon de mesure, et d'autre part d'utiliser le tiroir en amplificateur ordinaire, l'autre entrée recevant le signal à observer.
- (32) "≈ 0" (entrée "-"). Mêmes fonctions que pour l'entrée "+".
- (38) Commande de cadrage vertical.
- (36) Volt par centimètre (Bouton extérieur) - Commutateur à onze positions permettant de sélectionner le gain par bonds.
- (35) "x 2,5 x 1" Commande progressive du gain (Bouton intérieur) à 2 positions étalonnées. A fond à droite sur "x 1", le gain est celui affiché par V/cm. A fond à gauche, le gain affiché est multiplié par 2,5.
- (37) "Adj. V/cm" Cette commande à fente tournevis donne la possibilité à l'opérateur d'ajuster le gain affiché par "V/cm", en utilisant le signal de calibration délivré par l'oscilloscope et de s'assurer ainsi la précision de la mesure.
- (33) "BAL." Commande à fente tournevis permettant de rattraper un éventuel déséquilibre entre les deux voies.

### 2.17.4. Mise en place d'un tiroir :

Important :

Avant d'enficher le tiroir, s'assurer que l'oscilloscope n'est pas sous tension.

- 1 - Pour l'OX 715 A bicourbe, le tiroir différentiel 04-001 A s'enfiche indifféremment sur la voie "Y1" ou "Y2".
- 2 - Le mettre en place sur la voie désirée et le verrouiller au moyen du bouton clé en tournant celui-ci vers la droite. (34)

### 2.17.5. Réglage de l'équilibrage de l'amplificateur différentiel :

Faire apparaître le balayage sur l'écran de l'oscilloscope à une vitesse de balayage de 0,5 ms environ.

Sur le tiroir différentiel placer les commandes :  
 (36) "V/cm" sur 0,01  
 (35) Sur "x 2,5"  
 (39) et (32) Sur "0"

Centrer le balayage sur le réticule. Repérer la position. Mettre (35) sur "x 1". La trace se déplace si l'équilibrage est mal ajusté. A l'aide de la commande (33) "BAL." amener la trace sur la position initialement occupée lorsque la sensibilité était sur "x 2,5".

Répéter l'opération plusieurs fois en s'assurant que la trace ne se déplace pas lorsque la sensibilité passe de "x 2,5" à "x 1".

#### 2.17.6. Réglage du gain de l'amplificateur différentiel :

Faire apparaître le balayage sur l'écran de l'oscilloscope à une vitesse de balayage de 10 ms environ. Centrer la trace sur le réticule.

Sur le tiroir différentiel placer les commandes :  
 (36) "V/cm" Sur "0,2"  
 (35) Sur "x 1"  
 (39) Sur "="  
 (32) Sur "0"

Réunir par un cordon banane/banane la sortie "J1" "CAL." à l'entrée (30) du tiroir différentiel. L'amplitude du signal doit être de 2,5 cm. Dans le cas contraire, agir sur la commande (37) "Adj. V/cm" pour obtenir un signal d'amplitude 2,5 cm.

#### 2.17.7 Utilisation du tiroir en Fonction "différentielle" :

Parmi les nombreuses utilisations mettant en oeuvre la fonction "différentielle", nous développerons l'application à la télévision couleur, domaine dans lequel la souplesse d'emploi de cet amplificateur s'applique particulièrement bien.

Dans un téléviseur couleur le dématricage des signaux permet, à partir des signaux R - Y et B - Y, de reconstituer le signal V - Y. Lorsque le dématricage s'effectue avec un amplificateur à tube, les signaux résultants, Rouge Vert et Bleu, n'existent pas dans le téléviseur. Ils sont formés par le tube trichrome qui reçoit - Y sur les cathodes et les composants R - Y, B - Y et V - Y sur les Wehnelts. Si l'on désire reconstituer les signaux résultants, Rouge Vert et Bleu, afin de contrôler le dématricage, seul l'emploi du tiroir différentiel permettra d'effectuer cette opération. Nous donnons ci-dessous un exemple de reconstitution du signal "Rouge" en utilisant un générateur de mire couleur genre GX 953 A. Cet appareil délivre une image composite présentant de haut en bas : un escalier de gris, une bande de carreaux Noirs et Blancs, le reste huit barres verticales de couleurs normalisées à savoir de la gauche vers la droite: une barre blanche, une barre jaune puis cyan, vert, mauve, rouge, bleu et noir.

Déclencher l'oscilloscope en extérieur sur la synchro trame à l'aide d'un retardateur de déclenchement genre HA 969

Mettre les commandes de l'oscilloscope comme suit :

- Source de déclenchement sur "EXT. +"
- Mode de déclenchement sur "TRAME"
- "AUTO" en position médiane
- "T/cm" sur 10  $\mu$ s et "CAL."
- Expansion sur "x 1"
- Effectuer les réglages donnés aux paragraphes 2.17.5. et 2.17.6.
- Appliquer le signal R - Y (prélevé sur le téléviseur à la sortie de la matrice) à l'entrée (30) "+" de l'amplificateur différentiel.
- Appliquer "- Y" (relevé sur le téléviseur à la sortie de la voie luminance) sur l'entrée (31) du tiroir différentiel.

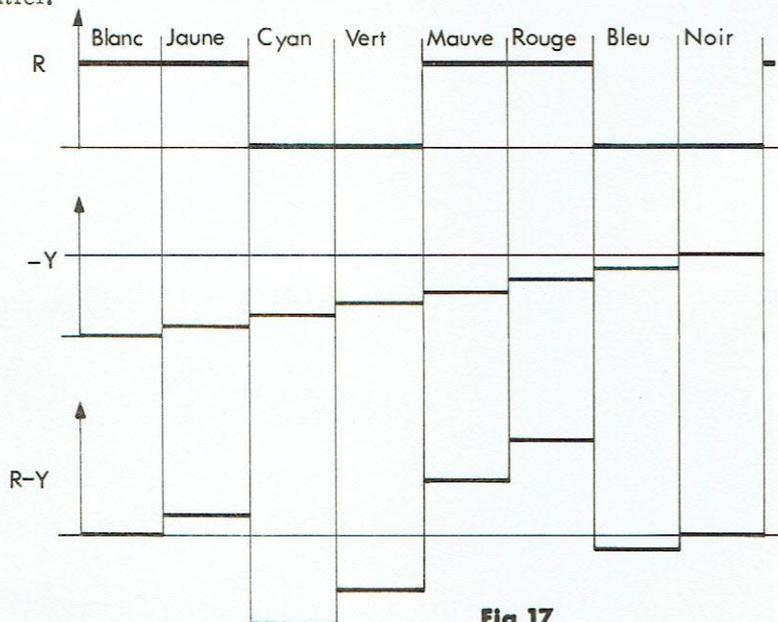


Fig 17

Nota : Utiliser pour appliquer ces signaux des sondes faible capacité genre HA 827 ou toute autre sonde équivalente parfaitement compensée.

- Placer (32) et (33) sur " $\sim$ " afin de bloquer la composante continue. En fonction de l'amplitude du signal, régler le gain par (35) et le cadrage par (38)
- En jouant sur le retard de déclenchement, faire apparaître la portion de la trame où apparaissent les barres de couleur.

L'image obtenue est l'addition des signaux (R - Y) et - Y ce qui donne "R" dont la courbe théorique est donnée figure 17.

L'étude du signal "R" permet de se rendre compte directement si le dématricage est correct. L'égalité des paliers renseignera également d'un équilibre correct luminance chrominance.

#### 2.17.8. Utilisation du tiroir en fonction amplificateur normal :

- Effectuer les réglages donnés aux paragraphes 2.17.5 et 2.17.6.
- Si on applique le signal à observer en "J1" (Figure 16) mettre (32) sur "0".
- Si on applique le signal à observer en "J2" (Figure 16) mettre (39) sur "0".

#### 2.17.9. - Précautions à prendre :

- a) Veiller à ce que la tension de mode commun ne dépasse pas la valeur maximum admissible soit : 8 cm de déviation crête à crête. En pratique, la plus grande tension appliquée sur l'une ou l'autre des entrées ne doit pas provoquer une déviation supérieure à 8 cm crête à crête.
- b) En utilisation "différentielle", les cordons de mesure devront présenter des caractéristiques identiques d'atténuation et d'isolement vis à vis des champs parasites extérieurs.
- c) Si on utilise des sondes réductrices genre HA 828, vérifier que la compensation est correcte. Pour cela, raccorder chaque sonde sur une entrée ; compenser chacune d'elle selon la procédure indiquée paragraphe 2.7. en prenant soin d'isoler l'autre entrée (S2 ou S1 sur "0"). Mettre les deux sondes en parallèle et vérifier que la tension différentielle reste très faible. Si besoin est la réduire au maximum en agissant sur le réglage de compensation d'une sonde seulement. Ne plus permuter les sondes entre elles.

# CHAPITRE 3

## PRINCIPE de FONCTIONNEMENT

### 3.1. GENERALITES :

L'oscilloscope OX 715 A comprend :

- a) - Deux voies de déflexion verticale identiques et indépendantes qui amplifient les signaux étudiés. Ils sont appliqués aux plaques de déviation "Y" du tube cathodique.
- b) - Un générateur de dent de scie.
- c) - Un circuit de déclenchement de la base de temps commandé :
  - soit par une partie du signal étudié,
  - soit par un signal extérieur,
  - soit par un signal 50 Hz du réseau.
- d) - Un amplificateur de déviation horizontale qui attaque les plaques de déflexion "X" du tube cathodique. Cet amplificateur peut recevoir après sélection :
  - soit la tension dent de scie de la base de temps,
  - soit une tension extérieure,
  - soit une tension sinusoïdale 50 Hz avec phase variable.
- e) - Une alimentation stabilisée qui délivre toutes les tensions nécessaires aux différents circuits de l'oscilloscope.

Le schéma synoptique de la planche 1 donne une vue d'ensemble de la conception de l'appareil.

### 3.2. VOIE DE DEFLEXION VERTICALE :

Le circuit de déviation verticale est équipé d'un tiroir 02-001 A de bande passante 0 - 20 MHz à - 3 dB.

1° / Tiroir 02-001 A (Planche 2) :

Le signal à étudier est appliqué à la borne "J1" prise UHF.

Un contacteur S1 à 3 positions permet d'appliquer le signal avec ou sans la composante continue (position respective 1 ou 3 de S1). La position médiane 2 de S1 isole la borne d'entrée et met l'entrée de l'amplificateur à la masse, ce qui permet de repérer sur l'écran de l'oscilloscope le niveau de référence "Zéro" sans débrancher les cordons de mesure.

Le circuit d'entrée est constitué d'atténuateurs compensés en fréquence dont le rôle est de réduire le signal d'attaque à une valeur admissible par l'amplificateur d'entrée

L'étage d'entrée est constitué d'un tube Nuvisor V1. Le courant de grille qui provoque une chute de tension dans les résistances de fuite est annulé par une tension en opposition réglable par R18. La stabilité de l'étage d'entrée est obtenue par une régulation très poussée des tensions d'alimentations de plaque et de chauffage du filament.

La diode CR1 empêche le - 15 V d'être appliqué sur la base du transistor Q1 pendant le temps de chauffage du nuvisor V1 lors de la mise sous tension de l'appareil.

La tension prise sur la cathode de V1 est appliquée à l'amplificateur constitué des transistors Q1 à Q10. Cet amplificateur large bande est de type symétrique à courant continu. Les sorties prises sur les émetteurs de Q9 et Q10 sont appliquées à l'étage amplificateur de sortie, planche 4.

Quatre réglages prévus sur cet amplificateur sont disposés sur la face avant :

- 1) - R23 "BALANCE". Accessible par fente tournevis, permet de rétablir l'équilibre de l'amplificateur symétrique. Du fait de la grande stabilité de l'amplificateur, cette commande est rarement retouchée.
- 2) - R33 "GAIN CAL.". Commandé par bouton, permet de régler progressivement le gain de l'amplificateur. Pour des mesures précises de tension, ce potentiomètre est en butée à fond à droite en position "CAL.".
- 3) - R47 "↓". Commandé par bouton, permet de déplacer la trace dans le sens vertical.
- 4) - R35 "ADJ.". Accessible par fente tournevis, permet d'étalonner en amplitude l'amplificateur par rapport à une tension de référence délivrée par l'oscilloscope.

2° / Amplificateurs de sortie de déviation verticale (Planche 3) :

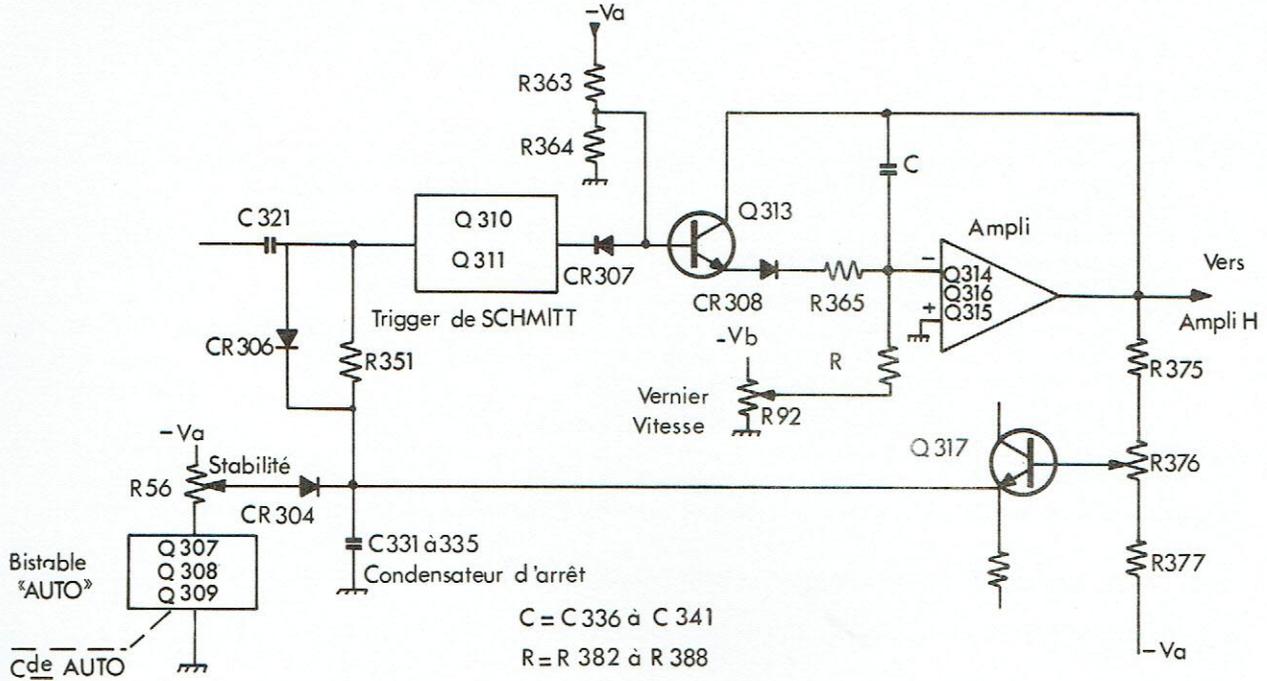
Les tensions prises sur les émetteurs des transistors Q9 et Q10 du tiroir 02-001 A sont appliquées aux bases des transistors Q1 et Q2 de l'amplificateur vertical.

Les transistors haute tension Q1 et Q2 à faible capacité de sortie constituent un étage symétrique compensé pour les signaux transitoires. Les tensions prises sur les collecteurs de Q1 et Q2 attaquent les deux plaques de déviation verticale du tube cathodique.

Le transistor Q3 monté en émetteur suiveur donne sur son émetteur une tension d'amplitude égale à celle d'attaque de Q1 Q2. De plus, le potentiomètre R12 permet d'ajuster la tension continue d'émetteur à un niveau de référence zéro nécessaire à la polarisation de l'amplificateur inverseur de déclenchement.

### 3.3. GENERATEUR DE DENT DE SCIE : (Planche 4)

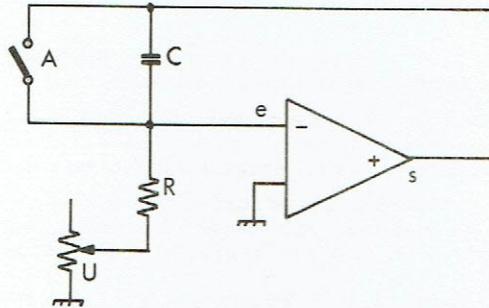
#### 3.3.1. Généralités :



**Fig 18**

Ce générateur se compose d'un circuit intégrateur qui transforme une tension continue en tension variant linéairement dans le temps, associé à un circuit de commande qui assure le début et la fin de cette tension par rapport au signal examiné.

#### 3.3.2. Circuit intégrateur :



**Fig 19**

C'est un circuit classique : intégrateur de Miller comprenant R - C - U et un amplificateur à grand gain et grande impédance d'entrée.

##### Fonctionnement :

Cet amplificateur a un gain élevé en valeur absolue mais négatif par rapport à 'e'.

Au départ 'A' est ouvert. Pour une faible variation de 'e' on dispose en 's' d'un potentiel élevé opposé à 'e', qui varie au fur et à mesure que 'C' se charge. Dans ces conditions le potentiel de 'e' reste à peu près constant.

Comme 'U' est constant, le courant dans R :  $I = \frac{U - e}{R}$ , courant de charge de 'C', est pratiquement constant. La tension aux bornes de 'C', disponible à la sortie de l'amplificateur, croît donc linéairement dans le temps. Cette croissance n'est limitée que par la tension d'alimentation.

Lorsque 'A' est fermé 'C' se décharge.

### Réalisations :

L'interrupteur est constitué par le transistor Q313.

L'amplificateur comprend Q314, Q315 et Q316.

Q314 : Transistor à effet de champ présente une grande impédance d'entrée.

Q316 : Monté en émetteur commun a une faible impédance de sortie.

### 3.3.3. Circuit de commande :

- Il assure :
- a) Le déclenchement de la charge de "C" à partir de l'état de repos.
  - b) L'arrêt de la charge lorsque l'amplitude est suffisante.
  - c) Le retour de l'intégrateur à l'état de repos.

Il est constitué par :

1°/ Un circuit bistable dont l'état est fonction de la tension d'entrée (Bascule de Schmitt).

Ce circuit comprend les transistors Q310 et Q311. La bascule passe à l'état Q310 conducteur et Q311 bloqué, lorsque la tension d'entrée, en croissant, atteint un niveau suffisant dénommé tension de seuil. Le circuit conserve cet état lorsque, ensuite, la tension d'entrée redescend en dessous de la tension de seuil.

La bascule passe à l'état inverse Q310 bloqué et Q311 conducteur lorsque la tension d'entrée descend à un potentiel nettement inférieur à la tension de seuil.

Ce circuit est commandé :

- à partir de la tension de sortie de l'intégrateur par l'intermédiaire du pont diviseur R375 - R376 - R377 - du transistor Q317 et de R351.

- à partir d'impulsions provenant du circuit de déclenchement Q305 - Q306.

- par le bistable "AUTO".

2°/ Le transistor Q313 tenant lieu d'interrupteur commandé par le signal de déclenchement issu des circuits ci-dessus à travers CR307.

### 3.3.4. Fonctionnement en "Relaxé" : (Voir courbes paragraphe 3.4.)

- Sur "AUTO"

La base de temps fournit un signal en dent de scie en l'absence de tout signal de commande.

Pendant la phase ascendante de la dent de scie (charge linéaire de "C") la portion de la tension de sortie, appliquée à l'entrée du trigger Q310 - Q311 par Q317, maintient Q310 bloqué, Q311 conducteur et partant Q313 bloqué).

Le spot se déplace alors de la gauche vers la droite à vitesse constante.

Lorsque la tension de sortie atteint une valeur suffisante, le trigger bascule, Q310 débite, Q311 se bloque, entraînant la conduction de Q313 (CR307 se bloque) et la décharge de "C" dans Q313, CR308 et R365.

La tension de sortie chute rapidement, entraînant par Q317 R351 une baisse correspondante de la tension d'entrée du trigger, tandis que le spot se déplace rapidement de la droite vers la gauche. Q310 Q311 basculent alors de nouveau et un nouveau cycle se reproduit.

### 3.3.5. Déclenchement - circuit d'arrêt :

Les impulsions de synchronisation (négatives) sont ajoutées par C321 à la portion du signal de sortie réinjectée sur l'entrée par Q317 R351.

Pendant la phase ascendante de la dent de scie (charge linéaire de "C") Q310 est bloqué. Les impulsions négatives sont sans effet.

Pendant la phase de retour, Q310 conduit et la première impulsion négative, qui ajoutée à la tension de sortie porte sa base à un potentiel suffisamment bas, le bloque. C'est le début de la charge linéaire de "C".

Rôle du condensateur d'arrêt : C331 à C335

Si la période de répétitions des impulsions de déclenchement est du même ordre que le temps de décharge de "C", le début de la dent de scie linéaire peut correspondre à différentes valeurs de la tension de sortie. Le point de départ du balayage n'est alors pas fixe sur l'écran, et se déplace en fonction de la période de relaxation (vernier vitesse).

Ceci est évité par le condensateur d'arrêt (C331 à C335) qui maintient Q310 conducteur pendant un temps plus long que la durée de la décharge de "C".

Ainsi, lorsque le circuit trigger est susceptible d'être déclenché, "C" est totalement déchargé et le point de départ sur l'écran est indépendant de la vitesse de balayage.

### 3.3.6. Fonctionnement en "Déclenché" :

Dans l'explication précédente, on a vu que le départ d'un nouveau cycle (charge linéaire de "C" puis décharge) est provoqué par la baisse de la tension d'entrée du trigger. (Q310, Q311).

La diode CR304, selon la position du potentiomètre R56 "STABILITE" peut limiter cette baisse au-dessus du seuil de basculement.

Le montage ne peut alors plus basculer de lui-même, "C" reste déchargé, le spot est immobile à gauche de l'écran.

Le basculement du trigger qui correspond au début du balayage est obtenu en appliquant une impulsion négative sur son entrée.

Ce fonctionnement est très proche du "Relaxé synchronisé", mais il permet de déclencher la dent de scie à partir de phénomènes non répétitifs.

### 3.3.7. Fonctionnement en "Automatique"

Les deux paragraphes précédents décrivent le fonctionnement de la base de temps en "Relaxé" puis en "Déclenché". Le passage automatique (sans intervention de l'opérateur) d'un fonctionnement à l'autre est obtenu lorsque la commande (8) est sur "Auto".

Par cette action, le commutateur "S3" met "hors circuit" le curseur du potentiomètre "NIVEAU" d'une part et effectue la mise en service du circuit bistable constitué des transistors Q307, Q308, Q309. Ce circuit bistable effectue la commutation automatique de la base de temps en "Relaxé" ou "Déclenché" en fonction du signal d'entrée. Si un signal d'entrée est présent, le bistable alimente la chaîne potentiométrique constituée de R347, R56, R346 - entre masse et - 15 V, le limiteur CR304, R56 est en service, la base de temps fonctionne en "Déclenché". Le potentiomètre "STABILITE" R56 est actif, la base de temps déclenche au rythme du signal d'entrée. Si le signal d'entrée est absent, le bistable est bloqué. La chaîne potentiométrique R56, R346, R347 n'est plus alimentée ; la diode CR304 se bloque, la base de temps fonctionne en "Relaxé".

Dès l'apparition d'un signal d'entrée le système bascule en "Déclenché". La première impulsion effectue la mise en service de la chaîne potentiométrique, la deuxième impulsion déclenche la base de temps. Le temps de passage "Déclenché - Relaxé" est au minimum de 50 ms.

### 3.4. CIRCUIT DE DECLENCHEMENT :

#### 3.4.1. Généralités :

Le circuit de déclenchement a pour but de faire démarrer le balayage en un point choisi situé sur la partie montante AC, soit sur la partie descendante CD du signal (Figure 20).

Le générateur dent de scie est déclenché par une impulsion négative (Voir paragraphe précédent).

Elle doit, pour atteindre le but fixé, être liée au signal et ne prendre naissance que lorsqu'un niveau déterminé est atteint. Ce niveau réglable donne la possibilité de déplacer l'impulsion tout le long de la période du signal.

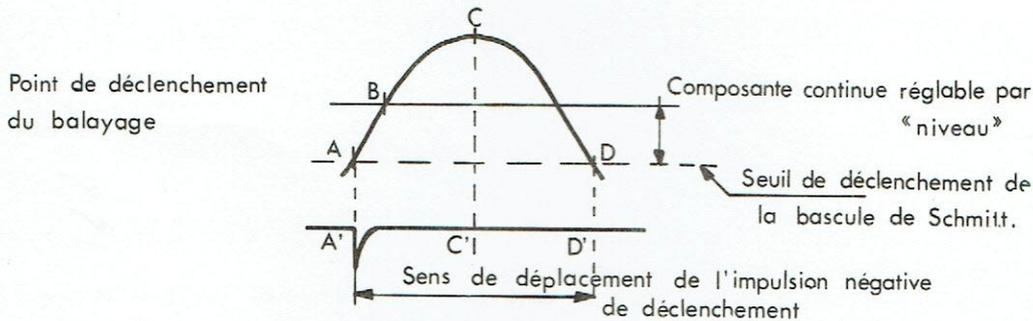


Fig 20

La formation de l'impulsion est la suivante :

Une bascule de Schmitt commandée par le signal de déclenchement délivre une tension rectangulaire en phase avec le signal d'attaque, provenant de Q303 ou Q304. Le signal rectangulaire est différencié, les impulsions positives sont écrêtées, les impulsions négatives attaquent le générateur de dent de scie.

Pour déclencher sur la partie montante, il faut que l'impulsion négative prenne naissance dans la zone A' C', donc que la tension rectangulaire soit en opposition de phase avec le signal de déclenchement.

Pour déclencher sur la partie descendante, impulsion négative dans la zone C' D', la tension rectangulaire doit être en phase avec le signal de déclenchement.

Il est donc nécessaire de disposer d'un circuit inverseur. Les courbes ci-après donnent l'explication de la formation de l'impulsion de déclenchement du générateur de dent de scie. (Figure 21).

#### 3.4.2. Description des circuits :

##### Bascule de Schmitt :

Elle est constituée des transistors Q305 et Q306. Les seuils de déclenchement de cette bascule sont pratiquement confondus et ajustés par R335. Ils sont fixés par les valeurs des éléments et les tensions d'alimentations.

Les signaux rectangulaires obtenus sont en phase avec le signal d'entrée appliqué à la base de Q305.

Le signal rectangulaire est différencié par C320 R349 et les impulsions positives sont écrêtées par CR305.

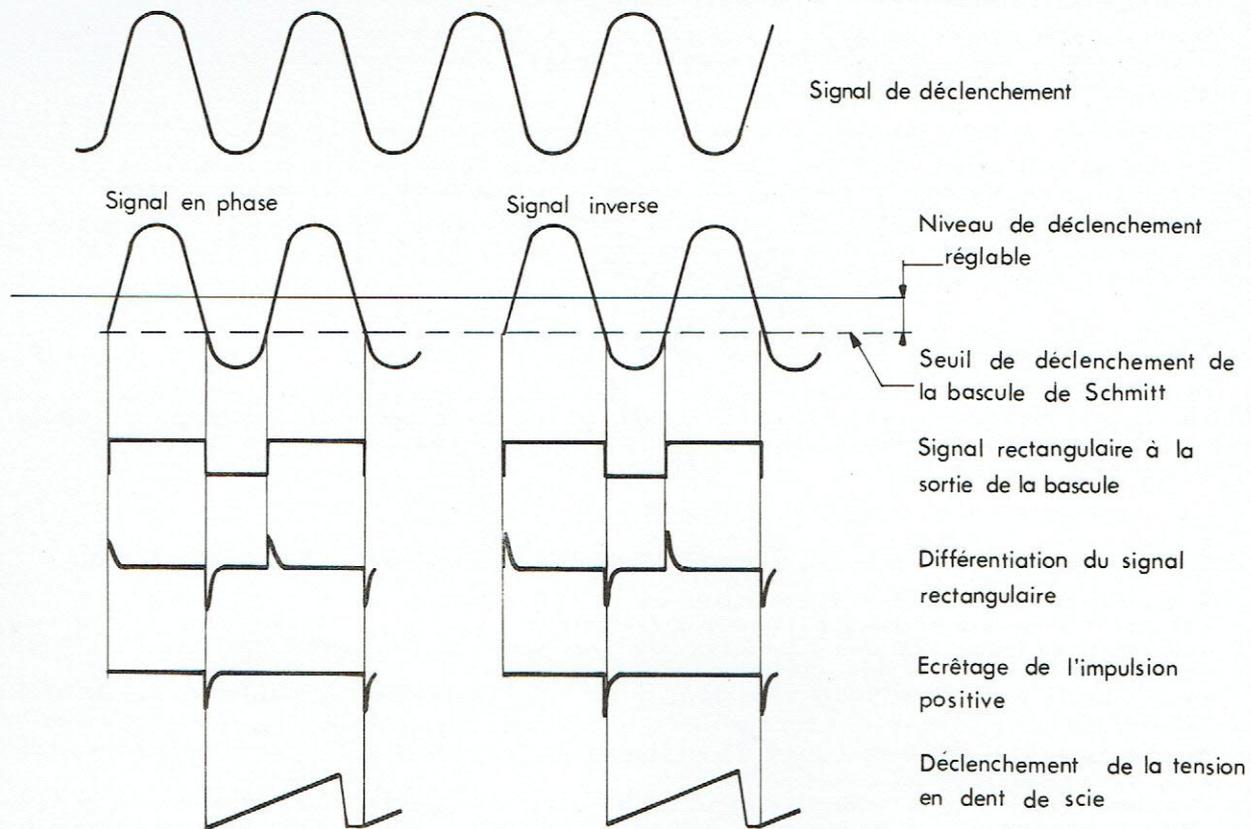


Fig 21

Amplificateur inverseur :

Cet étage comprend les transistors Q301 et Q302 . C'est un amplificateur symétrique.

Le signal de déclenchement est sélectionné par "S2".

Il peut être :

- soit externe, pris à l'entrée "J2".
- soit interne, provenant de l'amplificateur vertical voie "Y1" ou voie "Y2".
- soit le 50 Hz du réseau pris sur l'alimentation.

Le signal de déclenchement est appliqué à la base de Q301 position (+) de "S2" ou à la base de Q302 position (-) de "S2". L'autre transistor Q301 ou Q302, suivant la position de "S2", reçoit une composante continue réglable par R35 "NIVEAU".

En faisant varier la composante continue, l'ensemble du signal à la sortie de l'amplificateur inverseur se déplace verticalement, ce qui entraîne un déplacement de l'impulsion négative de déclenchement. (Figure 21) .

Lorsque le potentiomètre R35 est à fond à gauche, l'interrupteur "S3" est ouvert position automatique. R35 est sans action. La composante continue n'est pas réglable. Elle est prédéterminée par ajustage de R321 et le déclenchement a lieu lorsque le signal passe par le niveau zéro.

Le contacteur "S1" permet de choisir le mode de déclenchement suivant les positions :

- 1) "1" la composante continue est appliquée à l'entrée de l'amplificateur.
- 2) "2" la composante continue est bloquée par C302 .
- 3) "BF. REJ." les condensateurs C303 C302 offrent une impédance élevée à toute composante BF et bloquent la composante continue. Ils permettent de filtrer une composante de déclenchement BF indésirable.

Les positions 4 et 5 TV ligne et TV trame sont utilisées pour observer les signaux de synchronisation ligne et trame en télévision.

Le signal de déclenchement est appliqué à la bascule de Schmitt par l'intermédiaire d'un étage séparateur Q303 .

Séparateur TV :

Composé par C310 et Q304, il a pour rôle de séparer les signaux de synchronisation du signal trame télévision complet.

La commutation de l'amplificateur inverseur étant correctement réalisée (commutateur source), le signal trame est appliqué en polarité négative (signaux de synchronisation positifs) sur la base de Q304 par C310 .

Pendant la partie positive du signal (signaux de synchronisation) Q304 conduit et son courant de base charge C310 .

Pendant la partie négative, Q304 est bloqué et C310 se décharge par R327 R328 .

Les signaux de synchronisation apparaissent donc seuls sur le collecteur de Q304 .

Sur la position TV trame, le circuit intégrateur R331 C311 absorbe les signaux de synchronisation ligne de très courte durée, et seules les impulsions "image" plus longues subsistent.

Circuit réglage de phase :

Ce circuit est en service lorsque le contacteur "S4" est en position "1" BAL. RES.

La tension alternative du réseau 50 Hz est prise sur le secondaire du transformateur "T1" (planche 6). Elle est appliquée par C62 , R36 et S2a à l'entrée de l'amplificateur horizontal.

La tension alternative aux points "A~" et "B~" (Planche 6) est appliquée au potentiomètre R36 . L'ensemble C62 R36 constitue une cellule déphaseuse dont la phase est réglée par R36 . Cette possibilité permet d'utiliser l'oscilloscope avec un wobulateur.

### 3.5. CIRCUIT EFFACEMENT :

La tension rectangulaire sur le collecteur de Q311 attaque l'étage amplificateur d'effacement Q42 (planche 7) par l'intermédiaire de l'émetteur suiveur Q312 . Cette tension est appliquée sur la grille 3 du tube cathodique. Elle bloque le faisceau pendant le temps de retour du balayage.

### 3.6. AMPLIFICATEUR HORIZONTAL (planche 5) :

C'est un amplificateur symétrique à courant continu comprenant les transistors Q18 à Q23 .

Il amplifie suivant la position du contacteur S4 :

- le signal de la base de temps position 4 à 22 de "S4"
- un signal extérieur appliqué à la borne "J3" position 2 de "S4" avec composante continue, et position 3 de "S4" tension sans composante continue.
- une tension alternative 50 Hz , position 1 de "S4" provenant de l'alimentation interne de l'appareil.

Deux réglages sont disponibles sur la face avant :

- un, du cadrage H potentiomètre R118
- un, progressif du gain "EXPANSION", R107 permet d'augmenter l'amplitude de la dent de scie dans le rapport de 1 à 5 , ce qui a pour effet de dilater la courbe observée symétriquement par rapport au centre de l'écran.

### 3.7. ALIMENTATION :

Le schéma synoptique de la planche 1 donne le fonctionnement général de l'alimentation.

#### 3.7.1. Alimentation 1 (planche 6) :

La tension alternative du secteur est appliquée au primaire du transformateur "T1". Le fusible "F1" protège le transformateur. La lampe témoin "DS1" indique la mise sous tension.

Au secondaire de "T1" sont prélevées :

- une tension de 6,3 V pour le chauffage du tube cathodique.
- une tension pour alimenter les lampes "DS2" et "DS3" d'éclairage du réticule du tube cathodique. L'intensité lumineuse est réglable par R159 , commande accessible disposée sur la face avant.

Les tensions alternatives des deux autres enroulements sont redressées et filtrées pour alimenter les circuits de régulation et les différents étages de l'oscilloscope.

Circuit de régulation "- 17 V" :

Le "- 17 V" délivré par ce circuit est destiné à alimenter le convertisseur constitué des transistors Q39 Q40 planche 8 .

Ce convertisseur délivre notamment :

- une tension de "+ 63 V", qui avec le tube régulateur "V1" stabilise la tension moyenne du "- 17 V"
- une tension de "- 60 V" pour l'alimentation du circuit de régulation.

Pour que cet ensemble fonctionne il est nécessaire de disposer d'une tension de démarrage. Cette tension est fournie par la diode CR18, qui en conduisant polarise les émetteurs de Q37 Q38 et fait conduire Q36 Q35 .

Les deux transistors Q37 et Q38 constituent un amplificateur différentiel.

Le transistor Q37 reçoit sur sa base :

- les variations rapides de "- 17 V" par R205 R150 R152
- les variations de tension de cathode du tube cathodique (circuit C).

Le transistor Q38 reçoit sur sa base les variations du "+ 63 V".

La diode CR17 évite lors de l'amorçage de "V1" d'avoir une tension trop élevée sur la base de Q38 qui provoquerait sa destruction.

Toutes les variations de tension sont amplifiées. La tension résultante polarise la base de Q35 qui se comporte alors comme une résistance variable.

Par le jeu d'un contacteur à deux positions "S4" (court - long) et de deux potentiomètres GROS - FIN, on modifie la constante de temps du monostable dans la gamme désirée. L'impulsion délivrée par le monostable est différenciée par C8, R8, les pointes négatives étant écrêtées par la diode CR2. L'ensemble est alimenté par une pile de 4,5 V mise en service par l'interrupteur "S1"

### 3.9. TIROIR DIFFERENTIEL : (Planche 8)

Le circuit d'entrée est constitué de deux atténuateurs compensés en fréquence et entraînés par le même axe. Chaque atténuateur comprend 4 cellules de rapport 1, 1/10, 1/100 et 1/1000. Les potentiomètres R15, R14 et R13 permettent d'égaliser les rapports d'atténuation entre chaque voie.

L'étage d'entrée est équipé de transistors à effet de champ (FET), Q1 et Q2 appariés et montés en source commune. Cet étage présente une impédance d'entrée élevée.

Le potentiomètre R11 permet de compenser la tension d'offset de sortie de Q1 et Q2 ainsi que celle de l'étage suivant.

Le potentiomètre à fente tournevis R52 "BAL" accessible depuis la face avant du tiroir permet un réglage fin de l'équilibrage précédent par déplacement des points de fonctionnement respectifs des transistors Q1 Q2. Cet étage comprend un circuit de protection composé des résistances R3 et R4 et des transistors (FET) Q14 et Q15 montés en diode. Les résistances série R3 et R4 limitent le courant de porte des FET Q1 et Q2 en cas de surcharge par une tension positive, tandis que la tension inverse de porte est limitée par les diodes constituées de Q14 et Q15 en cas de surcharge par une tension négative.

Le premier étage est un amplificateur différentiel à taux de réjection élevé. Il comprend les transistors Q3 à Q6. Son gain est réglable :

- a) par bonds (S3e) dans les rapports étalonnés : 1 - 1/2 et 1/5.
- b) de façon continue (R53) dans le rapport étalonné de 1 à 1/25.
- La résistance ajustable R19 permet de régler la plage de R53.
- Le potentiomètre R28 permet de compenser la tension d'off-set de sortie de l'ensemble Q5 - Q6 - Q7 - Q8.
- Le potentiomètre R23 permet d'équilibrer les tensions d'entrée de Q5 et Q6.

Le second étage est un amplificateur symétrique équipé des transistors Q9 à Q12. Il comprend :

- le réglage de gain du tiroir R55 accessible par fente tournevis sur la face avant.
- la commande de cadrage  $\updownarrow$  R54.

## CHAPITRE IV

---

### MAINTENANCE

---

Les opérations de maintenance consistent semestriellement à vérifier que les caractéristiques de l'appareil correspondent à celles indiquées au chapitre "Caractéristiques Techniques".

#### Démontage (planche N)

Pour avoir accès aux différents éléments du circuit, enlever :

- Le panneau supérieur maintenu par 4 vis et le dégager vers l'arrière
- Le panneau inférieur maintenu par les 2 vis des pieds arrière et le dégager vers l'arrière.
- Les panneaux latéraux maintenus par une vis centrale et par les 2 équerres noires. Pour celles-ci desserrer les écrous crénelés.
- Les deux cornières arrière maintenues par une vis.

Il est possible de basculer le châssis arrière. Pour cela, ôter les deux vis tête fraisée situées de part et d'autre de l'appareil à l'angle supérieur arrière des flasques latéraux.

Desserrer légèrement les deux vis tête fraisée en bas de l'appareil sur les flasques latéraux.

- L'emplacement des différents circuits imprimés (HD) est donné sur la vue de dessus, planche 10 .

CHAPITRE V

LISTE DE PIECES ELECTRIQUES

- Oscilloscope OX 715 A
- Tiroir 0-20 MHz 02-001 A
- Tiroir Différentiel 04-001 A
- Déclencheur TV HA 969

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER	CODE METRIX METRIX CODE
	(Planches 4-5-6-7 ) CONDENSATEURS-CONDENSERS KONDENSATOREN	NOM - NAME REFERENCE	
C76	6,8 $\mu$ F 100/135 V	SIC-SAFCO Promisic 0-15/1	01 424 168 111 021
C77	6,8 $\mu$ F 100/135 V	SIC-SAFCO Promisic 0-15/1	01 424 168 111 021
C86	10 000 pF 20 % 630 V	E.F.C.O. P.M.R.	01 423 710 056 321
C87	10 000 pF 20 % 630 V	E.F.C.O. P.M.R.	01 423 710 056 321
C95	10 000 pF 20 % 630 V	E.F.C.O. P.M.R.	01 423 710 056 321
C101	$\neq$ 2 pF 150-200 $\Omega$	METRIX	3 202 706 B M
C331	1 $\mu$ F 40 V	L.T.T. GPEA 2 1/40	01 428 710 114 011
C332	0,1 $\mu$ F 20 % 100 V	WIMA MKS	01 423 701 111 021
C333	10 000 pF - 20 + 100 % 40 V	R.T.C. C331 CA/R10K	01 422 310 050 006
C334	1 000 pF + 10 % 100 V	R.T.C. C332 CA/A1K	01 422 310 040 007
C335	470 pF + 10 % 100 V	R.T.C. C332 CA/A470E	01 422 347 030 704
C336	1 $\mu$ F 1 % 160 V	E.F.C.O. FM5R	01 423 710 111 625
C337	0,1 $\mu$ F 1 % 160 V	E.F.C.O. FM5R	01 423 701 111 623
C338	10 000 pF 1 % 250 V	E.F.C.O. FM5R	01 423 710 052 521
C339	1 000 pF 1 % 400 V	E.F.C.O. FM5R	01 423 710 044 021
C340	68 pF + 2 % 63 V	R.T.C. C333CB/C68E	01 422 368 020 002
C341	10/40 pF	STETTNER 10S 06 10/40N750	01 426 240 210 201
C342	10/60 pF	STETTNER 10S 06 10/60N1500	01 426 260 210 201
C343	0,1 $\mu$ F 20 % 100 V	WIMA MKS	01 423 701 111 021
C344	15 pF + 5 % 500 V	L.C.C. GUU608	01 422 315 020 301

VOYANT - PILOT LIGHT  
KONTROLLAMPE

DS1	Voyant néon	METRIX AA0707	
DS2	Lampe voyant P.T.T.	METRIX AA0842	
DS3	Lampe voyant P.T.T.	METRIX AA0842	

## FUSIBLES - FUSES - SICHERUNGEN

F1a	0,25 A semi-temporisé	METRIX AA0916	
F1b	0,5 A semi-temporisé	METRIX AA0803	

## TRANSISTORS - TRANSISTOREN

Q28		R.T.C. AD149	01 821 211 050 001
Q35		R.T.C. AD149	01 821 211 050 001

## RESISTANCES - WIDERSTANDE

R35-36	10 k $\Omega$ + 100 k $\Omega$ 20 %	METRIX UA0467	
R56	2,2 k $\Omega$ 20 %	MATERA P2K2A6X12FTX1	01 240 000 220 405
R92	2,2 k $\Omega$ 20 %	MATERA P2K2A6X12FTX1	01 240 000 220 405
R118	10 k $\Omega$ 20 %	MATERA P10KA6X32BRX3	01 240 001 000 107
R120	100 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 310 000 151
R159	47 $\Omega$ 10 %	METRIX UA0372	
R184	220 k $\Omega$ 20 %	MATERA P220KA6X32BRX3	01 240 022 000 103

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER		CODE METRIX METRIX CODE
		NOM - NAME	REFERENCE	
RESISTANCES - WIDERSTANDE				
R185	220 k $\Omega$ 20 %	MATERA	P220KA6X32BRX3	01 240 022 000 103
R189-199	1 M $\Omega$ + 1 M $\Omega$ 20 %	METRIX	UA0449	
R190-200	1 M $\Omega$ + 1 M $\Omega$ 20 %	METRIX	UA0449	
R193	1 M $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 100 251
R381	100 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 310 000 051
R382	3,74 M $\Omega$ 1 % 1/2 W	ITTOHM	10	00 211 400 374 231
R383	1,5 M $\Omega$ 1 % 1/2 W	ITTOHM	10	00 211 400 150 231
R384	750 k $\Omega$ 1 % 1/4 W	ITTOHM	9	00 211 375 000 131
R385	374 k $\Omega$ 1 % 1/4 W	ITTOHM	9	00 211 337 400 131
R386	150 k $\Omega$ 1 % 1/4 W	ITTOHM	9	00 211 315 000 131
R387	75 k $\Omega$ 1 % 1/4 W	ITTOHM	9	00 211 307 500 131
R388	37,4 k $\Omega$ 1 % 1/4 W	ITTOHM	9	00 211 303 740 131
R389	13 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 301 300 151
R390	10 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 301 000 151
R391	220 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 322 000 151
R392	68 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 306 800 151
R393	100 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 310 000 051

CONTACTEURS - CONTACT. UNIT.  
SCHALTER

S3	Couplé à R35-R36	METRIX	UA0467	
S4	Contacteur 22 positions	METRIX	KE0764	
S5	Interrupteur secteur	METRIX	AA0017	
S6	Contacteur secteur	METRIX	XKE0674	

TRANSFORMATEURS - TRANSFORMERS  
TRANSFORMATOREN

T1	Transfo d'alimentation	METRIX	XLA1364	
----	------------------------	--------	---------	--

## TUBES - ROHREN

V2	Tube cathodique	G.E.C.	1074/H	01 808 149 000 002
----	-----------------	--------	--------	--------------------

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT		FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER		CODE METRIX METRIX CODE
	NOM - NAME	REFERENCE			
C.I. BASE DE TEMPS HDO326					
(Planche 4)					
CONDENSATEURS - CONDENSERS KONDENSATOREN					
C301	10 pF	+ 1 pF 500 V	R.T.C.	C322BD/M10E	01 422 110 021 001
C302	1 µF	± 20 % 400 V	WIMA	MKS	01 423 710 114 021
C303	1 000 pF	+ 20 % 500 V	R.T.C.	C322BC/P1K	01 422 510 041 901
C304	3,3 pF	± 0,25 pF 63 V	R.T.C.	C333CB/N3E3	01 422 333 010 002
C305	39 pF	± 2 % 63 V	R.T.C.	C333CB/C39E	01 422 339 020 002
C306	68 pF	± 2 % 63 V	R.T.C.	C333CB/C68E	01 422 368 020 002
C307	10 µF	± 25 V	L.T.T.	GPEB2 10/25	01 428 710 122 511
C308	10 µF	± 25 V	L.T.T.	GPEB2 10/25	01 428 710 122 511
C309	0,1 µF	± 20 % 100 V	WIMA	MKS	01 423 701 111 021
C310	0,1 µF	± 20 % 100 V	WIMA	MKS	01 423 701 111 021
C311	10 000 pF	- 20 + 100 % 40 V	R.T.C.	C331CA/R10K	01 422 310 050 006
C312	100 pF	+ 2 % 63 V	R.T.C.	C333CH/C100E	01 422 310 030 306
C313	22 pF	± 2 % 63 V	R.T.C.	C333CB/C22E	01 422 322 020 008
C314	10 µF	± 25 V	L.T.T.	GPEB2 10/25	01 428 710 122 511
C315	2 µF	± 40 V	L.T.T.	GPEB1 2/40	01 428 720 114 011
C316	1 µF	± 40 V	L.T.T.	GPEA2 1/40	01 428 710 114 011
C317	10 µF	± 25 V	L.T.T.	GPEB2 10/25	01 428 710 122 511
C318	10 µF	± 25 V	L.T.T.	GPEB2 10/25	01 428 710 122 511
C319	10 µF	± 25 V	L.T.T.	GPEB2 10/25	01 428 710 122 511
C320	15 pF	+ 2 % 63 V	R.T.C.	C333CB/C15E	01 422 315 020 007
C321	4,7 pF	± 0,25 pF 63 V	R.T.C.	C333CB/N4E7	01 422 347 010 001
C322	15 pF	± 2 % 63 V	R.T.C.	C333CB/C15E	01 422 315 020 007
C323	10/60 pF	-	STETTNER	10S 20 10/60N150	01 426 260 210 205
C324	33 pF	+ 2 % 63 V	R.T.C.	C333CB/C33E	01 422 333 020 002
C325	15 pF	± 2 % 63 V	R.T.C.	C333CB/C15E	01 422 315 020 007
C326	15 pF	± 2 % 63 V	R.T.C.	C333CB/C15E	01 422 315 020 007
C327	10 µF	± 25 V	L.T.T.	GPEB2 10/25	01 428 710 122 511
C328	10 µF	± 25 V	L.T.T.	GPEB2 10/25	01 428 710 122 511
C329	82 pF	+ 2 % 63 V	R.T.C.	C333CB/C82E	01 422 382 020 002
C330	1 µF	± 20 % 400 V	WIMA	MKS	01 423 710 114 021
C331	6,8 pF	± 0,25 pF 63 V	R.T.C.	C333CB/N6E8	01 422 368 010 001

## DIODES - DIODEN

CR301	I.T.T.	1N4148 (1N914)	01 820 211 500 018
CR302	I.T.T.	1N4148 (1N914)	01 820 211 500 018
CR303	I.T.T.	SFD105	01 820 000 600 001
CR304	I.T.T.	1N4148 (1N914)	01 820 211 500 018
CR305	I.T.T.	1N4148 (1N914)	01 820 211 500 018
CR306	I.T.T.	SFD105	01 820 000 600 001
CR307	I.T.T.	1N4148 (1N914)	01 820 211 500 018
CR308	I.T.T.	1N4148 (1N914)	01 820 211 500 018

## SELS - DROSSELN

L1	METRIX	AA0341
L2 à L6	METRIX	AA0328

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER	CODE METRIX METRIX CODE
		NOM - NAME	REFERENCE
C.I. BASE DE TEMPS HDO326			
(Planche 4)			
TRANSISTORS - TRANSISTOREN			
Q301-302		METRIX	UF0037
Q303		I.T.T.	BF173
Q304		I.T.T.	BC171B
Q305		I.T.T.	BF173
Q306		I.T.T.	BF173
Q307		I.T.T.	BF 173
Q308		I.T.T.	BC171B
Q309		I.T.T.	BC171B
Q310		TEXAS	2N2369
Q311		TEXAS	2N2369
Q312		TEXAS	2N2368
Q313		TEXAS	2N929
Q314		AMELCO	2N4303
Q315		I.T.T.	BSY78
Q316		I.T.T.	BSY55
Q317		TEXAS	2N2368

## RESISTANCES -- WIDERSTANDE

R301	100 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 310 000 151
R302	2,4 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 240 151
R303	18 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 301 800 151
R304	20 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 000 151
R305	18 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 301 800 151
R306	4,7 k $\Omega$	20 %		R. T. C.	E086BC/4K7	01 241 000 470 406
R307	820 $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 382 000 051
R308	1,3 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 130 151
R309	1,3 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 130 151
R310	100 $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 310 000 051
R311	36 $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 303 600 051
R312	3,9 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 390 151
R313	3,9 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 390 151
R314	1 k $\Omega$	20 %		R. T. C.	E086BC/1K	01 241 000 100 408
R315	100 $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 310 000 051
R316	560 $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 356 000 051
R317	12 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 301 200 151
R318	6,2 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 620 151
R319	6,8 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 680 151
R320	9,1 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 910 151
R321	4,7 k $\Omega$	20 %		R. T. C.	E086BC/4K7	01 241 000 470 406
R324	470 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 347 000 151
R325	330 $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 333 000 051
R326	1,2 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 120 151
R327	2,7 M $\Omega$	5 %	1/2 W	BEYSCHLAG	B5	01 213 400 270 251
R328	220 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 322 000 151
R329	7,5 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 750 151
R330	47 $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 304 700 051
R331	4,7 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 470 151
R332	1,2 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 120 151

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER	CODE METRIX METRIX CODE
		NOM - NAME	REFERENCE
C.I. BASE DE TEMPS HDO326			
(Planche 4)			
RESISTANCES - WIDERSTANDE			
R333	750 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 375 000 051
R334	360 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 336 000 051
R335	470 Ω 20 %	R.T.C. E086BC/470E	01 241 047 000 304
R336	5,6 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 560 151
R337	18 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 301 800 151
R338	22 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 302 200 051
R339	200 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 320 000 051
R340	560 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 356 000 051
R341	100 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 310 000 151
R342	270 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 327 000 151
R343	56 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 305 600 151
R344	1,2 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 120 151
R345	16 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 301 600 151
R346	7,5 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 750 151
R347	3,3 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 330 151
R349	47 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 304 700 151
R350	47 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 304 700 051
R351	4,7 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 470 151
R352	6,8 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 680 151
R353	3,3 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 330 151
R354	3,6 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 360 151
R355	2,7 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 270 151
R356	47 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 304 700 051
R357	1,5 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 150 151
R358	7,5 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 750 151
R359	3 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 300 151
R360	15 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 301 500 151
R361	750 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 375 000 051
R362	1 kΩ 20 %	R.T.C. E086BC/1kΩ	01 241 000 100 408
R363	3 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 300 151
R364	1 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 100 151
R365	10 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 301 000 051
R366	2,7 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 270 151
R367	110 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 311 000 051
R368	2,2 kΩ 20 %	R.T.C. E086BC/2K2	01 241 000 220 407
R369	7,5 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 750 151
R370	10 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 301 000 051
R371	15 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 301 500 151
R372	100 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 310 000 051
R373	1,2 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 120 151
R374	22 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 302 200 151
R375	2,4 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 240 151
R376	1 kΩ 20 %	R.T.C. E086BC/1K	01 241 000 100 408
R377	1,5 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 150 151
R378	30 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 303 000 051
R379	30 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 303 000 051

CONTACTEURS - CONTACT. UNIT.  
SCHALTER

S1	Contacteur 5 positions 4 circuits	METRIX	KE0765
S2	Contacteur 8 positions 7 circuits	METRIX	KE0770

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT		FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER		CODE METRIX METRIX CODE
			NOM - NAME	REFERENCE	
AMPLIFICATEUR HORIZONTAL HDO366 (Planche 5)					
CONDENSATEURS - CONDENSERS KONDENSATOREN					
C46	4,7 $\mu$ F	63/76 V	MICRO	08 047 063 MIN	01 424 147 116 311
C47	68 pF	+ 2 % 63 V	R.T.C.	C333CB/C68E	01 422 368 020 002
C48	10/60 pF		STETTNER	10S 20 10/60N1500	01 426 260 210 205
C49	4 700 pF	- 20 + 100 % 40 V	R.T.C.	C331CA/R4K7	01 422 347 041 903
C50	1 000 pF	- 20 % + 50 % 500 V	R.T.C.	C322BA/H1K	01 422 110 040 902
DIODES - DIODEN					
CR46			I.T.T.	1N4148 (1N914)	01 820 211 500 018
CR47			I.T.T.	1N4148 (1N914)	01 820 211 500 018
TRANSISTORS - TRANSISTOREN					
Q18-19			METRIX	UF0010	
Q20-21			METRIX	UF0014	
Q22			I.T.T.	BSY78	01 821 223 140 003
Q23			I.T.T.	BSY78	01 821 223 140 003
RESISTANCES - WIDERSTANDE					
R99	47 k $\Omega$	5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 304 700 151
R100	2,2 k $\Omega$	5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 220 151
R101	62 k $\Omega$	5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 306 200 154
R102	10 k $\Omega$	20 %	R.T.C.	E086BC/10K	01 241 001 000 411
R103	470 $\Omega$	5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 347 000 051
R104	2,4 k $\Omega$	5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 240 151
R105	6,8 k $\Omega$	5 % 3 W	SFERNICE	ROC2	01 212 700 680 151
R106	6,8 k $\Omega$	5 % 3 W	SFERNICE	ROC2	01 212 700 680 151
R107	1 k $\Omega$	20 %	RADIOHM	P1KA4X20BRP	01 240 000 100 109
R108	220 $\Omega$	20 %	RADIOHM	E086BC/220E	01 241 022 000 307
R110	2,2 k $\Omega$	20 %	R.T.C.	E086BC/2K2	01 241 000 220 407
R111	1 k $\Omega$	20 %	R.T.C.	E086BC/1K	01 241 000 100 408
R112	1 k $\Omega$	5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 100 151
R113	1 k $\Omega$	5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 100 151
R114	3 k $\Omega$	5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 300 151
R115	4,3 k $\Omega$	5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 430 151
R116	2,4 k $\Omega$	5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 240 151
R117	3,2 k $\Omega$	5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 820 151
R119	8,2 k $\Omega$	5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 820 151

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER	CODE METRIX METRIX CODE
		NOM - NAME	REFERENCE
AMPLIFICATEUR VERTICAL HDO367 (Planche 3)			
CONDENSATEURS - CONDENSERS KONDENSATOREN			
C1	22 pF + 2 % 63 V	R.T.C.	C333CB/C22E 01 422 322 020 008
C2	10/40 pF	STETTNER	10S 20 10/40N750 01 426 240 210 205
C3	100 pF + 2 % 63 V	R.T.C.	C333CH/C100E 01 422 310 030 306
C4	10 µF 25 V	L.T.T.	GPEB2 10/25 01 428 710 122 511
DIODES - DIODEN			
CR1		I.T.T.	ZF10 01 820 221 500 025
TRANSISTORS - TRANSISTOREN			
Q1-Q2 Q3		METRIX TEXAS	UF0014 BF118 2N2368 01 821 223 160 005
RESISTANCES - WIDERSTANDE			
R1	22 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 302 200 051
R2	22 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 302 200 051
R3	22 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 302 200 051
R4	510 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 351 000 051
R5	470 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 347 000 051
R6	1 kΩ 5 % 3 W	SFERNICE	ROC2 01 212 700 100 151
R7	300 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 330 000 051
R8	1 kΩ 5 % 3 W	SFERNICE	ROC2 01 212 700 100 151
R9	1 kΩ 20 %	R.T.C.	E086BC/1K 01 241 000 100 408
R10	510 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 351 000 051
R11	5,6 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 301 560 151
R12	10 kΩ 20 %	R.T.C.	E086BC/10K 01 241 001 000 411
R13	6,2 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 300 620 151
R14	10 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 301 000 151
R15	390 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 339 000 051
R16	3,3 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 300 330 151
R17	33 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 303 300 051
REDRESSEMENT HDO573 (Planche 6)			
CONDENSATEURS - CONDENSERS KONDENSATOREN			
C51	47 µF 350 V	MICRO	CA 12 470 350 01 424 047 123 521
C52	100 µF 160 V	MICRO	CA 12 101 160 01 424 110 131 621
C53	50 µF 150 V	COGECO	01 424 150 121 524
C54	50 µF 150 V	COGECO	01 424 150 121 524
C55	1 000 µF 63/76 V	MICRO	CA 12 102 063 01 424 110 146 311
C56	1 000 µF 63/76 V	MICRO	CA 12 102 063 01 424 110 146 311
C62	0,1 µF 20 % 100 V	PRECIS	F67 01 423 701 111 021

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER	CODE METRIX METRIX CODE
		NOM - NAME	REFERENCE
REDRESSEMENT HDO573			
(Planche 6)			
DIODES - DIODEN			
CR7		I.T.T.	1N4004
CR8		I.T.T.	1N4004
CR9		I.T.T.	1N4004
CR10		I.T.T.	1N4004
CR11		I.T.T.	1N4004
CR12		I.T.T.	1N4004
CR13		I.T.T.	1N4004
CR14		I.T.T.	1N4004
CR15		I.T.T.	1N4004
RESISTANCES - WIDERSTANDE			
R121	200 $\Omega$ 5 % 0,8 W	BEYSCHLAG	B6
R122	150 $\Omega$ 5 % 1,5 W	BEYSCHLAG	B7
R123	1 k $\Omega$ 5 % 1,5 W	BEYSCHLAG	B7
R124	15 $\Omega$ 5 % 8 W	P.L.P.	RBV 6X30
R125	5,1 $\Omega$ 5 % 8 W	P.L.P.	RBV 6X30
THT - TUBE HDO369			
(Planche 7)			
CONDENSATEURS - CONDENSERS KONDENSATOREN			
C63	470 $\mu$ F 25/30 V	MICRO	CA 12 471 025
C64	22 000 pF 20 % 630 V	FRANKEL	EFCC - PMR
C65	10 000 pF 20 % 1 000 V	FRANKEL	EFCC - PMR
C66	10 000 pF 20 % 1 000 V	FRANKEL	EFCC - PMR
C67	10 000 pF 20 % 1 000 V	FRANKEL	EFCC - PMR
C68	10 000 pF 20 % 1 000 V	FRANKEL	EFCC - PMR
C69	10 000 pF 20 % 1 000 V	FRANKEL	EFCC - PMR
C70	10 000 pF 20 % 1 000 V	FRANKEL	EFCC - PMR
C71	10 000 pF 20 % 1 000 V	FRANKEL	EFCC - PMR
C72	10 000 pF 20 % 1 000 V	FRANKEL	EFCC - PMR
C73	47 000 pF 20 % 630 V	FRANKEL	EFCC - PMR
C74	47 000 pF 20 % 1 000 V	FRANKEL	EFCC - PMR
C75	47 000 pF 20 % 1 000 V	FRANKEL	EFCC - PMR
C78	6,8 $\mu$ F 100/135 V	SIC - SAFCO	Promisic 0-15/1
C79	6,8 $\mu$ F 100/135 V	SIC - SAFCO	Promisic 0-15/1
C80	6,8 $\mu$ F 100/135 V	SIC - SAFCO	Promisic 0-15/1
C81	6,8 $\mu$ F 100/135 V	SIC - SAFCO	Promisic 0-15/1
C82	20 $\mu$ F 16 V	L.T.T.	GPBB2 20/16
C83	100 $\mu$ F 10 V	L.T.T.	GP
C84	20 $\mu$ F 16 V	L.T.T.	GPBB2 20/16
C85	100 $\mu$ F 10 V	L.T.T.	GP
C88	0,1 $\mu$ F 20 % 100 V	WIMA	MKS
C89	0,1 $\mu$ F 20 % 100 V	WIMA	MKS
C90	0,1 $\mu$ F 20 % 100 V	WIMA	MKS

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER	CODE METRIX METRIX CODE
		NOM - NAME REFERENCE	
	THT - TUBE HDO369		
	(Planche 7)		
	CONDENSATEURS - CONDENSERS KONDENSATOREN		
C91	0,1 $\mu$ F 20 % 100 V	WIMA MKS	01 423 701 111 021
C92	10 000 pF 20 % 100 V	WIMA FKS	01 423 710 051 022
C93	10 000 pF 10 % 1 600 V	ECO CF15	01 420 110 051 631
C96	20 $\mu$ F 16 V	L.T.T. GPEB2 20/16	01 428 720 121 611
C97	20 $\mu$ F 16 V	L.T.T. GPEB2 20/16	01 428 720 121 611
C100	47 000 pF 20 % 100 V	PRECIS F67	01 423 747 051 021
C102	47 000 pF 20 % 100 V	PRECIS F67	01 423 747 051 021
C103	47 000 pF 20 % 100 V	PRECIS F67	01 423 747 051 021

## DIODES - DIODEN

CR19		R.T.C. BYX10	01 820 210 500 003
CR20		R.T.C. BYX10	01 820 210 500 003
CR21		R.T.C. BYX10	01 820 210 500 003
CR22		R.T.C. BYX10	01 820 210 500 003
CR23		R.T.C. BYX10	01 820 210 500 003
CR24		R.T.C. BYX10	01 820 210 500 003
CR25		R.T.C. BYX10	01 820 210 500 003
CR26		R.T.C. BYX10	01 820 210 500 003
CR27		R.T.C. BYX10	01 820 210 500 003
CR28		R.T.C. BYX10	01 820 210 500 003
CR29		R.T.C. BYX10	01 820 210 500 003
CR30		R.T.C. BYX10	01 820 210 500 003
CR31		I.T.T. 1N4004	01 820 211 500 028
CR32		I.T.T. 1N4004	01 820 211 500 028
CR33		I.T.T. 1N4004	01 820 211 500 028
CR34		I.T.T. 1N4004	01 820 211 500 028
CR35		I.T.T. 1N4004	01 820 211 500 028
CR36		I.T.T. 1N4004	01 820 211 500 028
CR37		I.T.T. 1N4004	01 820 211 500 028
CR38		I.T.T. 1N4004	01 820 211 500 028
CR39		I.T.T. ZF6,8	01 820 221 500 027
CR40		I.T.T. 1N4004	01 820 211 500 028
CR41		I.T.T. 1N4004	01 820 211 500 028
CR42		I.T.T. 1N4004	01 820 211 500 028
CR43		I.T.T. 1N4004	01 820 211 500 028

## TRANSISTORS - TRANSISTOREN

Q39		I.T.T. BSY85	01 821 221 140 001
Q40		I.T.T. BSY85	01 821 221 140 001
Q41		I.T.T. BSY79	01 821 223 140 013

## RESISTANCES - WIDERSTANDE

R151	0,6 $\Omega$ 20 %	METRIX LDO319	
R160	2,4 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 240 151

LISTE DE PIECES ELECTRIQUES  
REPLACEABLE PARTS LIST  
LISTE DER ELEKTRISCHEN EINZELTEILE

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER	CODE METRIX METRIX CODE
		NOM - NAME	REFERENCE
THT - TUBE HDO369			
(Planche 7)			
RESISTANCES - WIDERSTANDE			
R161	100 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 310 000 051
R162	100 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 310 000 051
R163	4,7 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 470 151
R164	470 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 347 000 051
R165	51 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 305 100 051
R166	1,2 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 120 151
R167	1,2 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 120 151
R168	620 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 362 000 051
R169	51 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 305 100 051
R170	5,1 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 510 151
R171	910 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 391 000 051
R172	12 k $\Omega$ 5 % 1/2 W	BEYSCHLAG B5	01 213 401 200 151
R173	470 $\Omega$ 20 %	R.T.C. E086BD/470E	01 241 047 000 305
R174	3 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 300 151
R175	11 k $\Omega$ 1 % 1/4 W	ITTOHM 9	00 211 301 100 131
R176	876 $\Omega$ 1 % 1/4 W	ITTOHM 9	00 211 387 600 031
R181	5,6 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 560 051
R182	5,6 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 560 051
R183	470 k $\Omega$ 20 %	R.T.C. E086BD/470K	01 241 047 000 406
R186	220 k $\Omega$ 20 %	R.T.C. E086BD/220K	01 241 022 000 410
R187	1 M $\Omega$ 20 %	R.T.C. E086BD/1M	01 241 000 100 506
R188	1 M $\Omega$ 20 %	R.T.C. E086BD/1M	01 241 000 100 506
R191	330 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 333 000 151
R192	330 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 333 000 151
R194	220 k $\Omega$ 20 %	R.T.C. E086BD/220K	01 241 022 000 410
R195	39 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 303 900 151
R196	336 k $\Omega$ 1 % 1/4 W	ITTOHM 9	00 211 333 600 131
R197	205 k $\Omega$ 1 % 1/4 W	ITTOHM 9	00 211 320 500 131
R198	336 k $\Omega$ 1 % 1/4 W	ITTOHM 9	00 211 333 600 131
R206	100 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 310 000 051

TRANSFORMATEURS - TRANSFORMERS.  
TRANSFORMATOREN

T2 Transformateur convertisseur METRIX LA0325

ALIMENTATIONS REGULEES HDO370

(Planche 6)

CONDENSATEURS - CONDENSERS  
KONDENSATOREN

C57	0,1 $\mu$ F 20 % 100 V	PRECIS F67	01 423 701 111 021
C58	10 $\mu$ F 25 V	L.T.T. GPBB2 10/25	01 428 710 122 511
C59	10 000 pF 20 % 630 V	FRANKEL EFCC - PMR	01 423 710 056 321
C60	10 $\mu$ F 160 V	MICRO MIN 08 100 160	01 424 110 121 621
C61	10 000 pF 20 % 400 V	WIMA FKS	01 423 710 054 021
C104	2 200 pF 20 % 400 V	PRECIS PF68	01 423 722 044 021

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER	CODE METRIX METRIX CODE
		NOM - NAME	REFERENCE
ALIMENTATIONS REGULÉES HDO370			
(Planche 6)			
CONDENSATEURS - CONDENSERS KONDENSATOREN			
C105	2 200 pF + 50 % 200 V	R.T.C.	C322BA/H2K2 01 422 522 041 902
C106	10 nF	COGECO	C331CA/R10K 01 422 310 050 006
C107	0,1 µF	COGECO	C280AE/P100K 01 423 701 112 521
DIODES - DIODEN			
CR16		I.T.T.	ZF5,1 01 820 221 500 013
CR17		I.T.T.	1N4148 (1N914) 01 820 221 500 018
CR18		I.T.T.	1N4148 (1N914) 01 820 221 500 018
CR50		I.T.T.	1N4148 (1N914) 01 820 211 500 018
CR51		I.T.T.	1N4148 (1N914) 01 820 211 500 018
CR52		I.T.T.	1N4148 (1N914) 01 820 211 500 018
CR53		I.T.T.	ZD130 01 820 221 500 033
CR54		I.T.T.	1N4148 (1N914) 01 820 211 500 018
CR55		I.T.T.	1N4148 (1N914) 01 820 211 500 018
CR56		I.T.T.	1N4148 (1N914) 01 820 211 500 018
TRANSISTORS - TRANSISTOREN			
Q24		SESCOSEM	BF178 01 821 221 050 002
Q25		SESCOSEM	BF178 01 821 221 050 002
Q26		I.T.T.	BSY56 01 821 223 140 008
Q27		I.T.T.	BSY78 01 821 223 140 008
Q29		I.T.T.	BSY78 01 821 223 140 003
Q30		I.T.T.	BSY78 01 821 223 140 003
Q31		I.T.T.	BSY56 01 821 223 140 008
Q32		MOTOROLA	2N4126 01 821 211 140 002
Q33-34		METRIX	UF0011
Q36		MOTOROLA	2N4126 02 821 211 140 002
Q37-38		METRIX	UF0011
Q43		I.T.T.	BSY51 01 821 223 140 004
RESISTANCES - WIDERSTANDE			
R126	47 kΩ 20 %	R.T.C.	E086BD/47K 01 241 004 700 404
R127	2,4 kΩ 5 % 1,5 W	BEYSCHLAG	B7 01 213 600 240 151
R128	3,9 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 300 390 151
R129	47 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 304 700 051
R130	130 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 313 000 151
R131	100 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 310 000 151
R132	24 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 302 400 151
R133	22 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 302 200 051
R134	30,1 kΩ 1 % 1/4 W	ITTOHM	9 00 211 303 010 131
R135	31,2 kΩ 1 % 1/4 W	ITTOHM	9 00 211 303 120 131
R136	13 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 301 300 151
R137	13 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 301 300 151
R138	7,5 kΩ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG	B3 01 213 300 750 151
R139	1 kΩ 20 %	R.T.C.	E086BD/1K 01 241 000 100 407

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER	CODE METRIX METRIX CODE
ALIMENTATIONS REGULEES HDO370			
(Planche 6)			
RESISTANCES - WIDERSTANDE			
R140	8,2 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 820 151
R142	30 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 303 000 151
R143	6,8 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 680 151
R144	10 k $\Omega$ 20 %	R.T.C. E086BD/10K	01 241 001 000 410
R145	75 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 307 500 151
R146	39 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 303 900 151
R147	5,1 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 510 151
R148	15 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 301 500 151
R149	18,7 k $\Omega$ 1 % 1/4 W	ITTOHM 9	00 211 301 870 131
R150	4,7 k $\Omega$ 20 %	R.T.C. E086BD/4K7	01 241 000 470 407
R152	3,92 k $\Omega$ 1 % 1/4 W	ITTOHM 9	00 211 300 392 131
R153	487 k $\Omega$ 1 % 1/4 W	ITTOHM 9	00 211 348 700 131
R154	4,3 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 430 151
R155	15 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 301 500 151
R156	100 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 310 000 151
R157	2,2 k $\Omega$ 20 %	R.T.C. E086BD/2K2	01 241 000 220 408
R158	18 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 301 800 151
R205	5,1 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 510 151

## TUBES - ROHREN

V1	R.T.C.	ZZ1000	01 818 081 450 001
----	--------	--------	--------------------

## EFFACEMENT HDO371

(Planche 7)

CONDENSATEURS - CONDENSERS  
KONDENSATOREN

C94	1 000 pF - 20 % + 50 % 500 V	COGECO C322BA/H1K	01 422 110 040 902
-----	------------------------------	-------------------	--------------------

## DIODES - DIODEN

CR44	I.T.T.	1N4148 (1N914)	01 820 211 500 018
------	--------	----------------	--------------------

## TRANSISTORS - TRANSISTOREN

Q42	I.T.T.	BSY78	01 821 223 140 003
-----	--------	-------	--------------------

## RESISTANCES - WIDERSTANDE

R141	39 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 303 900 151
R201	10 k $\Omega$ 5 % 1/2 W	BEYSCHLAG B5	01 213 401 000 151
R202	4,7 k $\Omega$ 5 % 0,8 W	BEYSCHLAG B6	01 213 500 470 151
R203	3,9 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 390 151
R204	1,2 k $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 300 120 151

LISTE DE PIÈCES ÉLECTRIQUES  
REPLACEABLE PARTS LIST  
LISTE DER ELEKTRISCHEN EINZELTEILE

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER	CODE METRIX METRIX CODE
		NOM - NAME -	REFERENCE
(Planche 2) CONDENSATEURS - CONDENSERS KONDENSATOREN			
C1	47 000 pF 630 V	EFCO	POM R 01 423 747 056 323
C2	3 ..10 pF	STETTNER	01 426 210 230 101
C3	2 ...6 pF	STETTNER	01 426 260 120 101
C4	4 700 pF 250 V	L C C	GNX614 01 422 347 040 002
C5	3 ..10 pF	STETTNER	01 426 210 230 101
C6	3,3 pF	COPRIM	C304 GB/L3E3 01 422 133 010 001
C7	2 ...6 pF	STETTNER	01 426 260 120 101
C8	470 pF 5 %	L C C	GOV770 J4 01 422 347 030 801
C9	2 ...6 pF	STETTNER	01 426 260 120 101
C10	3 ..10 pF	STETTNER	01 426 210 230 101
C11	3,3 pF	COPRIM	C304 GBL3E3 01 422 133 010 001
C12	39 pF	COPRIM	C304 GB/39E 01 422 139 020 001
C13	2 ...6 pF	STETTNER	01 426 260 120 101
C14	2 ...6 pF	STETTNER	01 426 260 120 101
C15	3,3 pF	COPRIM	C304 GB/L3E3 01 422 133 010 001
C16	2 ...6 pF	STETTNER	01 426 260 120 101
C17	3 ..10 pF	STETTNER	01 426 210 230 101
C18	3,3 pF	COPRIM	C304 GB/L3E3 01 422 133 010 001
C19			
C20	2 200 pF 500 V	L C C	GIX 608 01 422 322 040 503
C21	50 µF 4 V	E C O	GPEB2 50/4 01 428 750 124 001
C22	10 µF 25 V	E C O	GPEB2 10/25 01 428 710 122 511
C23	10 µF 25 V	E C O	GPEB2 10/25 01 428 710 122 511
C24	4 700 pF 500 V	L C C	GLX 611 01 422 347 041 901
C25	20 µF 16 V	E C O	GPEB2 20/16 01 428 720 121 611
C26	50 µF 4 V	E C O	GPEB2 50/4 01 428 750 124 001
C27	10 000 pF 40 V	R T C	C331 CA/R10K 01 422 310 050 006
C28	10 000 pF 40 V	R T C	C331 CA/R10K 01 422 310 050 006
DIODES - DIODEN			
CR1		I T T	1N914(1N4148)01 820 211 500 018
PRISES			
J1		METRIX	AA1098
J2		METRIX	AA0709
L1		METRIX	AJ0018
TRANSISTORS - TRANSISTOREN			
Q1 )		METRIX	UF0033
Q2 )			2N2369
Q3 )		METRIX	UF0034
Q4 )			2N3663
Q5 )		METRIX	UF0032
Q6 )			2N2368
Q7 )		METRIX	UF0034
Q8 )			2N3663
Q9 )		METRIX	UF0032
Q10 )			2N2368

LISTE DES PIECES ELECTRIQUES  
REPLACEABLE PARTS LIST  
LISTE DER ELEKTRISCHEN EINZELTEILE

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT			FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER		CODE METRIX METRIX CODE
				NOM - NAME -	REFERENCE	
RESISTANCES - WIDERSTANDE						
R1	10 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 301 000 051
R2	1 MΩ	1 %	1/8 W	TREL	TN18-CESPT	01 212 200 100 234
R3	1 kΩ	0,5 %	1/8 W	ITTOHM		00 211 200 100 121
R4	990 kΩ	1 %	1/8 W	TREL	TN18-CESPT	01 212 299 000 133
R5	10,1kΩ	0,5 %	1/8 W	ITTOHM		00 211 201 010 121
R6	900 kΩ	1 %	1/8 W	TREL	TN18-CESPT	01 212 290 000 133
R7	111 kΩ	0,5 %	1/8 W	ITTOHM		00 211 211 100 121
R8	10 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 301 000 051
R9	800 kΩ	1 %	1/8 W	TREL	TN18-CESPT	01 212 280 000 133
R10	249 kΩ	0,5 %	1/8 W	ITTOHM		00 211 224 900 121
R11	500 kΩ	1 %	1/8 W	TREL	TN18-CESPT	01 212 250 000 133
R12	1 MΩ	1 %	1/8 W	TREL	TN18-CESPT	01 212 200 100 234
R13	10 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 301 000 051
R14	1 MΩ	1 %	1/8 W	TREL	TN18-CESPT	01 212 200 100 234
R15	100 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 310 000 051
R16	510 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 351 000 051
R17	82 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 308 200 151
R18	47 kΩ			R T C	E086 BC/47K	01 241 004 700 405
R19	22 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 200 051
R20	5,1 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 510 151
R21	2 kΩ	10 %		BOURNS	EZ TRIM 3067S	01 244 000 200 401
R22	51 kΩ	2 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 305 100 141
R23	220 Ω			RADIOHM		01 240 022 000 305
R25	100 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 310 000 051
R26	2,7 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 270 151
R27	2,7 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 270 151
R28	560 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 356 000 051
R29	2,7 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 270 151
R30	2,7 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 270 151
R31	560 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 356 000 051
R32	510 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 351 000 051
R33	220 Ω			MATERA		01 240 022 000 303
R34	47 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 304 700 051
R35	100 Ω - 2,2 kΩ			METRIX	UA0458	
R42						
R36	22 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 200 051
R37	4,7 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 470 151
R38	4,7 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 470 151
R39	22 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 200 051
R40	560 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 356 000 051
R41	1 kΩ	5 %	0,6 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 400 100 151
R42				voir R35		
R43	1 kΩ	5 %	0,6 W	BEYSCHLAG	B5	01 213 400 100 151
R44	560 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 356 000 051
R45	120 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 312 000 051
R46	22 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 200 051
R47	1,3 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 130 151
R48	1,3 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 130 151
R49	22 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 200 051

LISTE DE PIECES ELECTRIQUES  
 REPLACEABLE PARTS LIST  
 LISTE DER ELEKTRISCHEN EINZELTEILE

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT			FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER		CODE METRIX
	RESISTANCES - WIDERSTANDE			NOM - NAME	REFERENCE	
R50	22 $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 200 051
R51	22 $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 200 051
R53	22 $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 200 051
R55	2 k $\Omega$	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 200 151

## TUBES - ROHREN

V1	METRIX	UF0022(7586)
----	--------	--------------

CONTACTEURS - CONTACT.UNIT.  
SCHALTER

S1a	METRIX	KE0669
S2a d	METRIX	XKE0737

LISTE DE PIÉCES ELECTRIQUES  
REPLACEABLE PARTS LIST  
LISTE DER ELEKTRISCHEN EINZELTEILE

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER	CODE METRIX METRIX CODE
-------------------	---	--------------------------------------	----------------------------

NOM - NAME - REFERENCE

APPAREIL (Planche 8)

CONDENSATEURS - CONDENSERS  
KONDENSATOREN

C21	47 000 pF 20 % 630 V	EFCO POMR	01 423 747 056 323
C22	47 000 pF 20 % 630 V	EFCO POMR	01 423 747 056 323

RESISTANCES - WIDERSTÄNDE

R16	100 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 310 000 051
R17	100 Ω 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 310 000 051
R56	12 kΩ 5 % 1/2 W	BEYSCHLAG B5	01 213 401 200 151
R57	47 Ω 5 % 1,5 W	BEYSCHLAG B7	01 213 604 700 051

R52	4,7 kΩ 20 %	RADIOHM	01 240 000 470 108
R53	470 Ω 20 %	RADIOHM	01 240 047 000 001
R54	2,2 kΩ 20 %	RADIOHM	01 240 000 220 105
R55	470 Ω 20 %	RADIOHM	01 240 047 000 001

ATTENUATEUR (Planche 8)

CONDENSATEURS - CONDENSERS  
KONDENSATOREN

C1	3...12 pF	STETTNER	01 426 212 230 101
C2	2... 6 pF	STETTNER	01 426 260 120 101
C3	22 pF ± 5 % 500 V	L C C	01 422 322 020 301
C4	3...12 pF	STETTNER	01 426 212 230 101
C5	2... 6 pF	STETTNER	01 426 260 120 101
C6	500 pF ± 2,5 % 630 V	CAPAFLEX CPY2	01 423 050 036 325
C7	3...12 pF	STETTNER	01 426 212 230 101
C8	2... 6 pF	STETTNER	01 426 260 120 101
C9	5 pF ± 1 pF 500 V	R T C C322 BD/M5E	01 422 550 010 701
C10	4 700 pF 250 V	L C C GNX 614	01 422 347 040 002
C11	3 ...12 pF	STETTNER	01 426 212 230 101
C12	2.... 6 pF	STETTNER	01 426 260 120 101
C13	22 pF ± 5 % 500 V	L C C	01 422 322 020 301
C14	3....12 pF	STETTNER	01 426 212 230 101
C15	2.... 6 pF	STETTNER	01 426 260 120 101
C16	500 pF ± 2,5 % 630 V	CAPAFLEX	01 423 050 036 325
C17	3....12 pF	STETTNER	01 426 212 230 101
C18	2.... 6 pF	STETTNER	01 426 260 120 101
C19	5 pF ± 1 pF 500 V	R T C C322 BD/M5E	01 422 550 010 701
C20	4 700 pF 250 V	L C C GNX 614	01 422 347 040 002
C21			
C22			
C23	4,7 pF ± 0,5 500 V	R T C C304 GH/I4E7	01 422 347 010 301

LISTE DE PIECES ELECTRIQUES  
REPLACEABLE PARTS LIST  
LISTE DER ELEKTRISCHEN EINZELTEILE

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER	CODE METRIX METRIX CODE
		NOM - NAME - REFERENCE	
ATTENUATEUR (Planche 8) RESISTANCES - WIDERSTANDE			
R1	900 k $\Omega$ 1 % 1/8 W	TREL TM18-CE	01 212 290 000 133
R2	108,5 k $\Omega$ 0,5 % 1/8 W	ITTOHM 8	00 211 210 850 101
R3	990 k $\Omega$ 1 % 1/8 W	TREL TM18-CE	01 212 299 000 133
R4	9,88 k $\Omega$ 0,5 % 1/8 W	ITTOHM 8	00 211 200 988 121
R5	1 M $\Omega$ 1 % 1/8 W	TREL TM18-CE	01 212 200 100 234
R6	976 $\Omega$ 0,5 % 1/8 W	ITTOHM 8	00 211 297 600 021
R7	900 k $\Omega$ 1 % 1/8 W	TREL TM18-CE	01 212 290 000 133
R8	108,5 k $\Omega$ 0,5 % 1/8 W	ITTOHM 8	00 211 210 850 101
R9	990 k $\Omega$ 1 % 1/8 W	TREL TM18-CE	01 212 299 000 133
R10	9,88 k $\Omega$ 0,5 % 1/8 W	ITTOHM 8	00 211 200 988 121
R11	1 M $\Omega$ 1 % 1/8 W	TREL TM18-CE	01 212 200 100 234
R12	976 $\Omega$ 0,5 % 1/8 W	ITTOHM 8	00 211 297 600 021
R13	47 $\Omega$ 20 %	OHMIC VA05H	01 241 004 700 302
R14	470 $\Omega$ 20 %	OHMIC VA05H	01 241 047 000 307
R15	4,7 k $\Omega$ 20 %	OHMIC VA05H	01 241 000 470 409
R16			
R17			
R18	56 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 305 600 051
R19	47 $\Omega$ 20 %	OHMIC VA05H	01 241 004 700 302
R20	100 $\Omega$ 20 %	OHMIC VA05H	01 241 010 000 306
R21	270 $\Omega$ 5 % 1/3 W	BEYSCHLAG B3	01 213 327 000 051

## AMPLI (Planche 8)

CONDENSATEURS - CONDENSERS  
KONDENSATOREN

C1	499 pF $\pm$ 1 % 630 V		01 423 149 036 321
C2	499 pF $\pm$ 1 % 630 V		01 423 149 036 321
C3	10 000 pF - 20 + 100 % 40 V	CAPAFLEX C331 CA/R10K	01 422 310 050 006
C4	47 pF $\pm$ 2 % 63 V	CAPAFLEX C333 CB/C47E	01 422 347 020 002
C5	47 pF $\pm$ 2 % 63 V	CAPAFLEX C333 CB/C47E	01 422 347 020 002
C6	0,5 .. 3 pF	STETTNER	01 426 230 105 103
C7	0,5 .. 3 pF	STETTNER	01 426 230 105 103
C8	10 $\mu$ F 25 V	L T T GPFB2 10/25	01 428 710 122 511
C9			
C10	10 $\mu$ F 25 V	L T T GPFB2 10/25	01 428 710 122 511
C11	10 $\mu$ F 25 V	L T T GPFB2 10/25	01 428 710 122 511
C12			
C13	47 000 pF 20 % 250 V	COGECO C280 AE/P47K	01 423 747 052 521
C14	10 $\mu$ F 25 V	L T T GPFB2 10/25	01 428 710 122 511
C15	10 $\mu$ F 25 V	L T T GPFB2 10/25	01 428 710 122 511
C16	10 $\mu$ F 25 V	L T T GPFB2 10/25	01 428 710 122 511
C17	10 $\mu$ F 25 V	L T T GPFB2 10/25	01 428 710 122 511

L1 à  
L12

METRIX AAO328

LISTE DE PIECES ELECTRIQUES  
REPLACEABLE PARTS LIST  
LISTE DER ELEKTRISCHEN EINZELTEILE

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT	FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER	CODE METRIX METRIX CODE
		NOM - NAME - REFERENCE	
AMPLI (Planche 8)			
TRANSISTORS - TRANSISTOREN			
Q1 Q2		METRIX UF0048 ) SF1007 )	
Q3 Q4		METRIX UF0037 ) BF173 )	
Q5 Q6		METRIX UF0050 ) AF139 )	
Q7 Q8		METRIX UF0037 ) BF173 )	
Q9 Q10		METRIX UF0037 ) BF173 )	
Q11 Q12		METRIX UF0037 ) BF173 )	
Q13 Q14 Q15		I T T BF173 ) METRIX UF0049 ) METRIX UF0049 )	01 821 223 140 014

## RESISTANCES - WIDERSTANDE

R1	976 kΩ	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG		01 211 397 600 231
R2	976 kΩ	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG		01 211 397 600 231
R3	470 kΩ	5 %	0,8 W	BEYSCHLAG	B6	01 213 547 000 151
R4	470 kΩ	5 %	0,8 W	BEYSCHLAG	B6	01 213 547 000 151
R5	6,8 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 680 151
R6	1,2 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 120 151
R7	510 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 351 000 051
R8	510 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 351 000 051
R9	33 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 303 300 151
R10	33 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 303 300 151
R11	1 kΩ	20 %		OHMIC		01 241 000 100 409
R12	3,32 kΩ	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 300 332 131
R13	2,74 kΩ	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 300 274 131
R14	750 Ω	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 375 000 031
R15	1,3 kΩ	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 300 130 131
R16	1,3 kΩ	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 300 130 131
R17	100 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 310 000 051
R18	270 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 327 000 051
R19	470 Ω	20 %		OHMIC		01 241 047 000 306
R20	510 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 351 000 051
R21	1 kΩ	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 300 100 131
R22	1 kΩ	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 300 100 131
R23	100 Ω	20 %		OHMIC		01 241 010 000 305
R24	2,74 kΩ	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 300 274 131
R25	2,74 Ω	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 300 274 131
R26	160 Ω	2 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 316 000 041
R27	160 Ω	2 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 316 000 041

LISTE DE PIÈCES ÉLECTRIQUES  
REPLACEABLE PARTS LIST  
LISTE DER ELEKTRISCHEN EINZELTEILE

SYMBOLE SYMBOL	CARACTERISTIQUES DESCRIPTION WERT			FOURNISSEUR SUPPLIER - HERSTELLER		CODE METRIX METRIX CODE
	(Planche 8) RESISTANCES - WIDERSTÄNDE			NOM - NAME - REFERENCE		
R28	1 kΩ	20 %		OHMIC		01 241 000 100 409
R29	2,21 kΩ	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 300 221 131
R30	2,21 kΩ	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 300 221 131
R31	200 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 320 000 051
R32	2,7 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 270 151
R33	1,82 kΩ	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 300 182 131
R34	1,82 kΩ	1 %	1/3 W	BEYSCHLAG	MBB	01 212 300 182 131
R35	1,5 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 150 151
R36	1,5 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 150 151
R37	2,2 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 220 151
R38	2,2 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 220 151
R39	1,3 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 130 151
R40	1,3 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 130 151
R41	270 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 327 000 051
R43	39 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 303 900 151
R44	1 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 100 151
R45	1 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 100 151
R46	22 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 200 051
R47	22 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 200 051
R48	1,6 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 160 151
R49	1,6 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 160 151
R50	10 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 301 000 051
R51	10 Ω	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 301 000 051
R58	24 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 400 151
R59	24 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 400 151

LISTE DE PIECES ELECTRIQUES  
REPLACEABLE PARTS LIST  
LISTE DER ELEKTRISCHEN EINZELTEILE

SYMBOLE  
SYMBOL

CARACTERISTIQUES  
DESCRIPTION  
WERT

FOURNISSEUR  
SUPPLIER - HERSTELLER  
NOM - NAME REFERENCE

CODE METRIX  
METRIX CODE

HDO454 (Planche 9)  
PILES - BATTERIES - BATTERIEN

BT1

METRIX

AL0012

CONDENSATEURS - CONDENSERS  
KONDENSATOREN

C1	10 000 pF	20 %	630 V	FRANKEL	EFCO/PMR	01 423 710 056 321
C2	2 200 pF	± 10 %	100 V	R T C	C332CA/A2K2	01 422 322 040 703
C3	100 µF		16/18	MICRO		01 424 110 131 612
C4	10 000 pF	- 20 + 100 %	40 V	R T C	C331/CA/R10K	01 422 310 050 006
C5	22 000 pF	- 20 + 100 %	40 V	R T C	C331/CA/R22K	01 422 322 050 001
C6	0,22 µF	20 %	100 V	WIMA	MKS	01 423 722 051 022
C7	47 000 pF	20 %	250 V	COGECO	G280AE/P47K	01 423 747 052 521
C8	2 200 pF	± 10 %	100 V	R T C	C332/CA/A2K2	01 422 322 040 703
C9	47 000 pF	20 %	630 V	FRANKEL	EFCO/PMR	01 423 747 056 324

DIODES - DIODEN

CR1  
CR2

I T T  
I T T

1N4148  
AA143

01 820 211 500 018  
01 820 111 500 004

TRANSISTORS - TRANSISTOREN

Q1

I T T

BC108B

01 821 221 140 011

RESISTANCES - WIDERSTANDE

R1	47 kΩ	5 %	1/2 W	BEYSCHLAG	B5	01 213 404 700 151
R2	10 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 301 000 151
R3	27 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 302 700 151
R4	1 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 100 151
R5	2,7 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG	B3	01 213 300 270 151
R6	100 kΩ	20 %		MATERA		01 240 010 000 106
R7	4,7 kΩ	20 %		MATERA		01 240 000 470 107
R8	56 kΩ	5 %	1/3 W	BEYSCHLAG		01 213 305 600 151

CIRCUITS INTEGRES  
INTEGRIERTE SCHALTELEMENTE

Z1  
Z2

MIC 945-5D  
MIC 951-5D

01 880 010 055 001  
01 880 010 055 009

CONTACTEURS - CONTACT. UNIT  
SCHALTER

S1  
S2

METRIX

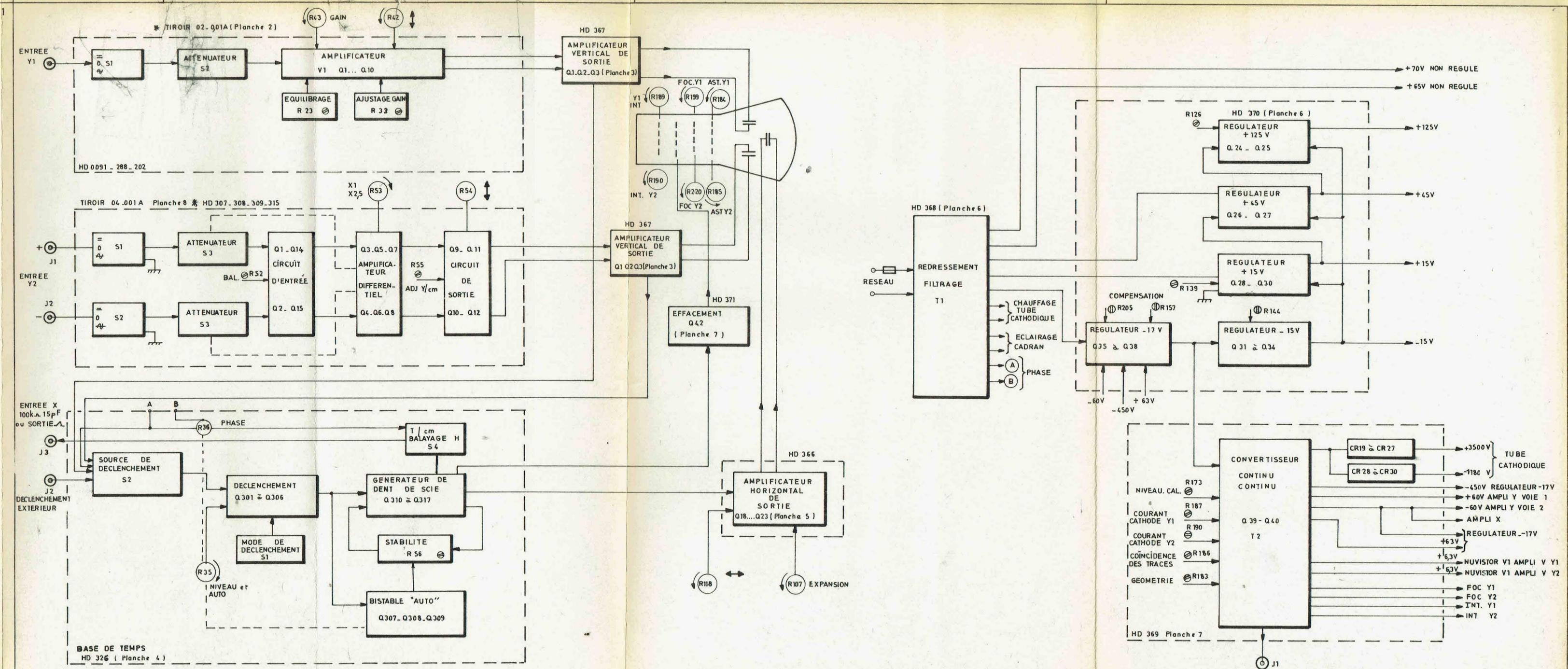
KE0791

TRANSFORMATEUR - TRANSFORMA-  
TOREN

T1

METRIX

LA0370

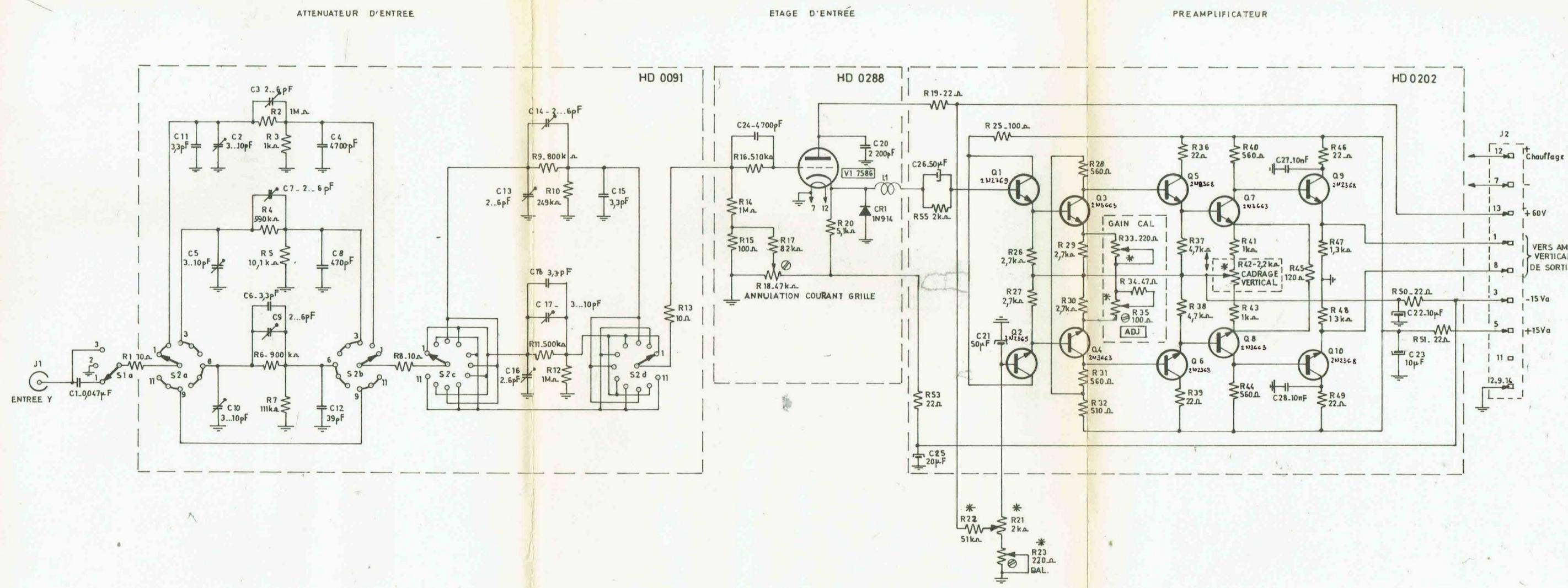


BASE DE TEMPS  
HD 326 (Planche 4)

\* LE TIROIR DIFFERENTIEL 04.001A  
SE MET INDIFFEREMMENT SUR LA VOIE Y1 OU Y2  
LES DEUX VOIES PEUVENT ETRE EQUIPEES DU MEME TIROIR 02.001A

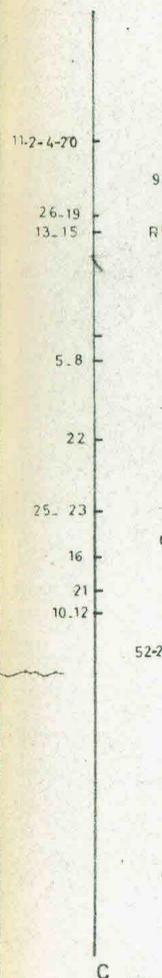
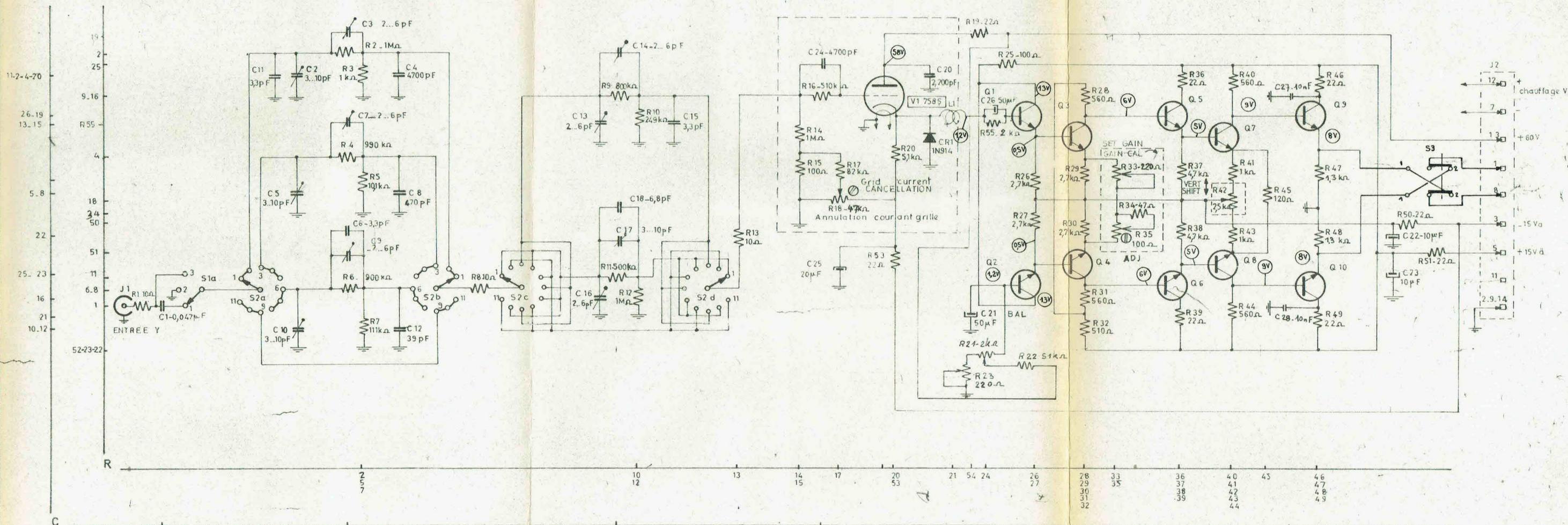
CONTACTEUR	POS	FONCTION
S1	1	↗
	2	0
	3	=
	1	20V/cm
	2	10
	3	5
	4	2
	5	1
	6	0,5
	7	0,2
	8	0,1
	9	0,05
	10	0,02
	11	0,01

HD 091 - ATTENUATEUR  
 HD 288 - NUVIATOR  
 HD 202 - PREAMPLI 25 MHz

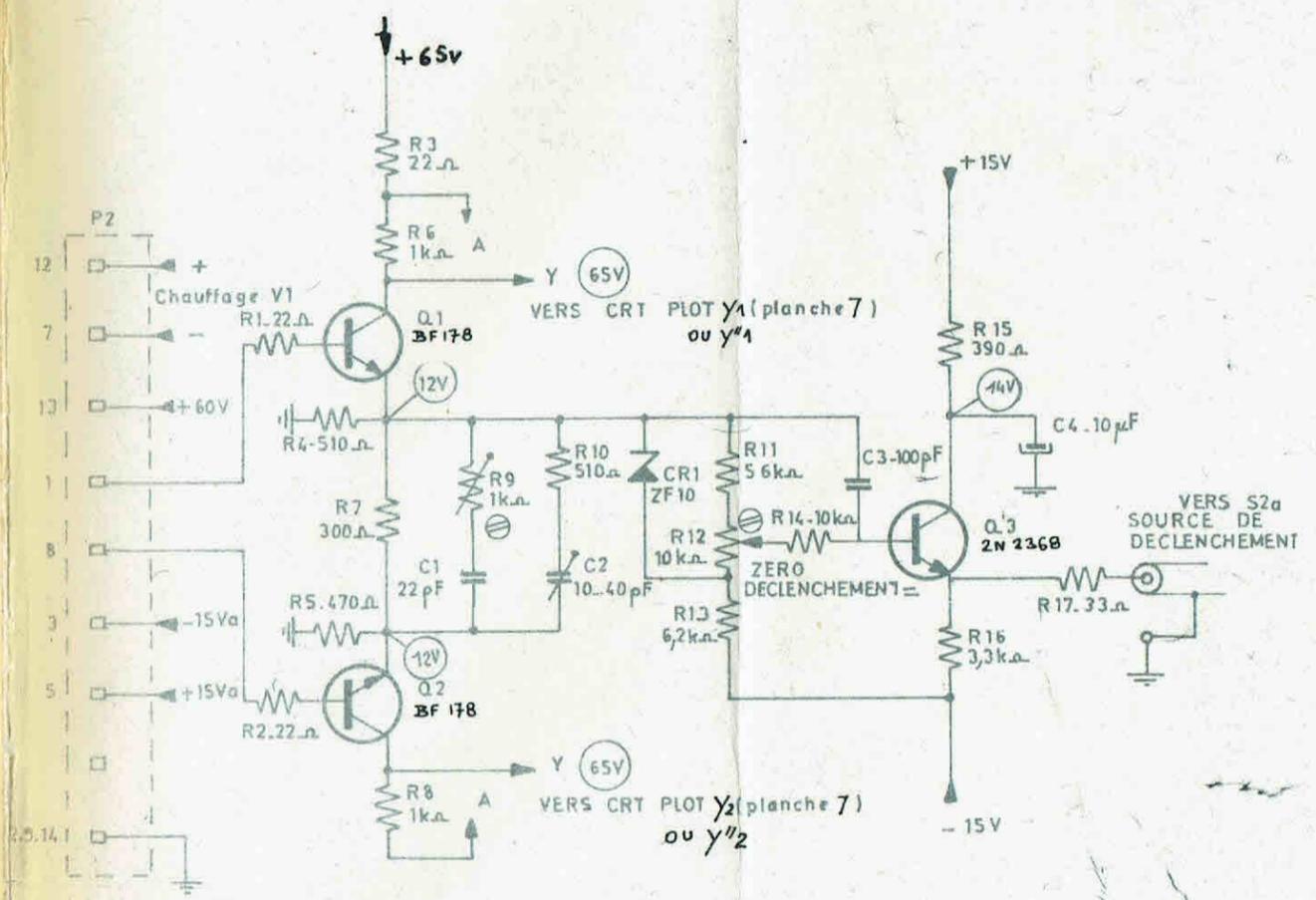


\* CES ELEMENTS SONT SITUES HORS DU HD  
 R42 - R33 - R34 - R23 SONT ACCESSIBLE DE LA PLATINE AVANT

CONTACTEUR	F.C.S.	FONCTION
S1	1	4
	2	0
	3	=
	4	10
	5	20
	6	5
	7	2
	8	0,5
	9	0,2
	10	0,1
	11	0,05
S2	1	Normal
	2	Inverse



1264 RD  
11-70 RD  
15-7-70 RD

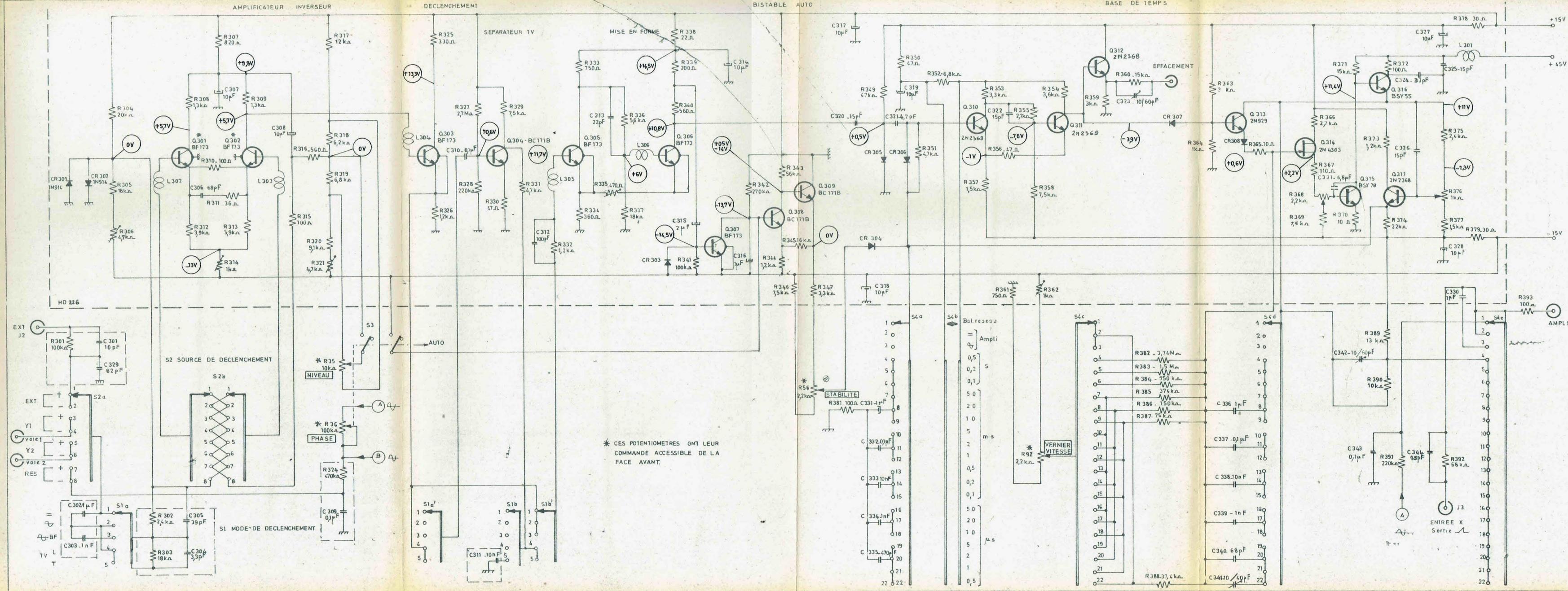


Q1 et Q2 sont appariés

HD 326

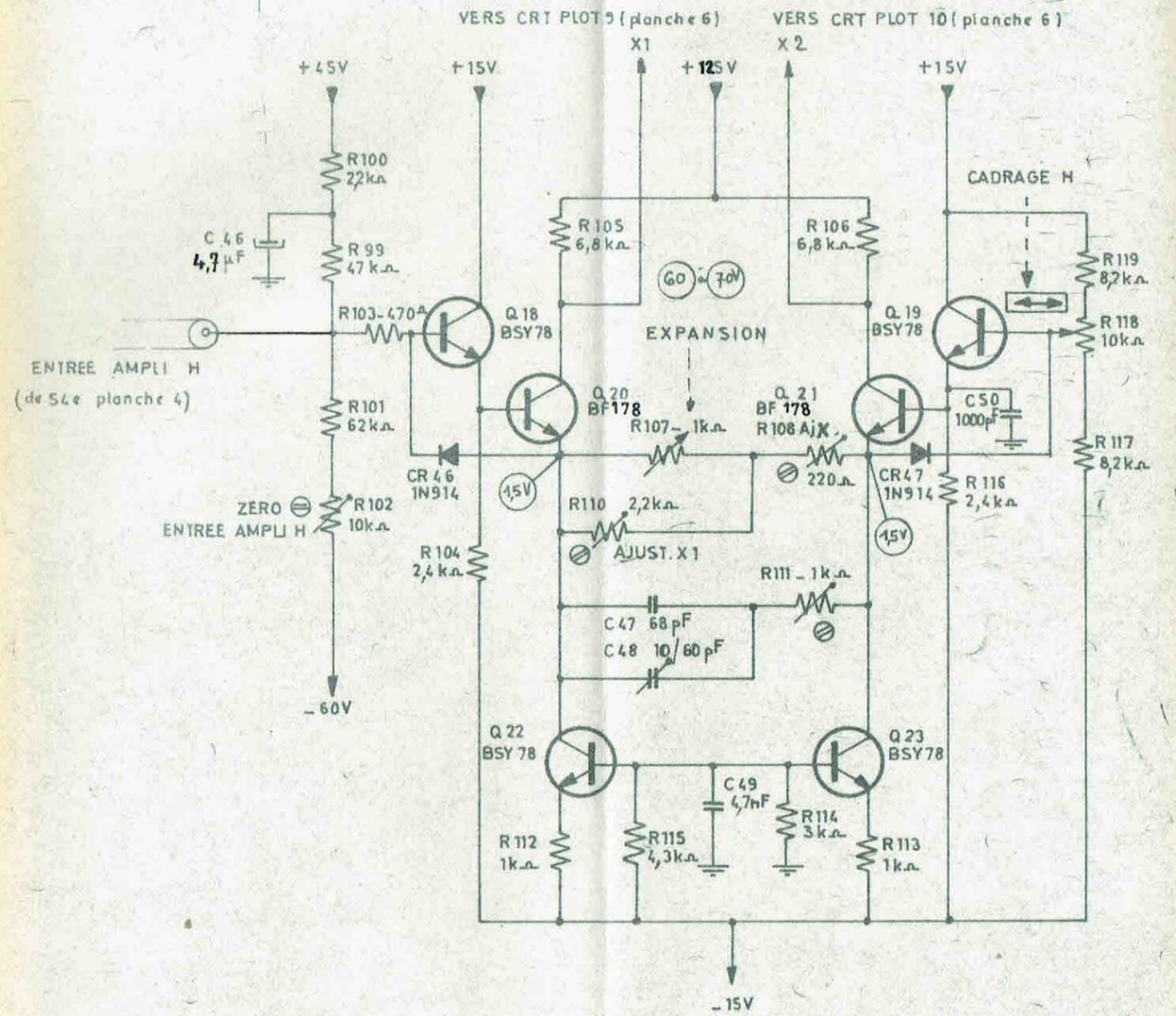
NOTA: LES ELEMENTS ENTOURES D'UN POINTILLE FIGURENT SUR LE HD 326  
 \* Q301 ET Q302 SONT APPARIES

Les tensions ont été relevées à l'aide d'un voltmètre électronique. La tension secteur était de 230V; les commandes déposées comme suit  
 - S1 Mode de déclenchement sur "AUTO"  
 - S4 T/cm sur "0,2ms"  
 - S2 Source de déclenchement sur Y1  
 - Le signal de calibration est appliqué aux deux voies



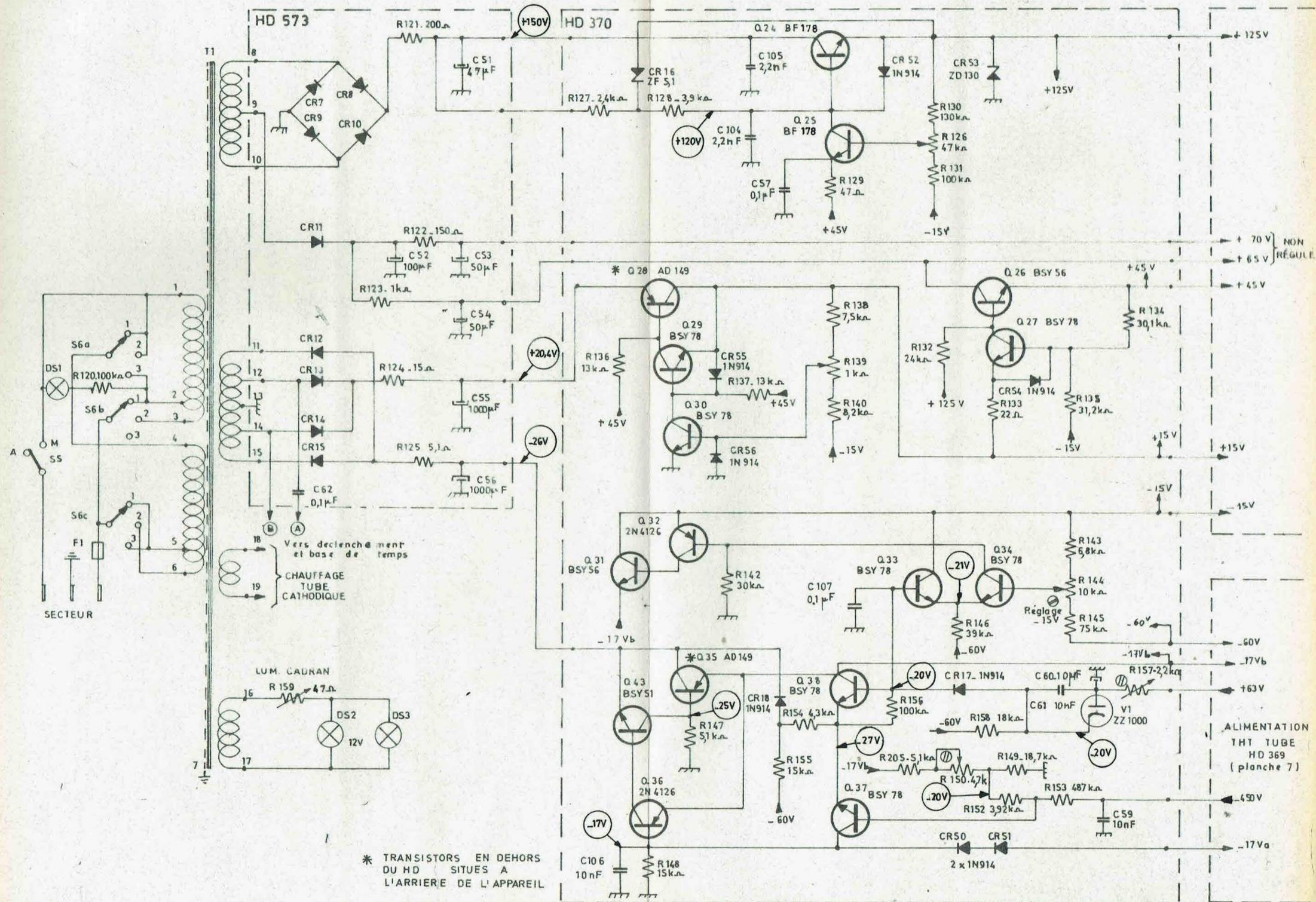
\* CES POTENTIOMETRES ONT LEUR COMMANDE ACCESSIBLE DE LA FACE AVANT.

1465  
6-01-70 RD  
-7-70 RD  
1-70-RI)



Q18 et Q19 sont appariés  
Q20 et Q21 sont appariés

Nota: les tensions ont été relevées à l'aide d'un voltmètre électronique  
 la tension secteur était de 230V les commandes disposées comme indiqué  
 en planche 4 (Base de temps)



\* TRANSISTORS EN DEHORS DU HD SITUÉS A L'ARRIERE DE L'APPAREIL

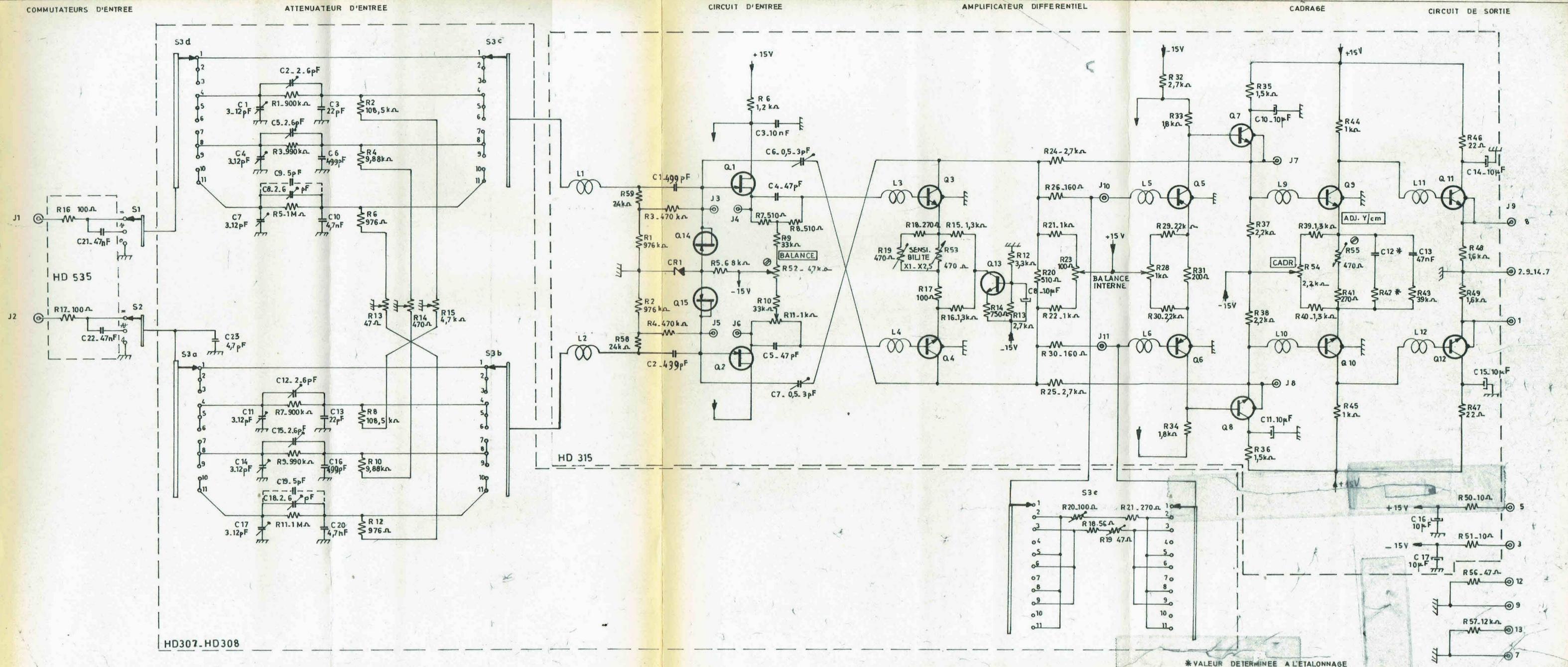
Q 33 et Q 34 sont appariés  
 Q 37 et Q 38 sont appariés

ALIMENTATION THT TUBE HD 369 (planche 7)



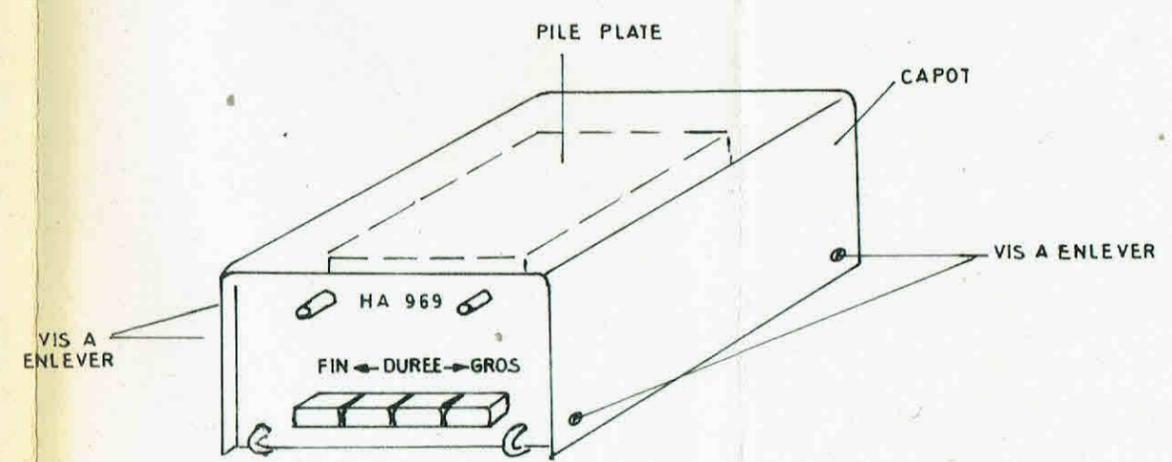
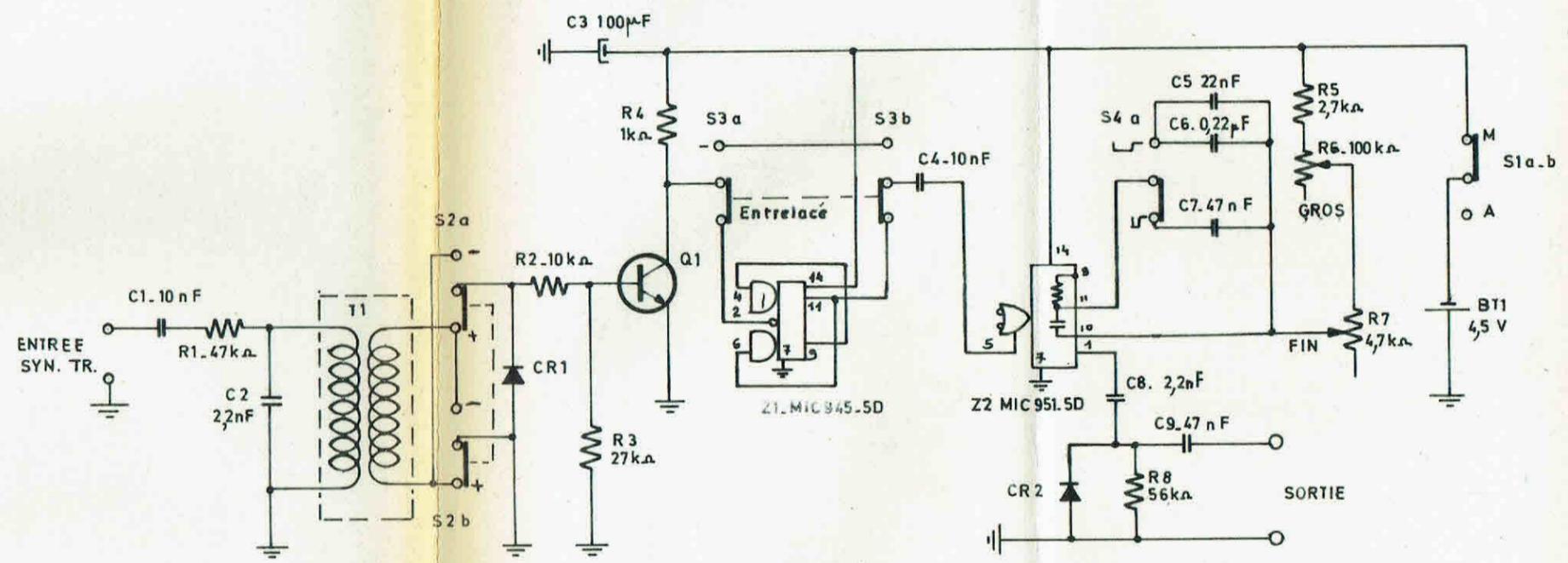
12/14/69 RD  
12/1/69 RD  
23/1/69 RD  
17/10/69 RD  
3. 11-70-11

- HD 307 ATTENUATEUR
- HD 308 COMMUTEUR
- HD 535 ENTREES
- HD 315 AMPLI DIFFERENTIEL



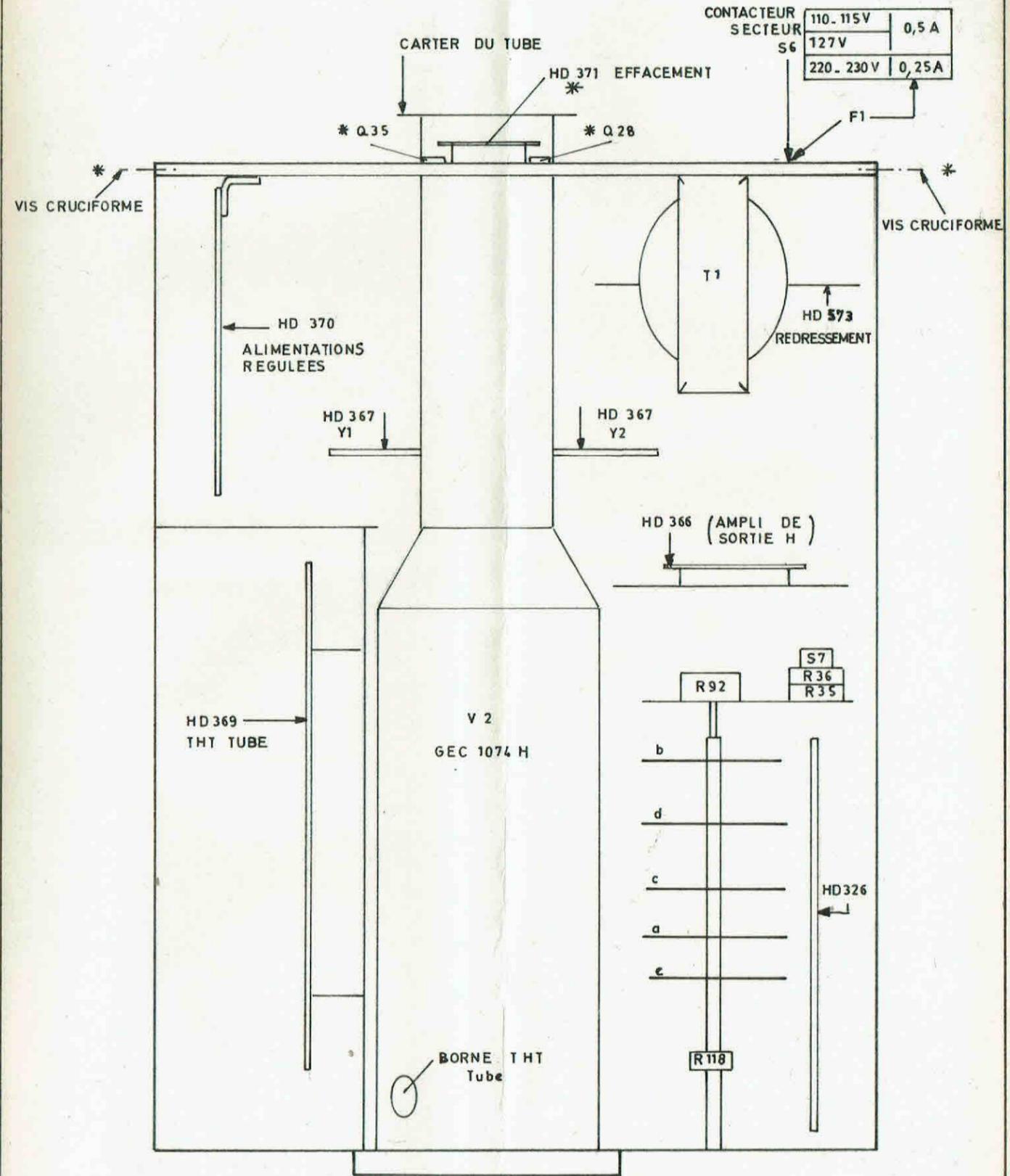
\* VALEUR DETERMINEE A L'ETALONNAGE

LES CONTACTEURS SONT REPRESENTES TOUCHES ENFONCEES



POUR CHANGER LA PILE: OTER LE CAPOT EN DESSERRANT LES 2 VIS DE CHAQUE COTE DE L'APPAREIL

\* LE HD ET LES TRANSISTORS SONT SITES A L'INTERIEUR DU CARTER DU TUBE .POUR Y ACCEDER BASCULER LE FOND DE L'APPAREIL EN OTANT LES 2 VIS CRUCIFORMES SUPERIEURES.



## 1 - COMMENT OUVRIR L'APPAREIL POUR ACCEDER AUX CIRCUITS :

Le schéma ci-contre fait figurer un format correspondant à l'un de nos coffrets standards.

Il est évident que nous disposons de 64 variantes dimensionnelles, en fonction de la hauteur, de la profondeur et de la largeur de chacun de ces coffrets.

La question dimensions mise à part, la disposition et le nombre des éléments constitutifs restent les mêmes pour tous les types de coffrets.

L'explication de démontage qui suit, reste donc valable pour les petites comme pour les grandes dimensions.

## Outils nécessaires :

Clé spéciale (référence GH0028)

Tournevis.

## 1°/ Enlever l'habillage (voir ci-contre).

- Enlever les cornières caches arrières droite et gauche (1)
- Enlever les équerres d'adaptation avant droite et gauche (2) (utiliser la clé spéciale pour enlever les deux vis de fixation de chacune de ces équerres).
- Enlever la plaque supérieure d'habillage (3).
- Enlever les plaques latérales d'habillage (4).
- Enlever la plaque inférieure (5).

## 2°/ Oter les deux vis supérieures (6) assemblant les barres arrières supérieures avec les flasques latéraux.

Basculer l'ensemble du châssis arrière dans le sens de la flèche (voir ci-contre, cette possibilité étant facultative selon qu'il s'agisse d'un châssis basculant ou fixe).

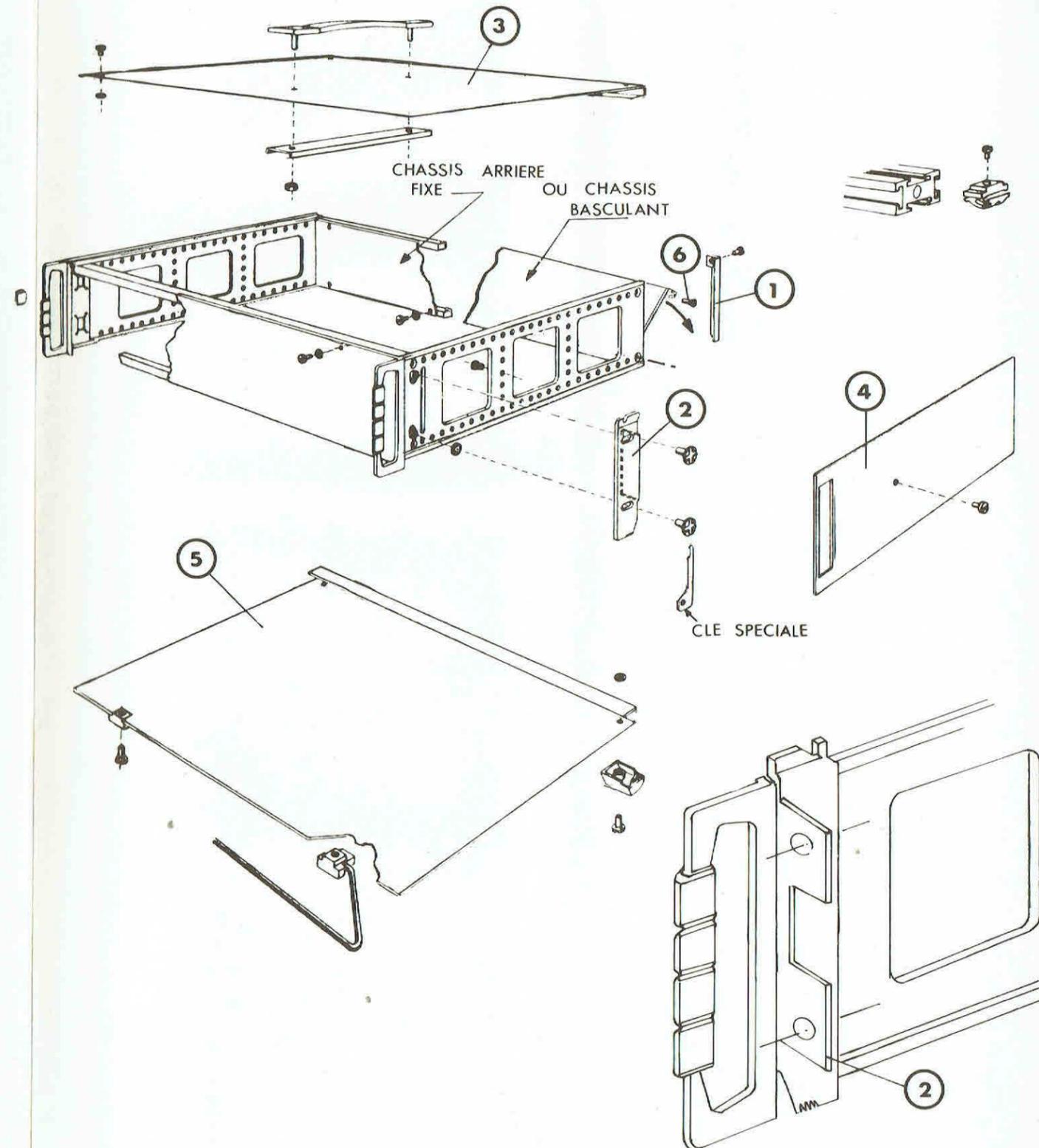
L'accès à tous les circuits est alors réalisé.

Dans cet état, l'appareil peut être mis sous tension pour effectuer toute vérification ou intervention sur les circuits ou leurs composants.

## 2 - MONTAGE A POSTE FIXE - sans aucun démontage préalable (Voir détail en bas à droite du schéma) :

Les équerres (2) peuvent être enlevées (ôter les 2 vis à l'aide de la clé spéciale), puis retournées, de telle sorte que les parties encastrées normalement, apparaissent extérieurement.

On utilisera les 2 trous de fixation prévus sur chaque équerre pour fixer l'appareil sur un poste fixe (rack baie de mesure, etc...).



MONTAGE EQUERRE (2) position rack

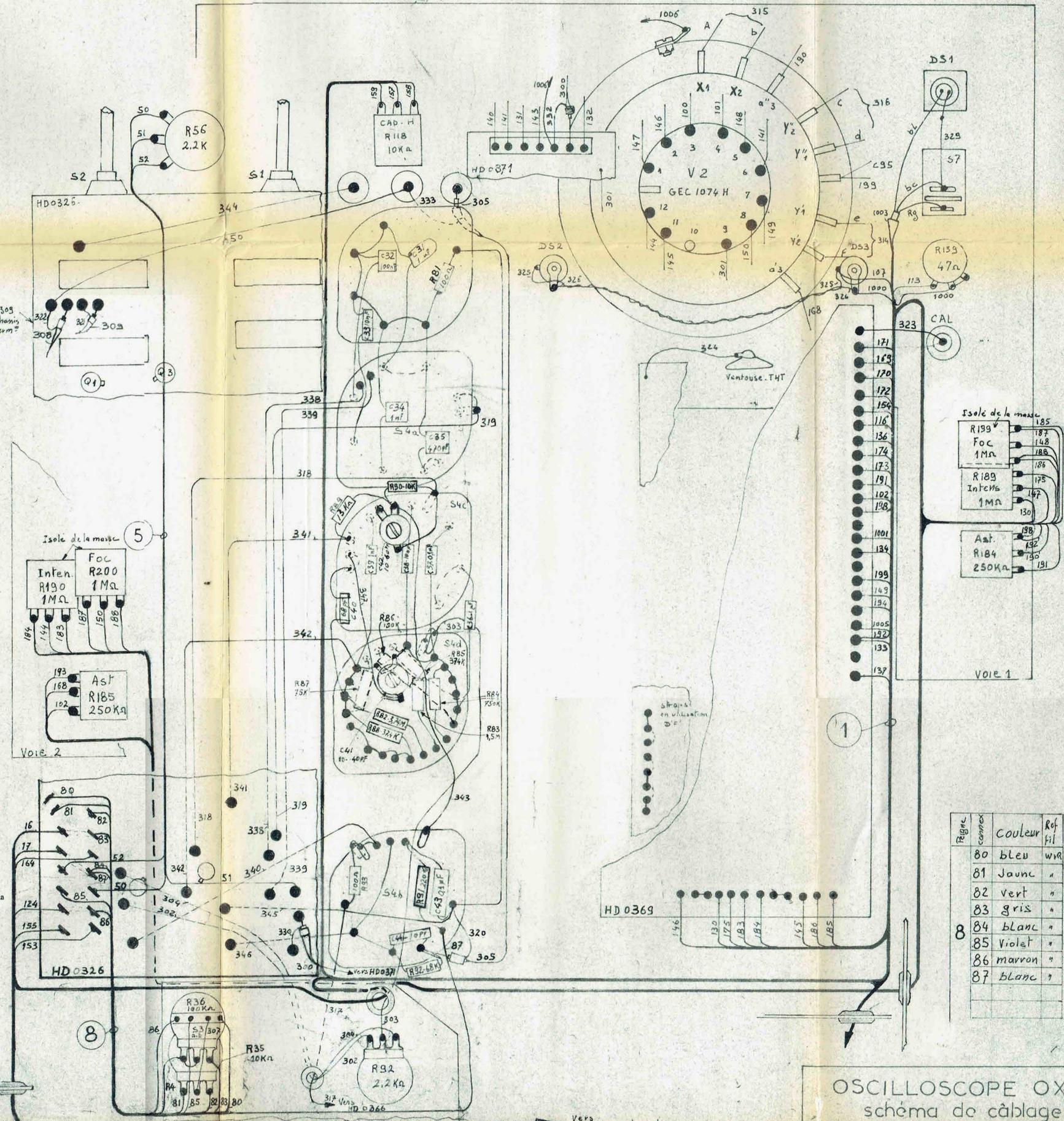
nota: les pièces électrique composant la "base de temps" seront précédées de l'indice 3 ex. c32 lire c332.

CONNEXIONS SÉRIÉES

CONNEX	Couleur	ref fil
338	violet	WIR
339	rouge	"
340	blanc	"
341	jaune	"
342	vert	"
343	bleu	"
344	rouge	"
345	noir	"
346	blanc	"
347	gris	"
348	gaine PVC	"
349	"	"
350	noir	EPD 7
351	"	"
352	"	"

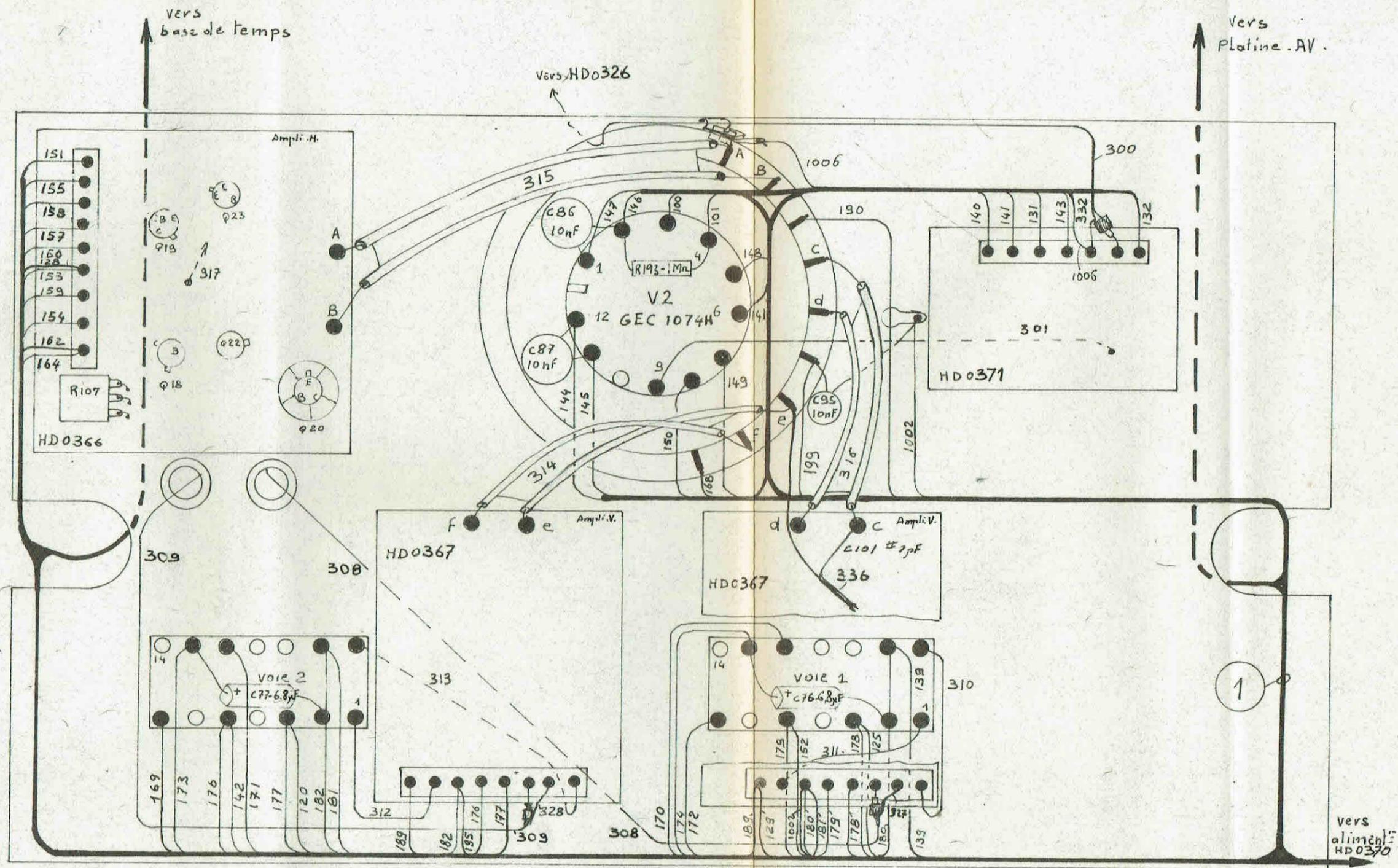
CONNEXIONS SÉRIÉES

CONNEX	Couleur	ref fil
300	blinde	130
301	violet	WIR
302	jaune	"
303	bleu	"
304	rouge	"
305	blinde	130
306	"	PM
307	bleu	WIR
308	blinde	130
309	blinde	WIR
310	gris	WIR
311	jaune	"
312	jaune	"
313	gris	"
314	twint lead	3009
315	"	"
316	"	"
317	jaune	EPD 000
318	marron	WIR
319	vert	"
320	noir	EPD 000
321	noir	EPD 000
322	noir	"
323	marron	WIR
324	rouge	WIR
325	gris	WIR
326	gris	"
327	noir	"
328	noir	"
329	bleu	"
330	noir	"
331	"	"
332	noir	EPD 000
333	noir	EPD 000
334	"	"
335	noir	EPD 000



Requis	CONNEX	Couleur	ref fil
	10		WIR
	11		"
	12		"
	13		"
	14		"
	15		"
	16	gris	"
	17	blanc	"
	18	noir	"
	19	noir	"
	100	blanc	EPD 7
	101	rouge	"
	102	noir	EPD 7
	103	noir	"
	104	blanc	WIR
	105	gris	"
	106	blanc	"
	107	gris	"
	108	bleu	"
	109	vert	"
	110	noir	"
	111	vert	"
	112	bleu	"
	113	gris	"
	114	blanc	"
	115	bleu	"
	116	marron	"
	117	jaune	"
	118	gris	"
	119	rouge	"
	120	marron	"
	121	blanc	"
	122	bleu	"
	123	gris	"
	124	marron	"
	125	marron	"
	126	jaune	"
	127	"	"
	128	vert	"
	129	blanc	"
	130	blanc	EPD 7
	131	vert	WIR
	132	jaune	"
	133	rouge	"
	134	"	"
	135	noir	"
	136	vert	"
	137	blanc	"
	138	noir	"
	139	noir	"
	140	rouge	"
	141	gris	"
	142	jaune	"
	143	noir	"
	144	noir	EPD 7
	145	vert	"
	146	marron	"
	147	rouge	"
	148	marron	"
	149	vert	"
	150	bleu	"
	151	rouge	WIR
	152	jaune	"
	153	vert	"
	154	gris	"
	155	noir	WIR
	156	noir	"
	157	blanc	"
	158	rouge	"
	159	bleu	"
	160	marron	"
	161	marron	"
	162	jaune	"
	163	marron	"
	164	jaune	"
	165	"	"
	166	jaune	"
	167	"	"
	168	marron	EPD 7
	169	noir	WIR
	170	vert	"
	171	vert	"
	172	noir	"
	173	rouge	"
	174	jaune	"
	175	gris	EPD 7
	176	jaune	WIR
	177	marron	"
	178	marron	"
	179	jaune	"
	180	noir	"
	181	noir	"
	182	noir	"
	183	jaune	EPD 7
	184	rouge	"
	185	vert	"
	186	rouge	"
	187	vert	"
	188	rouge	"
	189	blanc	"
	190	marron	"
	191	noir	"
	192	rouge	"
	193	rouge	"
	194	gris	"
	195	noir	WIR
	196	gris	"
	197	"	"
	198	noir	"
	199	bleu	EPD 7
	1000	gris	WIR
	1001	noir	"
	1002	noir	"
	1003	FMG3R	"
	1005	marron	WIR
	1006	noir	EPD 7
	50	violet	WIR
	51	jaune	"
	52	bleu	"

OSCILLOSCOPE OX 715 A METRIX - schéma de câblage - base de temps

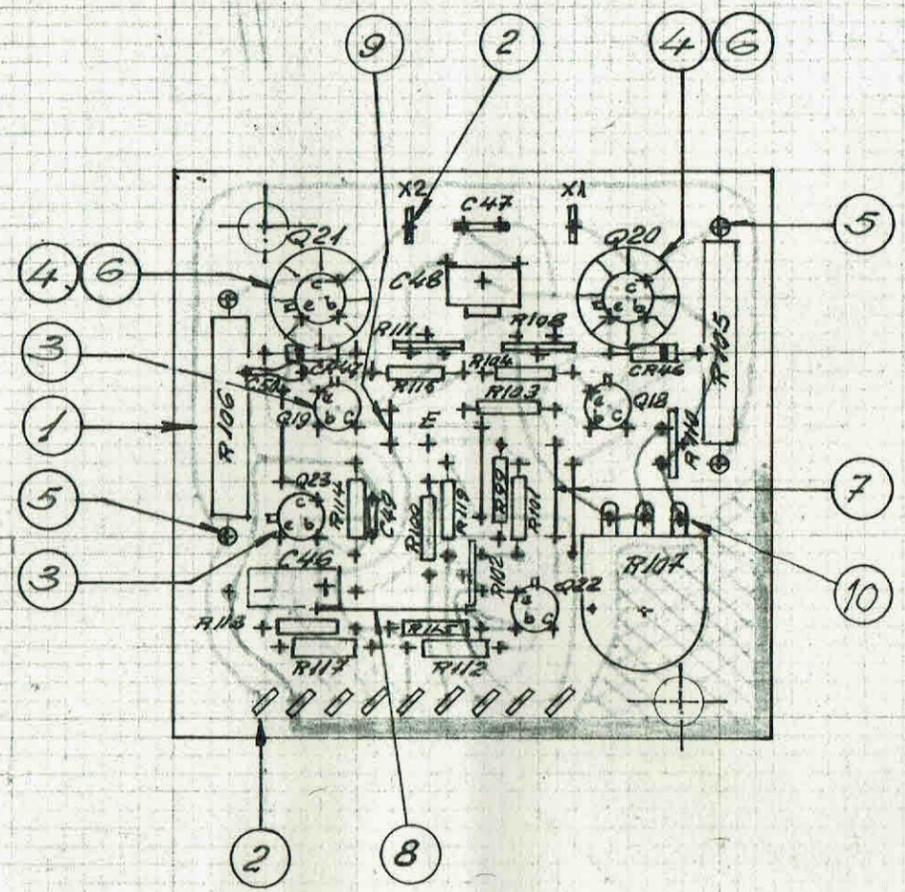


Peigne Connex	Couleur	Ref Fil
100	blanc	EPD 7
101	Rouge	"
120	marron	WIR
124	"	"
125	"	"
128	vert	"
129	blanc	"
131	vert	"
132	jaune	"
139	noir	"
140	rouge	"
141	gris	"
142	jaune	"
143	noir	"
144	noir	EPD 7
145	vert	"
146	marron	"
147	Rouge	"
148	marron	"
149	vert	"
150	bleu	"
151	rouge	WIR
152	jaune	"
153	vert	"
154	gris	"
155	noir	"
157	blanc	"
158	rouge	"
159	bleu	"
160	marron	"
161	marron	"
162	jaune	"
164	jaune	"
168	marron	EPD 7
169	noir	WIR
170	vert	"
4006	noir	EPD 7

Peigne Connex	Couleur	Ref. Fil
171	vert	WIR
172	noir	"
173	rouge	"
174	jaune	"
175	gris	EPD 7
176	jaune	WIR
177	marron	"
178	marron	"
179	jaune	"
180	noir	"
181	noir	"
182	noir	"
183	jaune	EPD 7
184	rouge	"
185	vert	"
186	rouge	"
187	vert	"
188	rouge	"
189	blanc	"
190	marron	"
191	noir	"
192	rouge	"
193	rouge	"
194	gris	"
195	noir	"
196	gris	"
197	blanc	"
198	gris	"
199	bleu	EPD 7
1000	gris	WIR
1001	noir	"
1002	noir	"
113	gris	"
1004	marron	"
1005	blinde	"
300	blinde	"
301	violet	"
302	jaune	"
303	bleu	"
304	rouge	"
305	blinde	"
306	blanc	"
307	bleu	"
308	blinde	"
309	blinde	"
310	gris	"
311	jaune	"
312	jaune	"
313	gris	"
314	WIR	lead
315	WIR	lead
316	WIR	lead
332	noir	WIR
327	noir	"
328	noir	"
336	noir	ETB

OSCILLOSCOPE OX 715A METRIX  
 schema de câblage platine intermediaire





10 0,00015kg fil cuivre étamé Ø 0,8

3.202,020 AKG 3 fois 1cm

R119	1	Résistance 8,2KR 5% 1/3W	01213300820151	BEYSCHLAG B3
R117	1	" 8,2KR 5% 1/3W	01213300820151	" B3
R116	1	" 2,4KR 5% 1/3W	01213300240151	" B3

VALABLE POUR LA SÉRIE

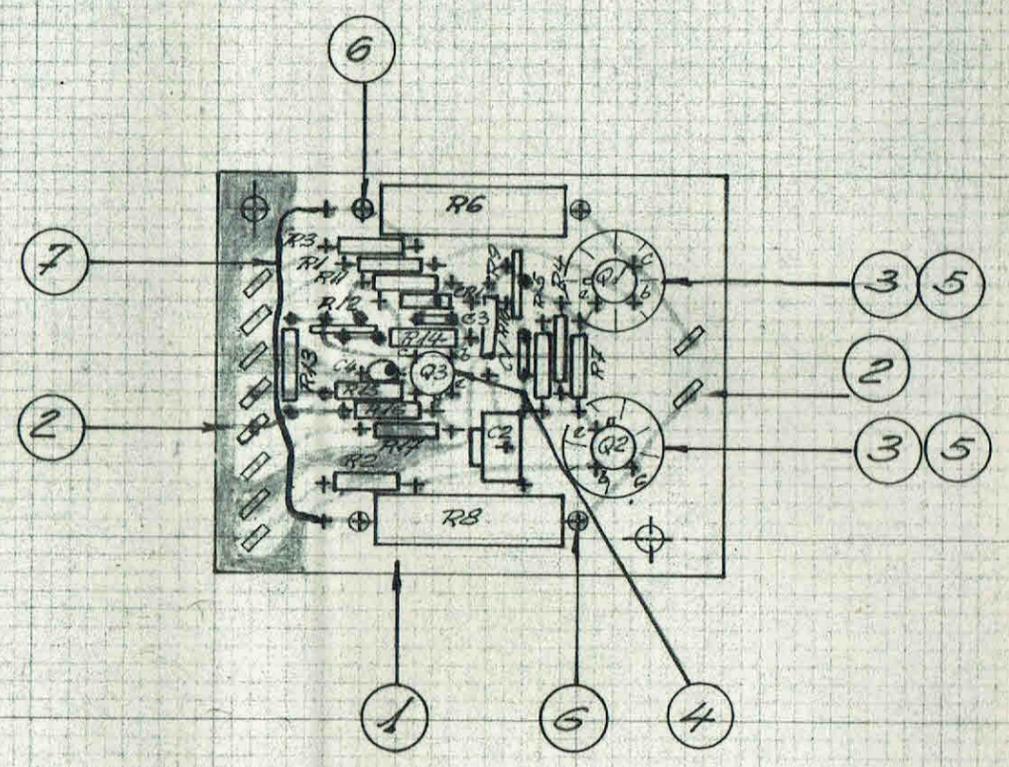
R115	1	Résistance 4,3KR 5% 1/3W	01213300430151	BEYSCHLAG B3
R114	1	" 3KR 5% 1/3W	01213300300151	" B3
R113	1	" 1KR 5% 1/3W	01213300100151	" B3
R112	1	" 1KR 5% 1/3W	01213300100151	" B3
R111	1	" ajust 1KR 20% Lin	01242000100401	PREH 1.9833
R110	1	" " 25KR 20% Lin	01242000220401	PREH 19833
R108	1	" ajust 250Ω 20% Lin	01242022000301	PREH 1.9833
R107	1	Pat 1KR 20% Lin	01240000100109	RADIOHM - P16 - P1A 4x20BR
R106	1	Résistance 6,8KR 5% 3W	01212700680151	Type ROC 2 - SFERNICE.
R105	1	" 6,8KR 5% 3W	01212700680151	" " - SFERNICE.
R104	1	" 2,4KR 5% 1/3W	01213300240151	BEYSCHLAG B3
R103	1	" 470Ω 5% 1/3W	01213347000051	" B3
R102	1	" ajust 10KR 20% Lin	01242001000401	PREH 1.9833
R101	1	" 62KR 5% 1/3W	01213306200151	BEYSCHLAG B3
R100	1	" 2,2KR 5% 1/3W	01213300220151	" B3
R99	1	" 47KR 5% 1/3W	01213304700151	" B3
C50	1	Condensateur 1000pF -20%+50%	01422110040900	C322 BA/HAK. RTC
C49	1	" 4700pF -20+100% 40V	01422347041903	C331 CA/R4KY. RTC
C48	1	" ajust 10... 60pF Statmer.	014262602020510	STRIKO 20 10/60 N1500
C47	1	" 68pF ± 2% 63V	01422368020002	C333 CB/C68E. RTC
C46	1	" 4,7pF 63/76V	014244471168M	MICRO 08 047 063
Q18.19	1	Paire de transistors BSY78	UF 0010	(Appariés en gain statique)
Q20.21	1	" " " BF178	UF 0014	" " " "
Q22.23	2	transistor BSY78	01821223140003	ITT
CR47	2	Diode 1N4148 (1N914)	01820211500018	INTERMETALL
9	1	Strap 5,08	RD0080	
8	0,028	Fil 6/10 WIR Gris	3202738AM.	
7	4	Strap 12,7	RD0092	
6	2	Radiateur	AA0799	
5	4	ouillet	0A0007	
4	2	Support transistor	AA0674	
3	4	Support transistor	AA0735	
2	11	Casse "LOUPOT"	OC0176	
1	1	CI sortie horiz <sup>le</sup>	CI0451	

Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations
		changement Fournisseur Résistances R102. 108. 110. 111 pour OX308 et OX701 voir HD.0265		19.5.71 NP
		Ex: HD 0107.		
		Ajoute rep. 10 0,03 m fil cu étamé Ø 0,8 / 0,025 - 0,028 m		11.3.70 #

Appareil	OX 315 A 715 A	Ech.	1	Dessiné par : HJ	le : 24.9.69
Nombre	1	Vérifié par :		le :	

Désignation : CI CABLE Ampli de sortie HORIZ<sup>le</sup>

C<sup>ie</sup> G<sup>ie</sup> de METROLOGIE  
N° HD 0366



Q3	1	Transistor 2N 2368	01821223 160 005	TEXAS
Q1,2	1	" BF 178	UF 0014	Intermétall
CRI	1	Diode ZF 10	01820221500025	Intermétall
C4	1	Condensateur 10µF 25V	01428710122511	GPE B2 10/25 LIT
C3	1	" 100 pF ± 2% 63V	01422310030306	C333 CH/C100E. RTC
C2	1	" ajust. 10...40 pF	01426240210205	105 tri No 20 10/10 N750. Statim
C1	1	" 22 pF ± 2% 63V	01422322020008	C333 CB/C22E. RTC

R17	1	Resistance 33Ω 5% 1/3W	01213303300051	BEYSCHLAG B3
R16	1	" 33KΩ 5% 1/3W	01213300330151	" B3
R15	1	" 390Ω 5% 1/3W	01213339000051	" B3
R14	1	" 10KΩ 5% 1/3W	01213301000151	" B3
R13	1	" 6,2KΩ 5% 1/3W	01213300620151	" B3
R12	1	" ajust 10KΩ linéaire 20%	01242001000401	PREH 1.9833
R11	1	" 5,6KΩ 5% 1/3W	01213300560151	BEYSCHLAG B3
R10	1	" 510Ω 5% 1/3W	01213351000051	" B3
R9	1	" ajust 1KΩ linéaire 20%	01242000100401	PREH 1.9833
R8	1	" 1KΩ 5% 3W	01212700100151	Type RO C2. SFERNICE
R7	1	" 300Ω 5% 1/3W	01213330000051	BEYSCHLAG B3
R6	1	" 1KΩ 5% 3W	01212700100151	Type RO C2. SFERNICE
R5	1	" 470Ω 5% 1/3W	01213347000051	BEYSCHLAG B3
R4	1	" 510Ω 5% 1/3W	01213351000051	" B3
R3	1	" 22Ω 5% 1/3W	01213302200051	" B3
R2	1	" 22Ω 5% 1/3W	01213302200051	" B3
R1	1	" 22Ω 5% 1/3W	01213302200051	" B3

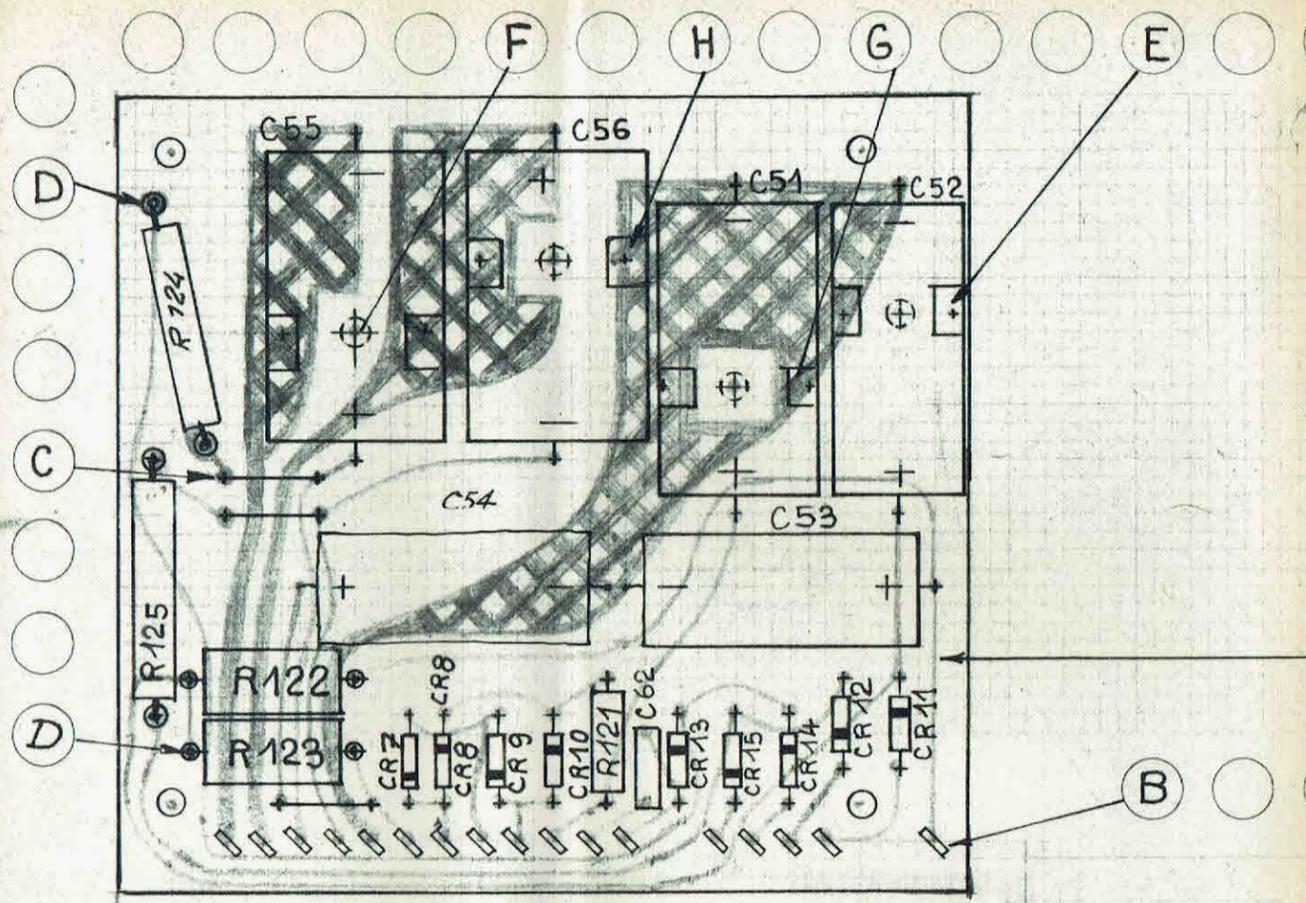
7	0,050	Fil 6-10 WIR Gris	3202738 AM
6	4	ceillet	0A 0007
5	2	Radiateur pour transistor	AA 0799
4	1	Intercalaire pour transistor	AA 0735
3	2	Intercalaire pour transistor	AA 0674
2	10	Cosses LOUPOT	OC 0176
1	1	CI Réparé Ampli de sortie Vert <sup>le</sup>	CI 0565

Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations
		changement Fournisseur Résistances R9 R12. Pour 0X0308 et 0X701 voir HD 0277 EX: HD 0093		19.5.71 NP
Rep.	Modifications		Date	Signature

Appareil	0X 315 A 0X 715 A	Ech.	Dessiné par : HJ le 16.9.69
Nombre	1 2	Vérifié par :	le :

Désignation : **CI CABLE AMPLI DE SORTIE VERT<sup>le</sup>**

**C. G. de METROLOGIE**  
N° HD 0367



CR15	1	Diode	1 N 4004	01 820 211 500 028	ITT
CR14	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR13	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR12	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR11	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR10	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR9	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR8	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR7	1	"	"	01 820 211 500 028	"

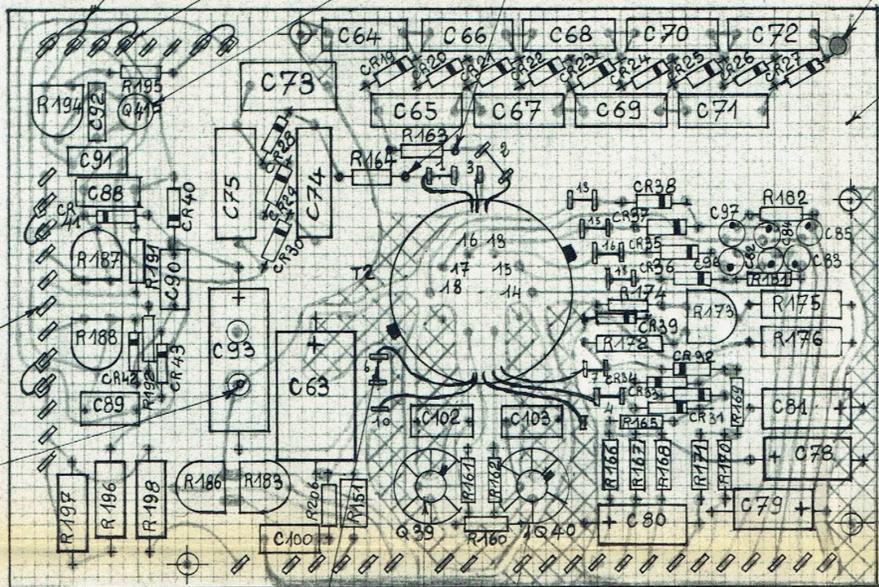
C62	1	Condensateur	0,1 pF ±100 V	01 423 701 111 021	PRECIS F.67
C56	1	"	1000 pF 63/76 V	01 424 110 146 311	MICRO. CA. 12 102 063
C55	1	"	1000 pF 63/76 V	01 424 110 146 311	" CA. 12 102 063
C54	1	"	50 pF 150 V	01 424 150 121 524	COGECO
C53	1	"	50 pF 150 V	01 424 150 121 524	COGECO
C52	1	"	100 pF 160 V	01 424 110 131 621	MICRO CA 12 101 160
C51	1	Condensateur	47 pF 350 V	01 424 047 123 521	MICRO CA 12 470 350

R125	1	Résistance	5,1 Ω 5% 8W	01 214 700 510 053	Type RBV 6x30 PLP
R124	1	"	15 Ω 5% 8W	01 214 701 500 053	Type RBV 6x30 PLP
R123	1	"	1K Ω 5% 1,5W	01 213 600 100 151	BEYSCHLAG B7
R122	1	"	150 Ω 5% 1,5W	01 213 615 000 051	" B7
R121	1	Résistance	200 Ω 5% 0,8W	01 213 520 000 051	BEYSCHLAG B6

H	2	Pince	AA 0699
G	1	Pince	AA 0014
F	4	Oeillet	0A 0026
E	1	Pince	AA 0015
D	8	Oeillet	0A 0011
C	3	Strap (pas 12,7 1 Face)	RD 0092
B	17	Cosses à souder	OC 0176
A	1	CI repéré Redressement	CI 0456

Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations
Modif. 2364 - Pour OX701 <sup>A</sup> voir HD 0101 / ex. HD 0368				
Rep.	Modifications			Date
Appareil	Ox 715 A	Ech.	Dessiné par : HJ	le : 27.4.70
Nombre	1		Vérifié par :	
Désignation : CI CABLE REDRESSEMENT				C. G. de METROLOGIE N° HD 0573

Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations



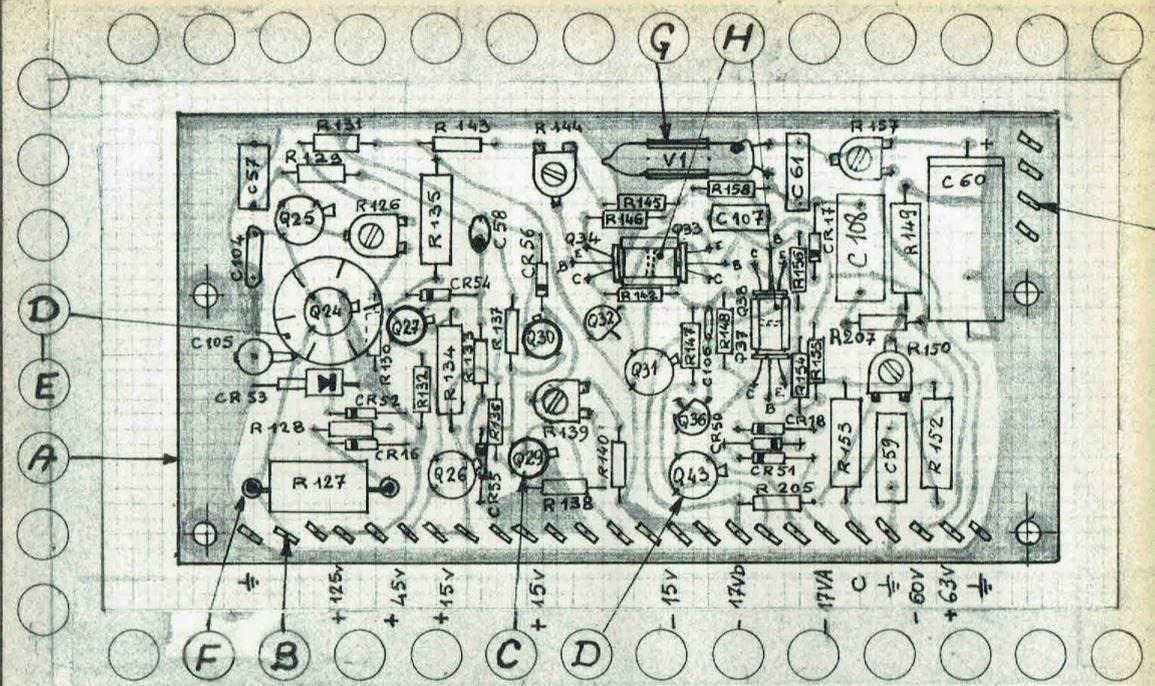
C 71	1	Conden.	10.000 pF 20%	1000V	01 423 710 051 031	FRANKEL	EFCO	PMR
C 70	1	"	10.000 pF 20%	1000V	01 423 710 051 031	"	"	"
C 69	1	"	10.000 pF 20%	1000V	01 423 710 051 031	"	"	"
C 68	1	"	10.000 pF 20%	1000V	01 423 710 051 031	"	"	"
C 67	1	"	10.000 pF 20%	1000V	01 423 710 051 031	"	"	"
C 66	1	"	10.000 pF 20%	1000V	01 423 710 051 031	"	"	"
C 65	1	"	10.000 pF 20%	1000V	01 423 710 051 031	"	"	"
C 64	1	"	22.000 pF 20%	630V	01 423 722 056 322	FRANKEL	EFCO	PMR
C 63	1	Conden.	470 pF 25/30V	CA	01 424 147 132 512	MICRO	CA	12 471.025

R 206	1	Resistance	100 Ω 5%	1/3W	01 213 310 000 051	BEYSCHLAG	B3
R 198	1	"	336 KΩ 1%	1/4W	00 211 333 600 131	ITTOHM	Type 9
R 197	1	"	205 KΩ 1%	1/4W	00 211 320 500 131	"	Type 9
R 196	1	"	336 KΩ 1%	1/4W	00 211 333 600 131	ITTOHM	Type 9
R 195	1	"	39 KΩ 5%	1/3W	01 213 303 900 151	BEYSCHLAG	B3
R 194	1	"	Ajust 20 KΩ 20% lin		01 214 022 000 41		
R 192	1	"	330 KΩ 5%	1/3W	01 213 333 000 151	BEYSCHLAG	B3
R 191	1	"	330 KΩ 5%	1/3W	01 213 333 000 151	BEYSCHLAG	B3
R 188	1	"	Ajust 1 MΩ 20% lin		01 242 000 100 502	PREH	1.9815
R 187	1	"	1 MΩ 20% lin		01 242 000 100 502	PREH	1.9815
R 186	1	"	250 KΩ 20% lin		01 242 022 000 402	PREH	1.9815
R 183	1	"	Ajust 500 KΩ 20% lin		01 242 047 000 402	PREH	1.9815
R 182	1	"	5,6 Ω 5%	1/3W	01 213 300 560 051	BEYSCHLAG	B3
R 181	1	"	5,6 Ω 5%	1/3W	01 213 300 560 051	BEYSCHLAG	B3
R 176	1	"	876 Ω 1%	1/4W	00 211 387 600 031	ITTOHM	type 9
R 175	1	"	11 KΩ 1%	1/4W	00 211 301 100 131	ITTOHM	type 9
R 174	1	"	3 KΩ 5%	1/3W	01 213 300 300 151	BEYSCHLAG	B3
R 173	1	"	Ajust 500 Ω 20% lin		01 242 047 000 301	PREH	1.9815
R 172	1	"	12 KΩ 5%	1/3W	01 213 401 200 151	BEYSCHLAG	B5
R 171	1	"	910 Ω 5%	1/3W	01 213 391 000 051	"	B3
R 170	1	"	5,1 KΩ 5%	1/3W	01 213 300 510 151	"	B3
R 169	1	"	51 Ω 5%	1/3W	01 213 305 100 051	"	B3
R 168	1	"	620 Ω 5%	1/3W	01 213 362 000 051	"	B3
R 167	1	"	1,2 KΩ 5%	1/3W	01 213 300 120 151	"	B3
R 166	1	"	1,2 KΩ 5%	1/3W	01 213 300 120 151	"	B3
R 165	1	"	51 Ω 5%	1/3W	01 213 305 100 051	"	B3
R 164	1	"	470 Ω 5%	1/3W	01 213 347 000 051	"	B3
R 163	1	"	4,7 KΩ 5%	1/3W	01 213 300 470 151	"	B3
R 162	1	"	100 Ω 5%	1/3W	01 213 310 000 051	"	B3
R 161	1	"	100 Ω 5%	1/3W	01 213 310 000 051	"	B3
R 160	1	"	2,4 KΩ 5%	1/3W	01 213 300 240 151	BEYSCHLAG	B3
R 151	1	Resistance bobinée	0,6 Ω 20%		LD0319	METRIX	

T2	1	Transformateur convertisseur	LA 0325	METRIX	
Q 41	1	Transistor	BSY 79	01 821 223 140 013	I.T.T.
Q 40	1	"	BSY 85	01 821 221 140 001	"
Q 39	1	Transistor	BSY 85	01 821 221 140 001	I.T.T.
CR 43	1	Diode	1N4004	01 820 211 500 028	I.T.T.
CR 42	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR 41	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR 40	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR 39	1	"	Zener ZF6,8	01 820 221 500 027	"
CR 38	1	"	1N4004	01 820 211 500 028	"
CR 37	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR 36	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR 35	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR 34	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR 33	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR 32	1	"	"	01 820 211 500 028	"
CR 31	1	Diode	"	01 820 211 500 028	I.T.T.

CR 30	1	Diode	BYX 10	01 820 210 500 003	RTC		
CR 29	1	"	BYX 10	01 820 210 500 003	"		
CR 28	1	"	BYX 10	01 820 210 500 003	"		
CR 27	1	"	BYX 10	01 820 210 500 003	"		
CR 26	1	"	BYX 10	01 820 210 500 003	"		
CR 25	1	"	BYX 10	01 820 210 500 003	"		
CR 24	1	"	BYX 10	01 820 210 500 003	"		
CR 23	1	"	BYX 10	01 820 210 500 003	"		
CR 22	1	"	BYX 10	01 820 210 500 003	"		
CR 21	1	"	BYX 10	01 820 210 500 003	"		
CR 20	1	"	BYX 10	01 820 210 500 003	"		
CR 19	1	Diode	BYX 10	01 820 210 500 003	RTC		
C 103	1	Conden.	47 000 pF 20%	100V	01 423 747 051 021	Précis	F&F
C 102	1	"	47 000 pF 20%	100V	01 423 747 051 021	"	"
C 100	1	"	47 000 pF 20%	100V	01 423 747 051 021	"	"
C 97	1	"	20 pF 16V		01 428 720 121 611	L.T.T.	GPEB2 20/16
C 96	1	"	20 pF 16V		01 428 720 121 611	L.T.T.	GPEB2 20/16
C 93	1	"	10 000 pF 10%	1600V	01 420 110 051 631	ECO	CF 15
C 92	1	"	10 000 pF 20%	100V	01 423 710 051 031	WIMA	MKS
C 91	1	"	0,1 pF 20%	100V	01 423 701 111 021	WIMA	MKS
C 90	1	"	0,1 pF 20%	100V	01 423 701 111 021	"	"
C 89	1	"	0,1 pF 20%	100V	01 423 701 111 021	"	"
C 88	1	"	0,1 pF 20%	100V	01 423 701 111 021	WIMA	MKS
C 85	1	"	100 pF 10V		01 428 710 131 001	L.T.T.	GP
C 84	1	"	20 pF 16V		01 428 720 121 611	"	"
C 83	1	"	100 pF 10V		01 428 710 131 001	"	"
C 82	1	"	20 pF 16V		01 428 720 121 611	L.T.T.	GPEB2 20/16
C 81	1	"	6,8 pF 100/135V		01 424 168 111 021	SIC	SAFCO PROMISIC D.15
C 80	1	"	6,8 pF 100/135V		01 424 168 111 021	"	"
C 79	1	"	6,8 pF 100/135V		01 424 168 111 021	"	"
C 78	1	"	6,8 pF 100/135V		01 424 168 111 021	SIC	SAFCO PROMISIC D.15
C 75	1	"	47 000 pF 20%	1000V	01 423 747 051 031	FRANKEL	EFCO PMR
C 74	1	"	47 000 pF 20%	1000V	01 423 747 051 031	"	"
C 73	1	"	47 000 pF 20%	630V	01 423 747 056 323	"	"
C 72	1	Conden.	10.000 pF 20%	1000V	01 423 710 051 031	FRANKEL	PMR

L	4	Deillet	0A0019	
K	0,15	Fil Win rouge	3202 746 AM	5 fois 3 cm.
J	0,0003	Fil cuivre elame φ 8/10	3202 020 A kg.	
I	10	Cosse loupot	OC 0178	
H	1	Rondelle	OB 0123	
G	1	Vis M3 x 0,5	XVA 3350 LN	
F	2	Radiateur pour transistor	AA 0799	
E	2	Support pour transistor	AA 0674	
D	1	Support pour transistor	AA 0735	
C	1	Deillet	0A0006 B	
B	62	Cosse a souder	OC 0176	
A	1	CI repete THT TUBE	CI 0458	
Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations
		Changement Four	sur Resist R 173 183 186 187 188 194	le 13.5.71
		Modif. Di	S 5D4 et BY 135 → 1N 4004	4.5.70
		Modif. " CAPA	C 63 500 μ → 470 μ	27.2.70
		Modif. CR 25.32.	238.5D4 → BY 135	16.12.11.69
			Pour OX 701 voir HD0197	
Rep.		Modifications	Date	Signature
Appareil	Ox 715	Ech.	Dessiné par : HJ	le : 1.10.69
Nombre	1	Vérifié par : CCT	le : 17.10.69	
Désignation	CI CABLE THT TUBE			
				Ce G. de METROLOGIE N° HD 0369



Rep.	Quant.	Désignation	Reference	Observations
R 156	1	Resistance 100kΩ 5% 1/3W	01213310100151	BEYSCHLAG B3
R 155	1	" 15kΩ 5% 1/3W	01213301500151	" B3
R 154	1	" 43kΩ 5% 1/3W	01213300430151	" B3
R 153	1	" 487kΩ 1% 1/4W	00241348700131	METRIX - Type 9
R 152	1	" 3,92kΩ 1% 1/4W	00241300392131	" "
R 158	1	" 13kΩ 5% 1/3W	01213301800151	BEYSCHLAG B3
R 150	1	" ajust. 4,7kΩ linéaire 20%	0124100470407	EO 86 BD/4K7 - RTC
R 149	1	" 13,7kΩ 1% 1/4W	00241301870131	METRIX - Type 9
R 148	1	" 15kΩ 5% 1/3W	01213301500151	BEYSCHLAG B3
R 147	1	" 31kΩ 5% 1/3W	01213300510151	" B3
R 146	1	" 39kΩ 5% 1/3W	01213303900151	" B3
R 145	1	" 75kΩ 5% 1/3W	01213307500151	" B3
R 144	1	" ajust. 10kΩ linéaire 20%	01241001000410	EO 86 BD/10K - RTC
R 143	1	" 63kΩ 5% 1/3W	01213300630151	BEYSCHLAG B3
R 142	1	" 30kΩ 5% 1/3W	01213303000151	" B3
R 157	1	" ajust. 2,2kΩ linéaire 20%	0124100220408	EO 86 BD/2K2 - RTC
R 140	1	" 8,2kΩ 5% 1/3W	01213300820151	BEYSCHLAG B3
R 139	1	" ajust. 1kΩ linéaire 20%	0124100100407	EO 86 BD/1K - RTC
R 138	1	" 7,5kΩ 5% 1/3W	01213300750151	BEYSCHLAG B3
R 137	1	" 13kΩ 5% 1/3W	01213301300151	" B3
R 136	1	" 13kΩ 5% 1/3W	01213301300151	" B3
R 135	1	" 31,2kΩ 1% 1/4W	00241303120131	METRIX - Type 9
R 134	1	" 301kΩ 1% 1/4W	00241303010131	" "
R 133	1	" 22Ω 5% 1/3W	01213300220051	BEYSCHLAG B3
R 132	1	" 24kΩ 5% 1/3W	01213300240051	" B3
R 131	1	" 100kΩ 5% 1/3W	01213310000151	" B3
R 130	1	" 130kΩ 5% 1/3W	01213313000151	" B3
R 205	1	" 51kΩ 5% 1/3W	01213300510151	" B3
Rep.	Quant.	Désignation	Reference	Observations

Rep.	Quant.	Désignation	Reference	Observations
C 108	1	Condensateur 0,47µF 20% 400V	01423741104024	WIMA MKS
C 107	1	Condensateur 0,1µF 20% 250V	01423701112521	COGECO C280 AE/P 100K
C 106	1	" 10000pF 20+80% 50V	01422310050007	STETTNER EDPT 6x6 D12000
C 105	1	" 2200pF 50% 50V	01422522041306	RTC C 322 BA/H 2K2
C 104	1	" 2200pF 10% 500V	0142332241304	L.C.C. G I Z 6A5
C 61	1	" 1000pF 20% 400V	01423710054024	WIMA FKS
C 60	1	" 10µF 160V	01424110121521	MICRO MIN 08 100 160
C 59	1	" 1000pF 20% 630V	01423710056321	FRANKEL EFCO - PMR
C 58	1	" 10µF 25V	01422710122511	GPE B2 10/25 - LTT
C 57	1	" 0,1µF 20% 100V	01423701111021	PRECIS F.G.
Rep.	Quant.	Désignation	Reference	Observations

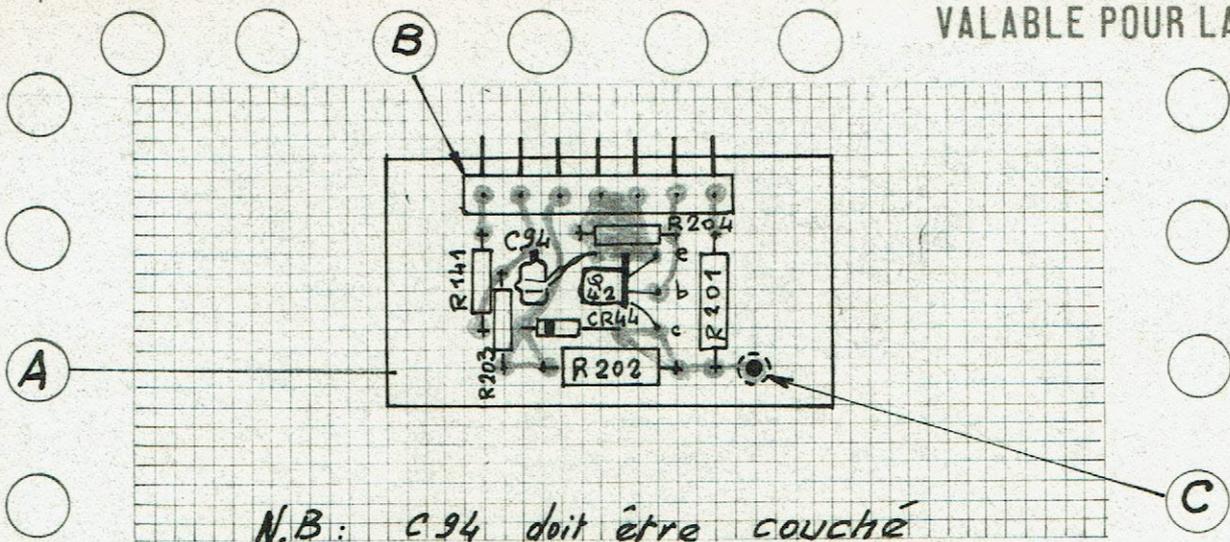
R 129	1	Resistance 47Ω 5% 1/3W	01213304700051	BEYSCHLAG B3
R 128	1	" 39kΩ 5% 1/3W	01213300390151	" B3
R 127	1	" 24kΩ 5% 1/3W	01213300240151	" B3
R 126	1	" ajust. 47kΩ 20% Lin. 20%	01241004700407	EO 86 BD/47K - RTC
CR 53	1	Diode ZD 130	01820221500033	Intermétall.
CR 52	1	" AN 4148 (1N914)	01820241500018	" "
CR 56	1	" " " "	"	" "
CR 55	1	" " " "	"	" "
CR 54	1	" " " "	"	" "
CR 51	1	" " " "	"	" "
CR 50	1	" " " "	"	" "
CR 18	1	" " " "	"	" "
CR 17	1	" " " "	"	" "
CR 16	1	" ZF 5A	01820221500013	" "
Q 43	1	Transistor BS451	01821223140004	Intermétall
Q 25	1	transistor BFN 18	01821221850002	Secosem
Q 24	1	" BF 178	"	"
Q 31	1	transistor BS456	01821223140008	Intermétall
Q 26	1	" BS456	"	"
Q 30	1	transistor BS478	01821223140003	Intermétall
Q 29	1	" BS478	"	"
Q 27	1	" BS478	"	"
Q 38.34	1	Paire de transistors BS478	UF 0011	Intermétall
Q 36	1	transistor 2N 4126	01821241400002	MOTOROLA
Q 32	1	" 2N 4126	"	"
Q 37.38	1	Paire de transistors BS478	UF 0011	Intermétall
V 1	1	tube ZZ 1000	01818081450001	R.T
H	0,026	tube PCV 4x5 - Bleu	3480044AM	(Pour - UF 0011)
G	3	Pince	AA 0757	
F	2	Ceillet	OA 00W	
E	1	Radiateur	AA 0799	
D	5	Support transistor	AA 0674	
C	3	Support transistor	AA 0735	
B	20	Cosse LAUPOT	OC 0176	
A	1	CI Réparé ALIM. REGULÉES	CI 0664	
Rep.	Quant.	Désignation	Reference	Observations
		Modif. 1548 : Adjonction de C106 et C107	01455 - 01664	2.6.70
		Modif. C60 cageco - MICRO remplacement CI à droite		27.1.70
		Modif. - RS - Modif. Rep. 6 - 0A0007 - 0A0011		
		Modif. - Implantation et fourn. de C304. Impl. Q32, Q36		13.11.69
		EX: HD0193 du 0X701A changement fournisseur (ind. C65)		13.5.71
Rep.	Quant.	Désignation	Reference	Observations

Appareil: 715A  
 Nombre: 1  
 Désignation: CI-CABLE ALIMENTATIONS REGULÉES

Ech. Dessiné par: C.A le 25.3.69  
 Vérifié par: le :

Date: Signature: C. G. de METROLOGIE N° HD 0370

VALABLE POUR LA SÉRIE



N.B.: C94 doit être couché

Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations
CR44	1	Diode 1N 4148 (1N914)	01 820 211 500 018	ITT
Q42	1	Transistor BSY 78	01 821 223 140 003	ITT
C94	1	Condens. 1000 pF -20% +50% 500V	01422 110 040 902	Cogeco C322 BA/H 1K
R204	1	Résistance 1,2KΩ 5% 1/3 W	01 213 300 120 151	Beyschlag B3
R203	1	" 3,9KΩ 5% 1/3 W	01 213 300 390 151	" "
R202	1	" 4,7KΩ 5% 0,8 W	01 213 500 470 151	" B6
R201	1	" 10 KΩ 5% 1/2 W	01 213 401 000 151	" B5
R141	1	" 39 KΩ 5% 1/3 W	01 213 303 900 151	" B3
C	1	Ocillet	0A 0047	
B	0,205	Bande à cosses	0C 0335	
A	1	CI Repère EFFACEMENT	CI 0566	

OC 176 → OC 335 et ajouter 1 ocillet 24.4.70 Gr.

Pour OX 701 A voir HD 0097

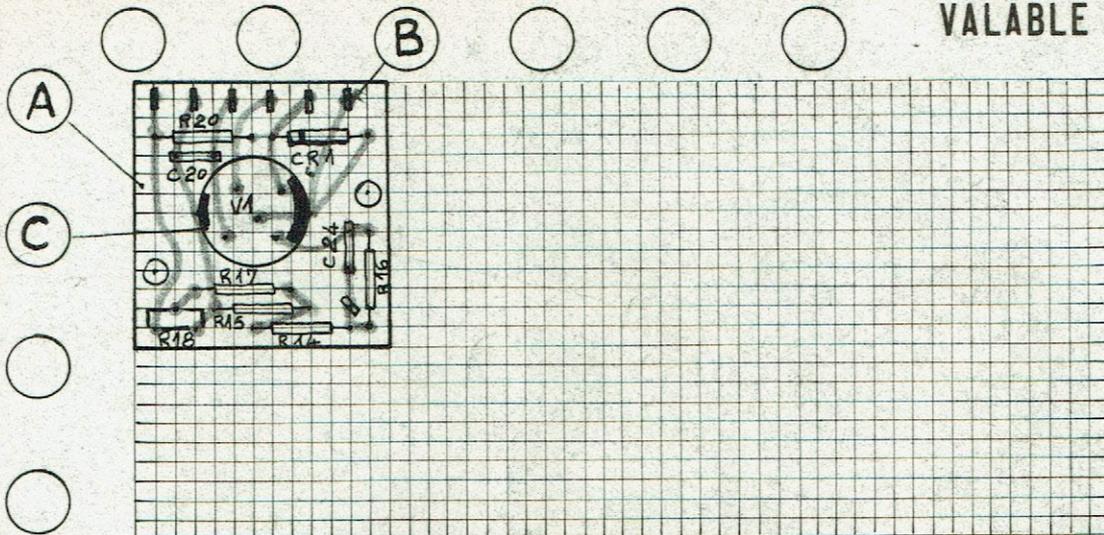
Rep.	Modifications	Date	Signature
Appareil	Ox 715A	Ech. Dessiné par : Gr le : 15.9.69	
Nombre	1	Vérifié par : le :	

C<sup>ie</sup> G<sup>ie</sup> de METROLOGIE  
N° HD 0371

Désignation : CI CABLÉ EFFACEMENT

PHOTOGAY-LYON

VALABLE POUR LA SÉRIE

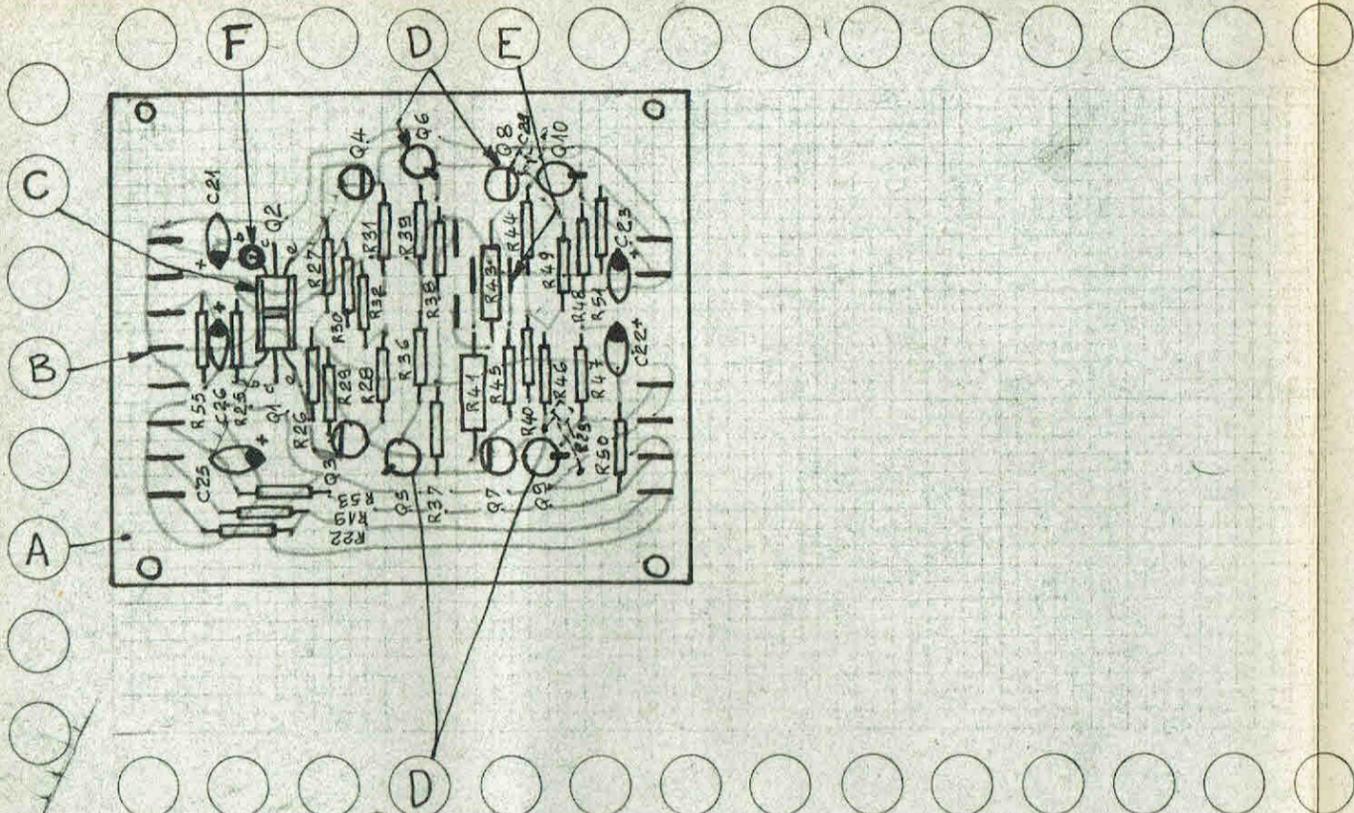


Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations
CR1	1	Diode 1N914	01 820 211 500 018	INTERMETALL
C29	1	Cond. 4700pF ± 10% 100V	01 422 347 041906	COGECO C332 CA/A 4K7
C24	1	Cond. 4700 pF 500V GIX 611	01422 347041 901	L.C.C.
C20	1	" 2200pF " GIX 608	01 422 322 040 503	L.C.C.
R20	1	Résist. 5,1kΩ 5% 1/3W	01213 300 510 151	Beyschlag B3
R18	1	" ajustab. 50kΩ lin.	01242 004 700 401	PREH 1.9833
R17	1	" 82kΩ 5% 1/3W	01213 308 200 151	Beyschlag B3
R16	1	" 510kΩ " "	01213 351 000 151	" "
R15	1	" 100Ω " "	01 213 310 000 051	" "
R14	1	" 1MΩ 1% 1/8W 100 PPM	01 212 200 100 234	TREL Type TM18 -CE
C	1	Support nuvistor	SA 0165	
B	7	Cosse à souder	OC 0176	
A	1	CI	CI 0356	

Modif. Changement Fournisseur Resist. R18. Cond C29  
 Ex: #D0228

le 19.5.71

Rep.	Modifications	Date	Signature
Appareil 02001 9	Ech. Dessiné par : LCT le : 6.5.68		
Nombre 1	Vérifié par : AR le : 15.11.68		
Désignation : CI CABLE NUVISTOR		C. G. de METROLOGIE N° HD 0288	



Q10	} 1 paire de Transistor	2 N 2368	UF 00 32
Q9			
Q8	} 1 paire	" 2 N 3663	UF 00 34
Q7			
Q6	} 1 paire	" 2 N 2368	UF 00 32
Q5			
Q4	} 1 paire	" 2 N 3663	UF 00 34
Q3			
Q2	} 1 paire	" 2 N 2369	UF 00 33
Q1			
C28	1	Cond. 10000 pF -20+80% 50V	01 422 310 050 007 STETTNER EDPT 6x6 D.12000
C27	1	" 10.000 pf -20+80% 50V	01 422 310 050 007 STETTNER EDPT 6x6 D.12000
C26	1	Cond. 50 μF 4V - GPE B2 50/4 E.C.O.	01 428 750 124 001
C25	1	" 20 μF 16V - " 20/16 E.C.O.	01 428 720 121 611
C23	} 2	" 10 μF 25V - " 10/25 "	01 428 710 122 511
C22			
C21	1	" 50 μF 4V - " 50/4 "	01 428 750 124 001

R55	1	Résistance 2 kΩ 5% 1/3W	Beyschlag B3	01 213 300 200 151
R53	} 4	" 22 Ω " "	" "	01 213 302 200 051
R51				
R50				
R49	} 2	" 1,3 kΩ " "	" "	01 213 300 130 151
R48				
R47	} 1	" 22 Ω " "	" "	01 213 302 200 051
R46				
R45	1	" 120 Ω " "	" "	01 213 312 000 051
R44	1	" 560 Ω " "	" "	01 213 356 000 051
R43	} 2	" 1 kΩ " "	" "	B5 01 213 400 100 151
R41				
R40	1	" 560 Ω " "	" B3	01 213 356 000 051
R39	1	" 22 Ω " "	" "	01 213 302 200 051
R38	} 2	" 4,7 kΩ " "	" "	01 213 300 470 151
R37				
R36	1	" 22 Ω " "	" "	01 213 302 200 051
R32	1	" 510 Ω " "	" "	01 213 351 000 051
R31	1	" 560 Ω " "	" "	01 213 356 000 051
R30	} 2	" 2,7 kΩ " "	" "	01 213 300 270 151
R29				
R28	1	" 560 Ω " "	" "	01 213 356 000 051
R27	} 2	" 2,7 kΩ " "	" "	01 213 300 270 151
R26				
R25	1	" 100 Ω " "	" "	01 213 310 000 051
R22	1	" 51 kΩ 2% "	" MBB B	01 212 305 100 141
R19	1	" 22 Ω 5% "	" B3	01 213 302 200 051

F	1	Bâtonnet Ferroxcube	AA 0262
E	1	Strap 5,08	RD 0080
D	4	Intercalaire transistor	AA 0735
C	1	Pince	AA 0757
B	17	Cosse relais	OC 0176
A	1	CI PRÉAMPLI	CI 0265

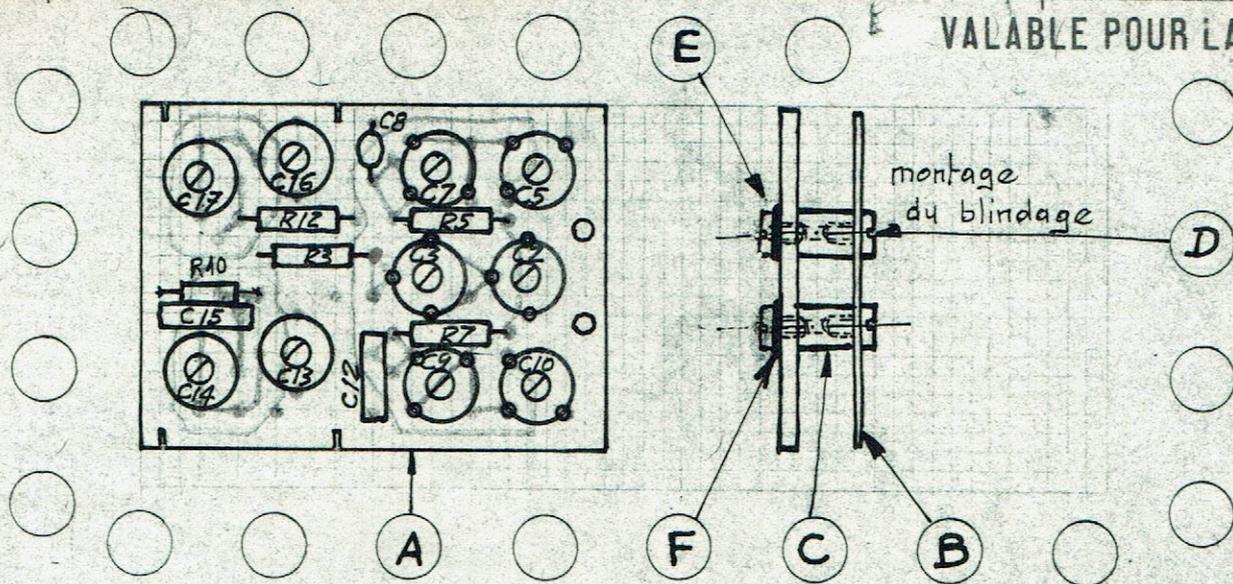
Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations
		changement Fournisseur Cond. C 27, C 28 Adjonction d'un bâtonnet Ferroxcube		le 24.5.41 3.4.20
Rep.		Modifications	Date	Signature

Appareil	02001	Ech.	Dessiné par : Lct	le : 6.3.68
Nombre	1		Vérifié par :	le :

Désignation : CI CABLE PRÉAMPLI 25 MHz

C. G. de  
METROLOGIE  
N° HD 0202

VALABLE POUR LA SÉRIE



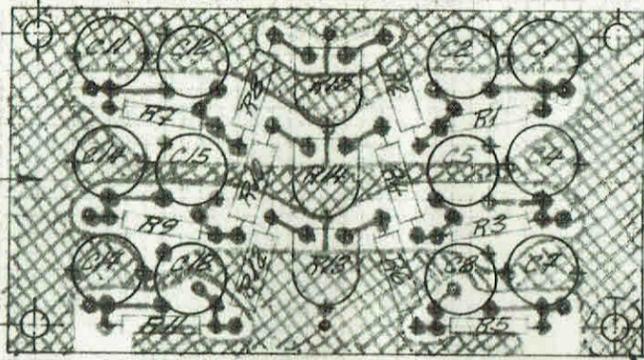
α	F	2	Rondelle		OB 0122	
α	E	2	Vis TCB M3 long. 5		XOVA 3350 LN	
α	D	2	" " " "		XO VA-3350 LN	
α	C	2	Colonne taraudée		DC 2146	
α	B	1	blindage		YB 298	
α	C15	1	condensateur 3,3pF	QUA 608	LCC	01 422 333 010 501
α	C12	1	39 pF	QUU 611	LCC	01 422 339 020 301
	CB	1	470pF	GOV 770	LCC	01 422 347 030 801
	C3,7,9 13,14,16 C2,5 10,17	6	condens. ajust. 2.6pF	STETTNER 105	Triko 06 2/6 N33	01 426 260 120 101
		4	3.10pF		3/10	01 426 210 230 101
	R12	1	résistance 1MΩ	1% 1/8 W	TREL. Type TM18-CE	01 212 200 100 Z34
	R10	1	249 kΩ	0,5% 1/8 W	METRIX	00 211 224 900 121
	R7	1	111 kΩ	" "		00 211 211 100 121
	R5	1	10,1 kΩ	" "		00 211 201 010 121
	R3	1	résistance 1kΩ	0,5% 1/8 W	METRIX	00 211 200 100 121

Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations
A	1	CI réparé ATTENUATEUR	CI 0139	
Modif. YB 0214 → YB 0298 Modification N° 2472 - N° 2474 pr. C12 et C15 de OB 123 → OB 122				Le 21.7.71 19.1.70 <i>[Signature]</i>
B		DC 0134 → DC 2146 ; 2 vis TCB et 2 écrous → 4 vis M3/5		8.4.69
A		Suppression: blindage - colonne - vis - écrou - rondelle		B-6-67
Rep.		Modifications	Date	Signature

Appareil	01001	01002	02001	Ech.	Dessiné par : Let	le : 24.1.67
Nombre	1	1	1	1	Vérifié par :	le :

Désignation : **CI CABLE ATTÉNUATEUR** C. G. de METROLOGIE N° HD 0091

PHOTOGAY LYON



NOTA: en cas de soudure à la main, veiller à étamer le cuivre autour des 4 trous de fixation sur  $\varnothing 6$  env.

NOTA: Pour les résistances, R2, 4, 6, 8, 10 et 12 le pliage est de : 16,06  
 " " ; R1, 3, 7, 9 " " : 15,45

C18	1	Condensateur ajut	2-6 pF	01426260120101	JETTNER 10STR1K006.2/N033
C17	1	"	3-12 pF	01426212230101	" " 3/12N470
C15	1	"	2-6 pF	01426260120101	" " 2/6N033
C14	1	"	3-12 pF	01426212230101	" " 3/12N470
C12	1	"	2-6 pF	01426260120101	" " 2/6N033
C11	1	"	3-12 pF	01426212230101	" " 3/12N470
C8	1	"	2-6 pF	01426260120101	" " 2/6N033
C7	1	"	3-12 pF	01426212230101	" " 3/12N470
C5	1	"	2-6 pF	01426260120101	" " 2/6N033
C4	1	"	3-12 pF	01426212230101	" " 3/12N470
C2	1	"	2-6 pF	01426260120101	" " 2/6N033
C1	1	"	3-12 pF	01426212230101	" " 3/12N470

R15	1	Résistance ajut	4,7K $\Omega$ 20% 1/8 W	012H1000H70H02	OHMIC. VAO5H VERMET
R14	1	"	470 $\Omega$ 20% 1/8 W	012H1047000307	" " "
R13	1	"	47 $\Omega$ 20% 1/8 W	012H100H700302	" " "
R12	1	"	976 $\Omega$ 0,5% 1/8 W	002M1297600021	METRIX. Type B
R11	1	"	1M $\Omega$ 1% 1/8 W	01212200100234	TREL Type TM18-CE
R10	1	"	998 K $\Omega$ 0,5% 1/8 W	002M1200988121	METRIX. Type B
R9	1	"	990 K $\Omega$ 1% 1/8 W	01212299000133	TREL Type TM18-CE
R8	1	"	108,5 K $\Omega$ 0,5% 1/8 W	002M1210850101	METRIX. Type B
R7	1	"	900 K $\Omega$ 1% 1/8 W	01212290000133	TREL Type TM18-CE
R6	1	"	976 $\Omega$ 0,5% 1/8 W	002M1297600021	METRIX. Type B
R5	1	"	1M $\Omega$ 1% 1/8 W	01212200100234	TREL Type TM18-CE
R4	1	"	998 K $\Omega$ 0,5% 1/8 W	002M1200988121	METRIX. Type B
R3	1	"	990 K $\Omega$ 1% 1/8 W	01212299000133	TREL Type TM18-CE
R2	1	"	108,5 K $\Omega$ 0,5% 1/8 W	002M1210850101	METRIX. Type B
R1	1	"	900 K $\Omega$ 1% 1/8 W	01212290000133	TREL Type TM18-CE

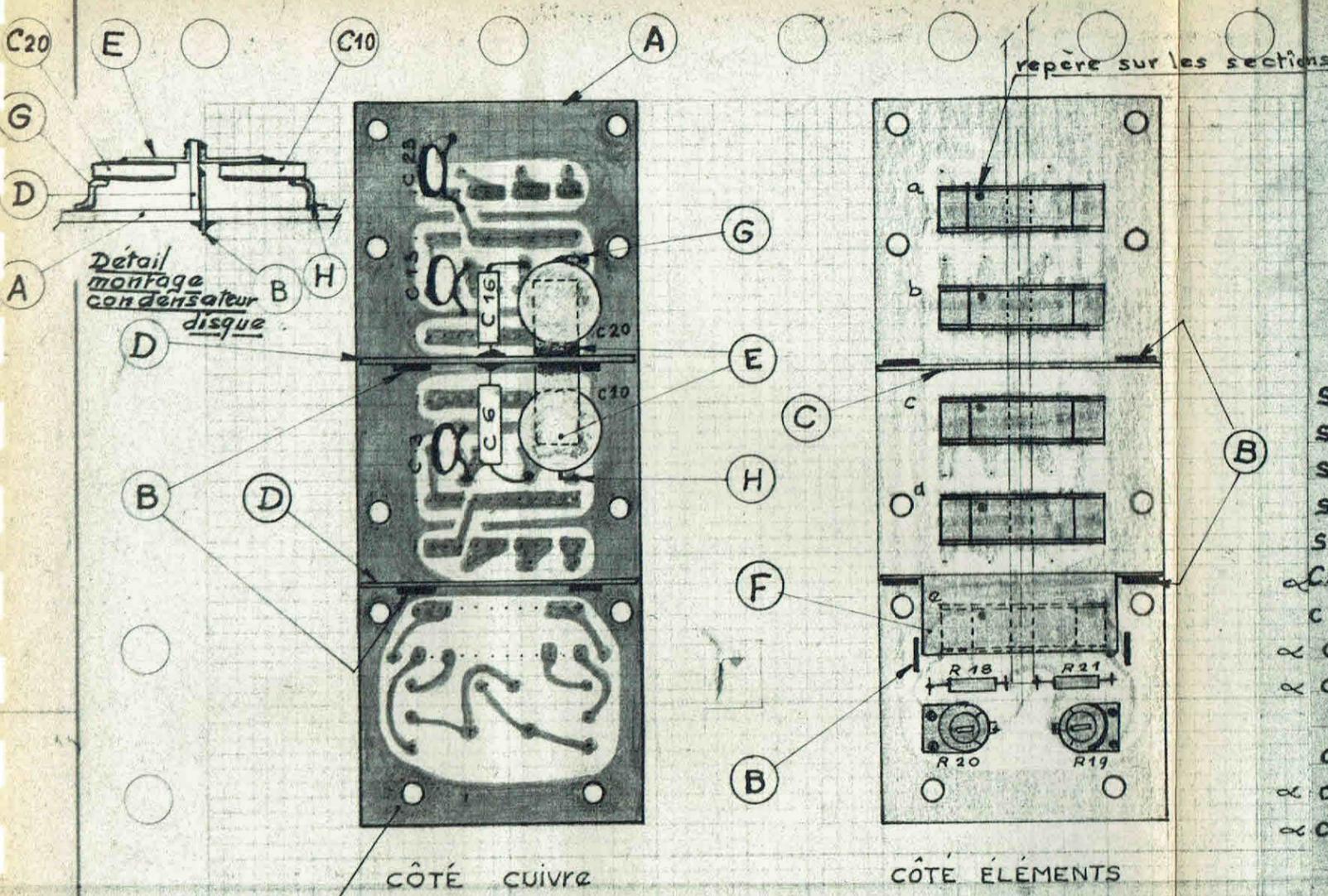
A 1 CI Repaire "Atténuateur" CI0373

Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations
		Supprimer Fil Cuivre étamé fil cu 0,8 → 0,5 Ajouté NOTA.		11.12.69 27.8.69
Rep.		Modifications	Date	Signature
Appareil	A			
Nombre	1			
		Ech. Dessiné par : [Signature] le : 8.11.68		
		Vérifié par : le :		

Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations

Désignation : CI CABLE ATTÉNUATEUR

C. G. de METROLOGIE  
 N° HD 0307



NOTA: en cas de soudure à la main étamer sur  $\phi 6$  env. le cuivre autour des trous de fixation.

S3 e	1	Section 4 Circuit	11 positions	} KE 084.1
S3 d	1	"	"	
S3 c	1	"	"	
S3 b	1	"	"	
S3 a	1	"	"	
C23	1	Condens	4,7 pF $\pm 0,25$ pF 500V	01 422 347 010 301 LCC GUV 606
C20	1	"	disque 4700 pF 250V	01 422 347 040 002 L.C.C. GNX 614
C16	1	"	499 pF 1% 160V	01 423 149 031 621 CPS1 LCC
C13	1	"	22 pF $\pm 5\%$ 500V	01 422 322 020 301 GUV 608 LCC
C10	1	"	disque 4700 pF 250V	01 422 347 040 002 L.C.C. GNX 614
C6	1	"	499 pF 1% 160V	01 423 149 031 621 CPS1 LCC
C3	1	"	22 pF $\pm 5\%$ 500V	01 422 322 020 301 LCC GUV 608

R21	1	Résistance	270 $\Omega$ 5% 1/3w	01 213 327 000 051 BEYSLAG B3
R20	1	"	Ajust. 100 $\Omega$ 20% lin	01 241 010 000 306 OHMIC VA 05H VERMET
R19	1	"	Ajust. 47 $\Omega$ 20% lin	01 241 004 700 302 " " "
R18	1	"	56 $\Omega$ 5% 1/3w	01 213 305 600 051 BEYSLAG B3

H	0,00003	Fil cuivre étamé	$\phi$ 0,8	3 202 020 AKg (7 mm)
G	0,00003	Fil cuivre étamé	$\phi$ 0,8	3 202 020 AKg (7 mm)
F	1	Blindage plié		BE 0475
E	2	Support disque		BE 0418
D	2	Blindage		BE 0416
C	1	Blindage contacteur		BE 0417
B	10	Cosse		OC 0176
A	1	CI Repère commutateur		CI 0375

Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations
		Modif. N° 2473 sur C3 et N° 2484 sur C16 et C6		20.1.70
		Supprimer 12 cosse OC 176 et enlever connexion libres		11.12.69
		2 BE 0417 $\rightarrow$ 1. Ajoute BE 0475		27.8.69
		Déplacer 2 résistances - ajouter C23 + bresse		17-4-69
Rep.		Modifications	Date	Signature

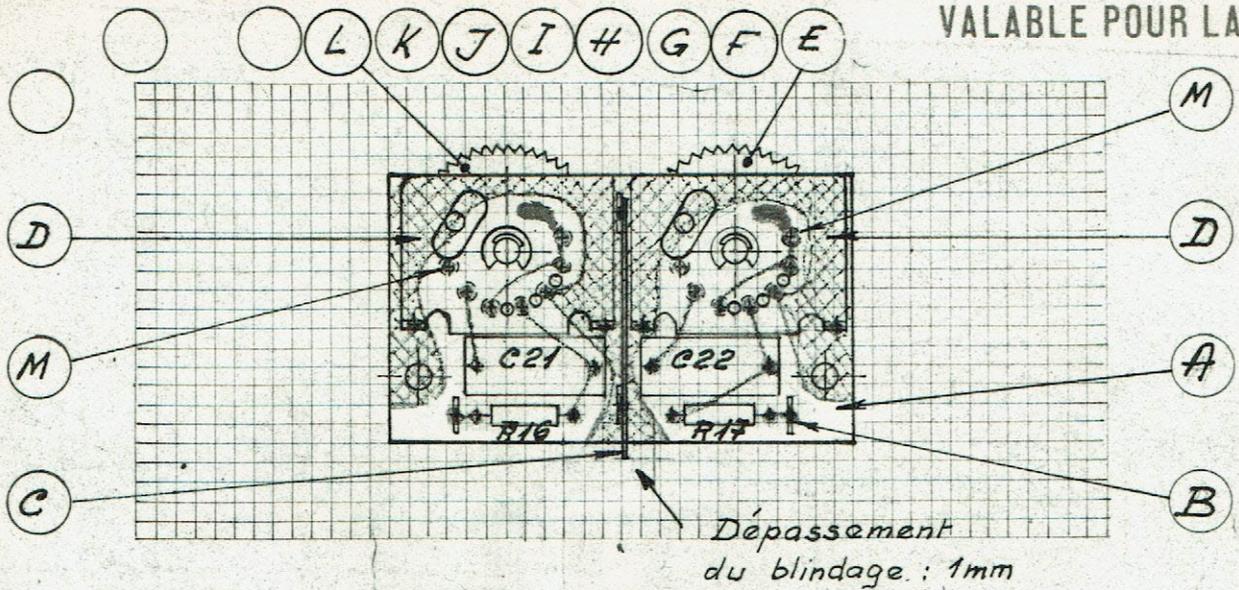
Appareil	04004 A	Ech.	1	Dessiné par : C.A le : 16.4.69
Nombre	1			Vérifié par : LCT le : 17.4.69

Désignation : CI CABLE COMMUTATEUR

C. G. de METROLOGIE  
N° HD 0308

Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations
------	--------	-------------	-----------	--------------

VALABLE POUR LA SÉRIE



Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations
C22	1	condensateur 47000 pF 20% 630V	01423747056323	EFCO. P MR
C21	1	" 47000 pF 20% 630V	01423747056323	" "
R17	1	Résistance 100Ω 5% 1/3W	01213310000051	BEYSCHLAG B3
R16	1	" 100Ω 5% 1/3W	01213310000051	" "
M	14	Grain d'argent	AK 0019	têtes coté éléments
L	2	Canon isolant	OB 0137	
K	6	Rondelle STOPRING p'axe de 3	OB 0042	
J	2	Axe	DA 0526	
I	8	Ressort de contact	RC 0136	
H	4	Contact	AA 0777	
G	2	Ressort d'encliquetage	RC 0137	
F	2	Bille φ 2,5	AA 0785	
E	2	Corps de contacteur	MI 0075	
D	2	Support	GB 0633	
C	1	Blindage	BE 0421	
B	4	COSSE "LOUPOT"	OC 0176	
A	1	CI repéré "ENTRÉES"	CI 0621	

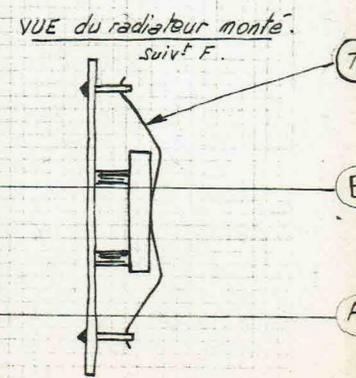
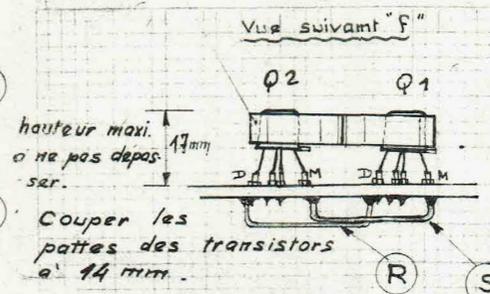
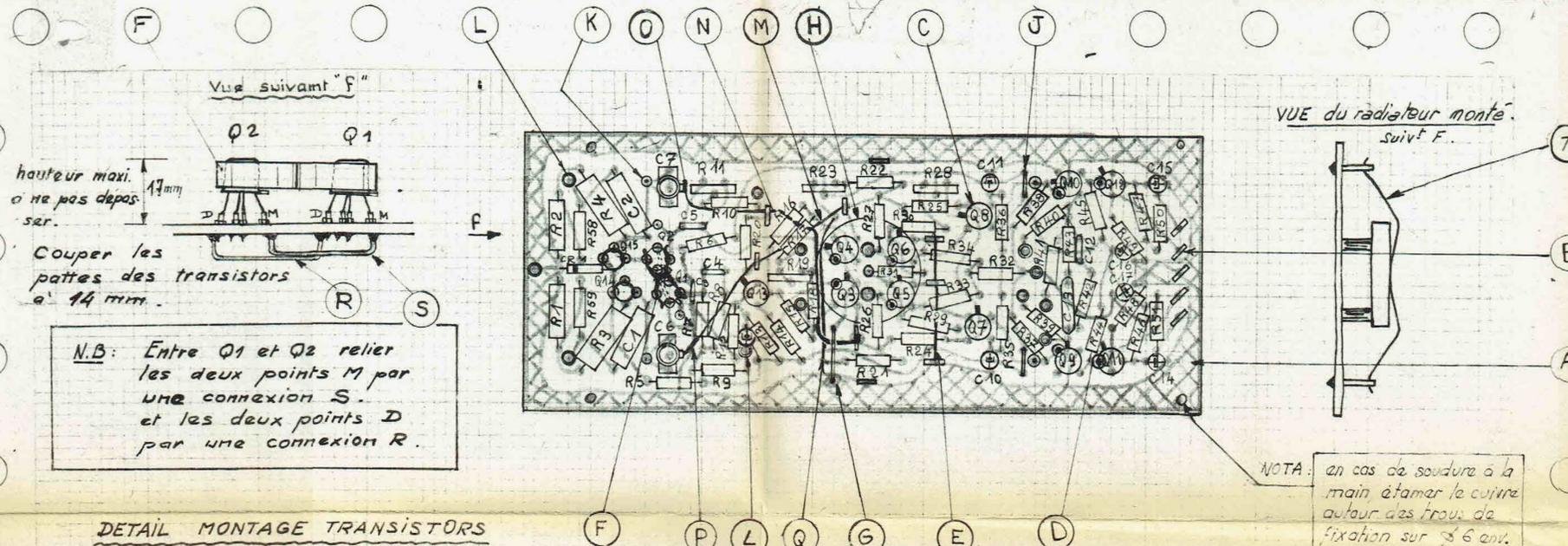
A mettre en application à partir de l'appareil N° 51  
EX: HD0309.

Rep.	Modifications	Date	Signature
Appareil	04001		
Nombre	1		
Ech.	1	Dessiné par : ARB	le : 17.2.70
		Vérifié par :	le :
Désignation : CI CABLÉ ENTRÉES			

C. G. de  
METROLOGIE  
N° HD 0535

PHOTOGAY-LYON

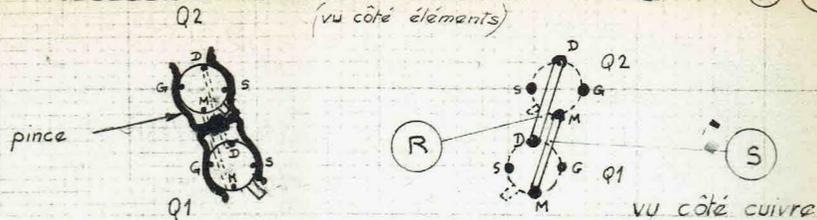




N.B.: Entre Q1 et Q2 relier les deux points M par une connexion S. et les deux points D par une connexion R.

NOTA: en cas de soudure à la main étamer le cuivre autour des trous de fixation sur 6 env.

DETAIL MONTAGE TRANSISTORS



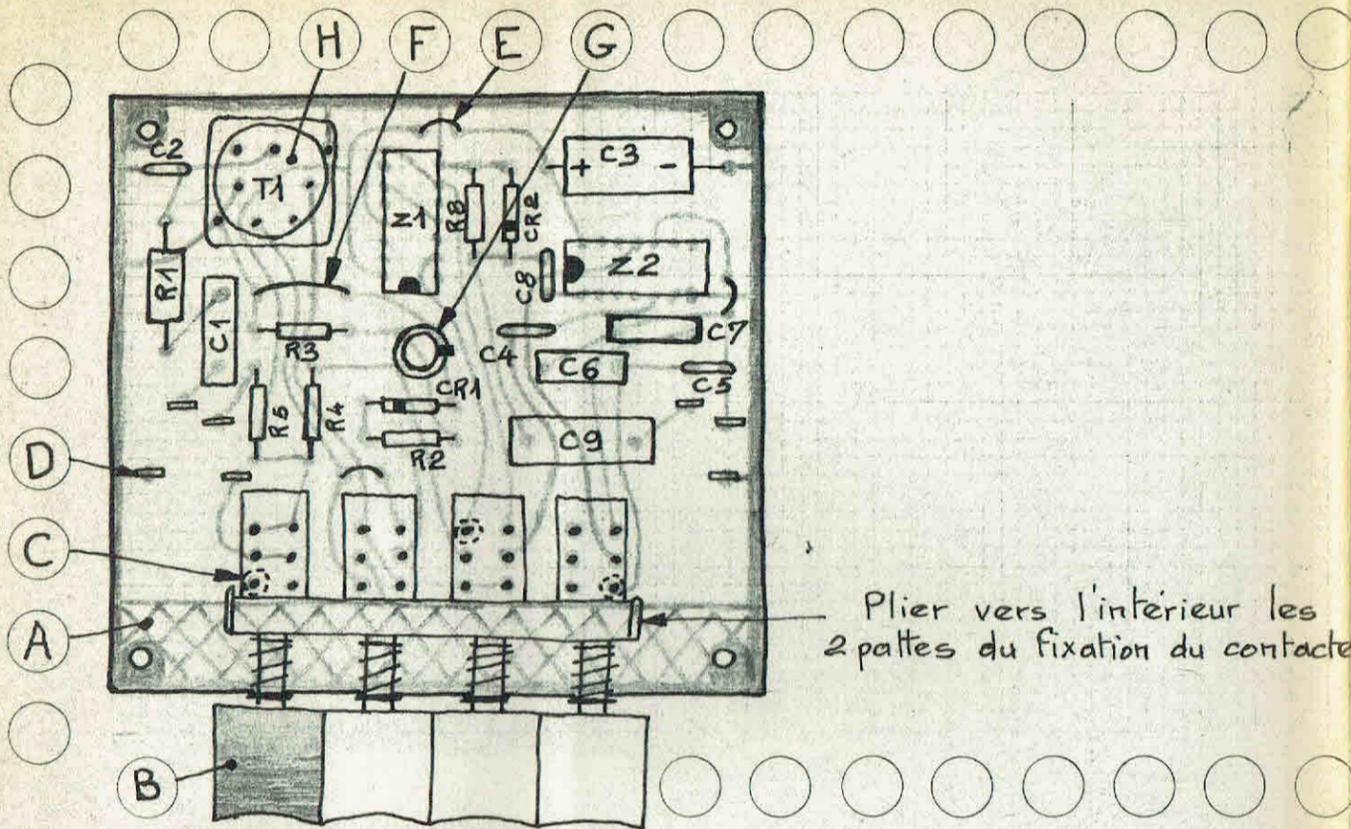
Modifications (suite)

Ajouter 2 coses DC 0176 + ressort RA 0025	14.9.70	Fr
Radiateur DI 1418 → DI R25. Supprimer circlips rep I	03.9.70	
Modif. 816. Ajouter 9 œillets OA 0 et Fil Cu → Strap 12,7	13.3.70	Fr
Radiateur de transistor DI 142 → DI 1418	23.2.70	Bel
Modification N° 2484	22.70	Bel
Transistor 2N3821 → SF 900 Mod. n° 1528 dmc UFSB-UFAB	11.1.70	Bel
Fil cuivre tamé → Fil wir vert	11.12.69	Fr
Supprimer ressort radiateur. enlever 2 coses		

REP.	QUANT.	DESIGNATION	REFERENCE	OBSERVATIONS	REP.	QUANT.	DESIGNATION	REFERENCE	OBSERVATIONS
CR1	1	Diode ZF 5,1	01820 221 500 013	I.T.T.	Q15	1	transistor à effet de champ 2N4304	UF 0049	AMELCO
C17	1	Condensateur 10µR5v			Q14	1	"	UF 0049	
C16	1	"			Q13	1	transistor BF 173	01821 223 140 014	I.T.T.
C15	1	"	01428 710 122 511	L.I.T. GPE B2 10/25	Q12	1	"	UF 0037	
C14	1	"			Q11	1	"		
C13	1	47000 pF 20 250V	01423 747 052 521	COGECO C280 AE/P47K	Q10	1	"	UF 0037	
C12	1	Valeur à déterminer à l'étalonnage			Q9	1	"		
C11	1	10µF 25	01428 710 122 511	LTT GPE B2 10/25	Q8	1	"	UF 0037	
C10	1	10µF 25	01428 710 122 511	LTT GPE B2 10/25	Q7	1	"		
C8	1	10µF 25V	01428 710 122 511	LTT GPE B2 10/25	Q6	1	transistor AF 139	UF 0050	
C7	1	Ajust. 0,5 3F			Q5	1	"		
C6	1	"	01426 230 105 103	STETTNER R TRINO 101021	Q4	1	transistor BF 173	UF 0037	I.T.T.
C5	1	47 pF ± 2% 6v			Q3	1	"		
C4	1	"	01422 347 020 002	RTC G333 CB/C-47E	Q2	1	transistor SF 1007	UF 0048	TEXAS
C3	1	10000 pF - 20 + 10 50V	01422 310 050 007	STETTNER EDPT 6x6 012000	Q1	1	"		
C2	1	439 pF 1% 63	01423 149 036 321	CPS1 LCC					
C1	1	"							
R39	1	Resistance 24KΩ 5% 1/3W	01213 302 400 151	BEYSCHLAG B3	R59	1	Resistance 24KΩ 5% 1/3W	01213 302 400 151	BEYSCHLAG B3
R40	1	" 1,3KΩ 5% 1/3W	01213 300 130 151	" B3	R58	1	" 24KΩ 5% 1/3W	01213 302 400 151	" B3
R41	1	" 270Ω 5% 1/3W	01213 327 000 051	BEYSCHLAG B3	R57	1	" 10Ω 5% 1/3W	01213 301 000 051	" B3
R42	1	" Valeurs à Déterminer à l'étalonnage			R56	1	" 10Ω 5% 1/3W	01213 301 000 051	" B3
R43	1	" 39KΩ 5% 1/3W	01213 303 900 151	BEYSCHLAG B3	R55	1	" 1,6KΩ 5% 1/3W	01213 301 160 151	" B3
R44	1	" 1KΩ 5% 1/3W	01213 300 100 151	" B3	R54	1	" 1,6KΩ 5% 1/3W	01213 300 160 151	" B3
R45	1	" 1KΩ 5% 1/3W	01213 300 100 151	" B3	R53	1	" 22Ω 5% 1/3W	01213 302 200 051	" B3
R46	1	" 22Ω 5% 1/3W	01213 302 200 051	" B3	R52	1	" 22Ω 5% 1/3W	01213 302 200 051	" B3
R47	1	" 22Ω 5% 1/3W	01213 302 200 051	" B3	R51	1	" 22Ω 5% 1/3W	01213 302 200 051	" B3
R48	1	" 1,6KΩ 5% 1/3W	01213 300 160 151	" B3	R50	1	" 10Ω 5% 1/3W	01213 301 000 051	" B3
R49	1	" 1,6KΩ 5% 1/3W	01213 300 160 151	" B3	R49	1	" 1,6KΩ 5% 1/3W	01213 301 160 151	" B3
R50	1	" 10Ω 5% 1/3W	01213 301 000 051	" B3	R48	1	" 1,6KΩ 5% 1/3W	01213 300 160 151	" B3
R51	1	" 10Ω 5% 1/3W	01213 301 000 051	" B3	R47	1	" 22Ω 5% 1/3W	01213 302 200 051	" B3
R52	1	" 22Ω 5% 1/3W	01213 302 200 051	" B3	R46	1	" 22Ω 5% 1/3W	01213 302 200 051	" B3
R53	1	" 1KΩ 5% 1/3W	01213 300 100 151	" B3	R45	1	" 1KΩ 5% 1/3W	01213 300 100 151	" B3
R54	1	" 1KΩ 5% 1/3W	01213 300 100 151	" B3	R44	1	" 1KΩ 5% 1/3W	01213 300 100 151	" B3
R55	1	" 39KΩ 5% 1/3W	01213 303 900 151	BEYSCHLAG B3	R43	1	" 39KΩ 5% 1/3W	01213 303 900 151	BEYSCHLAG B3
R56	1	" Valeurs à Déterminer à l'étalonnage			R42	1	" Valeurs à Déterminer à l'étalonnage		
R57	1	" 270Ω 5% 1/3W	01213 327 000 051	BEYSCHLAG B3	R41	1	" 270Ω 5% 1/3W	01213 327 000 051	BEYSCHLAG B3
R58	1	" 1,3KΩ 5% 1/3W	01213 300 130 151	" B3	R40	1	" 1,3KΩ 5% 1/3W	01213 300 130 151	" B3
R59	1	" 1,3KΩ 5% 1/3W	01213 300 130 151	BEYSCHLAG B3	R39	1	" 1,3KΩ 5% 1/3W	01213 300 130 151	BEYSCHLAG B3

R38	1	Resistance 2,2KΩ 5% 1/3W	01213 300 220 151	BEYSCHLAG B3
R37	1	" 2,2KΩ 5% 1/3W	01213 300 220 151	" B3
R36	1	" 1,5KΩ 5% 1/3W	01213 300 150 151	" B3
R35	1	" 1,5KΩ 5% 1/3W	01213 300 150 151	" B3
R34	1	" 1,82KΩ 1% 1/3W	01212 300 182 131	" MBB
R33	1	" 1,82KΩ 1% 1/3W	01212 300 182 131	" MBB
R32	1	" 2,7KΩ 5% 1/3W	01213 300 270 151	" B3
R31	1	" 200Ω 5% 1/3W	01213 320 000 051	" B3
R30	1	" 2,21KΩ 1% 1/3W	01212 300 221 131	" MBB
R29	1	" 2,21KΩ 1% 1/3W	01212 300 221 131	BEYSCHLAG MBB
R28	1	Ajust 1KΩ 20% lin	01241 000 100 409	OHMIC VA 05V VERMET
R27	1	" 160Ω 2% 1/3W	01212 316 000 041	BEYSCHLAG MBB
R26	1	" 160Ω 2% 1/3W	01212 316 000 041	" MBB
R25	1	" 2,74KΩ 1% 1/3W	01212 300 274 131	" MBB
R24	1	" 2,74KΩ 1% 1/3W	01212 300 274 131	BEYSCHLAG MBB
R23	1	Ajust 100Ω 20% Lin	01241 010 000 305	OHMIC VA 05V VERMET
R22	1	" 1KΩ 1% 1/3W	01212 300 100 131	BEYSCHLAG MBB
R21	1	" 1KΩ 1% 1/3W	01212 300 100 131	" MBB
R20	1	" 510Ω 5% 1/3W	01213 351 000 051	BEYSCHLAG B3
R19	1	Ajust 470Ω 20% Lin	01241 047 000 306	OHMIC VA 05V VERMET
R18	1	" 270Ω 5% 1/3W	01213 327 000 051	BEYSCHLAG B3
R17	1	" 100Ω 5% 1/3W	01213 310 000 051	" B3
R16	1	" 1,8KΩ 1% 1/3W	01212 300 180 131	" MBB
R15	1	" 1,8KΩ 1% 1/3W	01212 300 180 131	" MBB
R14	1	" 750Ω 1% 1/3W	01212 375 000 031	" MBB
R13	1	" 2,74KΩ 1% 1/3W	01212 300 274 131	" MBB
R12	1	" 3,32KΩ 1% 1/3W	01212 300 332 131	BEYSCHLAG MBB
R11	1	Ajust 1KΩ 20% Lin	01241 000 100 409	OHMIC VA 05V VERMET
R10	1	" 33KΩ 5% 1/3W	01213 303 300 151	BEYSCHLAG B3
R9	1	" 33KΩ 5% 1/3W	01213 303 300 151	" B3
R8	1	" 510Ω 5% 1/3W	01213 351 000 051	" B3
R7	1	" 510Ω 5% 1/3W	01213 351 000 051	" B3
R6	1	" 1,2KΩ 5% 1/3W	01213 300 120 151	" B3
R5	1	" 6,8KΩ 5% 1/3W	01213 300 680 151	" B3
R4	1	" 470KΩ 5% 0,8W	01213 547 000 151	" B6
R3	1	" 470KΩ 5% 0,8W	01213 547 000 151	" B6
R2	1	" 976KΩ 1% 1/3W	01211 397 600 131	BEYSCHLAG HOCHSTABIL
R1	1	" 976KΩ 1% 1/3W	01211 397 600 131	BEYSCHLAG HOCHSTABIL

REP.	QUANT.	DESIGNATION	REFERENCE	OBSERVATIONS
T	1	Ressort de radiateur	RA 0025	
S	0,027	Fil 6/10 WIR 81027A Vert	3 202 748 AM	
R	0,027	Fil 6/10 WIR 81027A Vert	3 202 748 AM	
Q	0,040	Fil 6/10 WIR 81027A Vert	3 202 748 AM	
P	0,040	Fil 6/10 WIR 81027A Vert	3 202 748 AM	
O	0,030	Fil 6/10 WIR 81027A Vert	3 202 748 AM	
N	0,050	Fil 6/10 WIR 81027A Vert	3 202 748 AM	
M	0,030	Fil 6/10 WIR 81027A Vert	3 202 748 AM	
L	14	œillet	OA 0050	
K	20	Support pour transistor	AA 0898	
J	2	Strap (pas sp8 1 face)	RD 0080	
I				
H	1	Radiateur de transistors	DI 1325	
G	1	Strap 12,70	RD 0092	
F	1	Pince pour transistor	GC 0422	
E	0,00015	Fil cuivre étamé φ 0,8	3 202 020 AKg (35mm)	
D	8	Bâtonnet ferroxcube	AA 0328	
C	3	Intercalaine pour transistor	AA 0735	
B	14	Cosse à souder	OC 0176	
A	1	CI repère Ampli différentiel	CI 0388	
Rep.	Quant.	Designation	Reference	Observations
		FC 0059 → DI 1428 → 08 0433		5.11.69
		07 et 02 ex T1568 → 2x2N3821. Ajouter pince support		12.10.69
		Modif: 014 j UF0049 → 014 j UF0037 → 014 j UF0037 → 014 j UF0037		12.14.69
		Changement Four nisseur Cond C3		12.13.71
		R39 R40 12K → 13K2		28.8.69
		Ajouter 2 resist. - Déplacer 2 condens		16-4-69
Rep.	Modifications	Date	Signature	
Appareil	04001A	Ech.	Dessiné par HJ le 16.4.69	
Nombre	1	Vérifié par	le :	



Z2	1	Circuit intégré Mic 951-5D	01880 010055009	ITT
Z1	1	" " MIC 945-5D	01880 010055001	ITT
C9	1	Cond. 47000 pF 20% 630V	01423747056324	EFCO type PMR
C8	1	" 2200 pF ±10% 100V	01422322040703	RTC C332 CA/A 2K2
C7	1	" 47000 pF 20% 100V	01423747051021	MKS WIMA
C6	1	" 0,22 μF 20% 100V	01423722051022	WIMA MKS
C5	1	" 22000 pF -20+80% 50V	01422322050002	STETTNER EDPT 6x6 D12000
C4	1	" 10000 pF -20+80% 50V	01422310050007	STETTNER EDPT 8x8 D12000
C3	1	" 100 μF 16/18V Min	01424110131612	MICRO 08101046 AVENTURINE
C2	1	" 2200 pF ±10% 100V	01422322040703	RTC C332 CA/A 2K2
C1	1	" 10000 pF 20% 630V	01423710056321	FRANKEL EFCO PMR

R8	1	Resist. 56KΩ 5% 1/3W	01213305600151	Beyschlag	B3
R5	1	" 2,7KΩ " "	01213300290151	"	"
R4	1	" 1KΩ " "	01213300100151	"	"
R3	1	" 27KΩ " "	01213302700151	"	"
R2	1	" 10KΩ " 1/3W	01213301000151	"	B3
R1	1	" 47KΩ 5% 1/2W	01213404700151	Beyschlag	B5

H	1	Transfo.	LA 0370
G	1	Intercalaire transistor	AA 0735
F	1	Strap 12,70	RD 0092
E	3	Strap 5,08	RD 0080
D	7	Cosse	OC 0176
C	3	Oeillet	OA 0020
B	1	Contacteur 4 touches	KE 0791
A	1	Circuit general	CI 0518

CR2	1	Diode AA 143 triée	UF 0083
CR1	1	" 1N 448	01820211500 018 "

Rep.	Quant.	Désignation	Référence	Observations
		C7 de C280 Cagoco → MKS WIMA modif. 2686		3-7-71 LCT
modif. 2655		Changement Fournisseur Cond. C4, C5		24-5-71
		CR2 diode AA 143 → diode 143 triée UF 0083		6-4-71

Q1	1	Transistor BC 108 B	01821221140 011
----	---	---------------------	-----------------

Appareil	HA 969	Ech.	Dessiné par : LCT le : 10-10-69
Nombre	1		Vérifié par : le :

Désignation : CI CABLE GENERAL

C. G. de METROLOGIE  
N° HD 0454

MARCHE N° 71/48408.00 du 4.8.71

XXXX XX

APPAREIL N° 1535

- les textes et valeurs suivis du signe \* correspondent aux performances annoncées au Cahier des Charges (Voir notice technique).

I - CARACTERISTIQUES MECANIQUES :

- Aspect Correct  
- Technologie

II - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES :

- Amplificateur de déviation verticale.  
- Bande passante (Référence =)

Y 1

Y 2

FREQUENCES	AFFAIBLISSEMENT dB
10 Hz (Entrée ~)	-0,45
1000 Hz	0
10 kHz	0
100 kHz	0
1 MHz	0
10 MHz	-0,7
20 MHz	-2,2

Entrée continue : \*

Entrée alternative : \*

- Sensibilité maximale à 1000 Hz.

- Impédance d'entrée

FREQUENCES	AFFAIBLISSEMENT dB	
	NORM	INV.
10 Hz (Entrée ~)	-0,45	-0,45
1000 Hz	0	0
10 kHz	0	0
100 kHz	0	0
1 MHz	0	0
10 MHz	-0,9	-0,9
20 MHz	-2,	-2,2

0 à 20 MHz à - 3 dB

0 à 10 MHz à - 1 dB

4 Hz à 20 MHz à - 3 dB

8 Hz à 10 MHz à - 1 dB

Y1 : 10 mV cc/cm  
Y2 : 10 mV cc/cm 10 mV cc/cm \*

Y1 : 1 MΩ // 30 pF  
Y2 : 1 MΩ // 30 pF 1 MΩ / 30 pF \*

.../...

.../...

- Base de temps.

Temps de balayage par cm	Er %	
20 ms	+1,4	+ 10 % de 0,5 s/cm à 10 ms/cm *
1 ms	-0,5	+ 5 % de 5 ms/cm à 0,5 $\mu$ s/cm *
1 $\mu$ s	+1,6	

- Circuit de déclenchement.

- vérification des différentes possibilités de déclenchement : Correct

- Amplificateur de déviation horizontale.

- bande passante (Référence 1000 Hz).

FREQUENCES	AFFAIBLISSEMENT dB	
10 Hz (entrée ~)	0	Entrée continue de 0 à 1,3 MHz à - 3 dB *
100 Hz	0	
10 kHz	0	Entrée alternative de 2 Hz à 1,3 MHz à - 3 dB *
100 kHz	+0,6	
1 MHz	+1,8	
1,3 MHz	+1,2	

- sensibilité (x5) 0,648 V cc/cm 0,65 V/cm \*
- sensibilité (x1) 3,256 V cc/cm 3,25 V/cm \*
- impédance d'entrée : 100 k $\Omega$  // 19 pF 100 k $\Omega$  // 15 pF \*

- Calibrage.

Signal carré F = 8 kHz environ : 0,5 V cc  $\pm$  2 % \*  
: 0,5 V Erreur : 0 %.

ANNECY, le : 19 OCT. 1971

Le Chef du Service Qualité.

L'Inspecteur de Contrôle.

LT