

CRC
Schlumberger

SCHLUMBERGER INSTRUMENTS ET SYSTEMES CENTRE DE SAINT-ETIENNE
5, RUE DAGUERRE - 42000 ST ETIENNE CEDEX FRANCE - TEL : (77) 32.30.77
TELEX : 30 000 CIRCE STETN - ADR. TELEGRAPHIQUE : CIRCE SAINT-ETIENNE
R.C. SAINT-ETIENNE 72 B 133 - INSEE 205 42 218 1 001

NOTICE TECHNIQUE

Oscilloscope

OCT 569 A

Valable commande
- 703001 -

1-SPECIFICATIONS TECHNIQUES

1.1.- INTRODUCTION

L'oscilloscope OCT 569 A est un appareil portable de faible poids et encombrement réduit, pouvant fonctionner dans des conditions d'environnement très diverses et permettant des mesures haute fréquence précises. Il peut ainsi être utilisé tant en laboratoire que sur plateforme de réglage.

Il possède 2 voies verticales dont la bande passante va du continu à 60 MHz et la sensibilité de 5 millivolts à 10 volts par division. La mise en cascade des 2 voies permet d'atteindre une sensibilité de 0,5 millivolt/division. Les signaux appliqués à chaque voie peuvent être soit observés séparément, soit être commutés à la fréquence de 500 kHz environ, soit alternés, soit additionnés algébriquement.

L'OCT 569 A est équipé de 2 bases de temps B1 et B2, retardées l'une par rapport à l'autre : B2 dont le retard par rapport à B1 est réglable peut apparaître en surbrillance sur B1, puis être observé seul, ceci permet l'examen de phénomènes complexes.

La synchronisation est assurée sur toute la gamme de fréquence de l'appareil. Le mode de synchronisation de chaque base de temps (automatique ou déclenché) peut être sélectionné séparément ainsi que l'origine du signal de synchronisation (intérieur, secteur, extérieur), son mode de liaison (=, ~, HF), la pente sur laquelle se produit le déclenchement (+ ou -) et le seuil de déclenchement.

Le coefficient de balayage minimum est de 0,1 μ s/div. (10 ns/div. par expansion par 10).

L'amplificateur horizontal possède une large bande passante (continu à 5 MHz).

L'écran du tube cathodique à face plane, rectangulaire, de dimensions : 8 x 10 cm (1 div. = 1 cm) est muni d'un réticule interne éclairable. Le faisceau peut être modulé par un signal extérieur. Un poussoir permet de repérer la position de la trace lors d'un décadage.

Un calibrateur délivrant des signaux rectangulaires précis permet de contrôler l'étalonnage des amplificateurs et de régler les sondes passives.

Les caractéristiques techniques données après ne sont atteintes qu'après un préchauffage 20 minutes environ.

DEVIATION VERTICALE

Sensibilité (1 div. = 1 cm)

Voie A ou B : 5 mV/div. à 10 V/div.

en 11 positions calibrées de progression 1-2-5

Vernier de recouplement : rapport 2,5 environ

Voie A et B en cascade : 0,5 mV/div. en liaison
1 mV/div. en liaison

Précision de lecture : $\pm 3\%$ si le vernier est en position étalonnée.

Pas de précision si les voies A et B sont en cascade.

Bande passante supérieure (à -3 dB) et temps de montée calculé :

20 mV à 10 V/div.	0-60 MHz ou mieux <	5,8 ns
10 mV/div.	0-50 MHz ou mieux <	7 ns
5 mV/div.	0-40 MHz ou mieux <	8,75 ns
1 mV/div.		
A et B en cascade	0-20 MHz ou mieux <	17,5 ns
0,5 mV/div.		
A et B en cascade	5 Hz à 20 MHz ou <	17,5 ns mieux

Bande passante inférieure (à -3 dB) :

2 Hz en liaison ~, voie A ou B

5 Hz sur 0,5 mV/div., voies A et B en cascade

Impédance d'entrée : 1 M Ω \pm 2 %

20 pF \pm 1 pF

CRC

Schlumberger

Tension max. admissible sur les entrées A et B

400 V continu ou
600 V alternatif crête à crête

Mode de liaison à l'entrée : = \sim

Mode de fonctionnement des amplificateurs :

Voie A seule

Voie B seule

Voie A et Voie B commutées (500 kHz \pm 20 %)

Voie A et Voie B alternées

Voie A + Voie B (addition algébrique)

Inverseur de polarité sur la voie A

Intéraction entre Voies :

1/1000 de 0 à 10 MHz

Mode commun en addition algébrique : 1/16

Coefficient de différentialité en addition algébrique :

> 50 à 10 MHz sur 20 mV/div.

Retard apparent de la ligne à retard : 50 ns

3.- SYSTEME DE SYNCHRONISATION

Pour les bases de temps B1 et B2

Source : - Intérieur (Voie A, A et B ou B)

- Réseau (alimentation de l'appareil)

- EXT

- EXT 1/10 (atténuation par 10)

Couplage : =

\sim 1 : suppression des HF > 5 MHz

\sim 2 : suppression des BF < 2 MHz

HF : balayage B1 relaxé en permanence

Polarité : Sur front positif (+) ou négatif (-) d'un signal

Mode de synchronisation :

Automatique : pour B1 seulement

sans signal : le balayage B1 est relaxé

avec signal : le balayage B1 est synchronisé et est fonction du seuil

limite inférieure de fonctionnement : 20 Hz

Déclenché : B1 n'est pas relaxé et dépend du seuil

Seuil excursion : en EXT : \pm 2 V
en EXT 1/10 : \pm 20 V

Entrée EXT :

Impédance d'entrée : 1 M Ω /35 pF environ

Tension maximum admissible : 400 V continu ou 600 V alternatif crête à crête

Tableau des domaines de fréquence et de sensibilité de synchronisation

Source	Couplage	Fréquence	Amplitude-tension
INT	=	0 à 100 kHz à 5 MHz	0,2 div. 1 div.
	\sim 1	20 Hz à 5 MHz	0,2 div.
	\sim 2	2 à 10 MHz à 20 MHz	0,2 div. 1 div. (sur 10 mV Voie A et B)
	HF	1 à 10 MHz 10 à 60 MHz	0,2 div. 0,5 div.
EXT	=	0 à 5 MHz	0,1 V c. à c.
	\sim 1	20 Hz à 5 MHz	0,1 V c. à c.
	\sim 2	2 à 10 MHz 10 à 20 MHz	0,1 V c. à c. 0,2 V c. à c.
	HF	1 à 10 MHz 10 à 60 MHz	0,1 V c. à c. 0,2 V c. à c.

1.4.- BASE DE TEMPS B1 ET B2

Coefficient de balayage en X1

B1 : 0,1 μ s à 2 s/div, en 23 positions calibrées de progression 1 - 2 - 5.
Vernier de recoupement de rapport 2,5 environ, donnant : 5 s/div, non étalonné.

B2 : 0,1 μ s/div, à 0,5 s/div, en 21 positions calibrées de progression 1 - 2 - 5.
Vernier de recoupement de rapport 2,5 environ, donnant 1,25 s/div, non étalonné.

Précision de la lecture (B1 et B2) :

\pm 5 % sur la position 2 s/div.

\pm 3 % sur toutes les autres positions

Linéarité : \pm 10 % max.

Coefficient de balayage en élargi X10

Précision de la lecture (B1 et B2) : 10 ns/div.

Précision de la lecture : \pm 2 % ajouté à la précision en X1

CRC

Schlumberger

Linéarité :

± 10 % max. jusqu'à 0,1 µs/div.

± 20 % max. de 0,05 à 0,01 µs/div. sauf sur les premiers et derniers 50 ns.

Centrage :

± 0,2 division au centre du réticule quand on passe de X10 à X1.

Balayage B1 retardant B2 (B2 apparaît en sur-brillance)Retard calibré de 20 s. à 1 µs (vernier de B1 en position étalonnée)
1 tour = 1 div. de B1

Précision de lecture : ± 3 % du coefficient de balayage affiché

Scintillement : 1/10000 de la durée totale du balayage B1

1.5.- AMPLIFICATEUR HORIZONTAL

	Entrée AX (synchro de B2)	Entrées voie B et AX en cascade
Coefficient de déviation	EXT : 50 mV/div. EXT 1/10: 0,5 V/div.	5 mV/div. à 10 V/div. en 11 positions calibrées de rapport 1 - 2 - 5. Vernier de recouplement rapport 2,5 environ
Précision de la lecture	± 5 % (à 50 mV/div.)	± 5 %
Bande passante à - 3 dB (sur 8 cm)	5 MHz	5 MHz
Impédance d'entrée	1 MΩ 35 pF environ	1 MΩ ± 2 % 1 pF ± 1 pF
Déphasage XY à 30 kHz	≤ 3°	≤ 3°
Monodéclenché	Dans les modes : B1 seul B1 + B2 retardé B2 retardé Voyant « Réarm. » allumé dès que l'appareil est prêt	

Entrée modulation extérieure du faisceau

Polarité négative pour allumer

Sensibilité : apparition de modulation pour 5 V

Bande passante : 50 MHz

Impédance d'entrée : 33 kΩ

Tension maximum admissible à l'entrée : 200 V

Eclairage du réticule progressif (lum. cadran)

Sensibilité X : 15 V/div. environ

Sensibilité Y : 4 V/div. environ

Orthogonalité entre les déviations X et Y d'une même trace : 90° ± 1°

1.6.- TUBE CATHODIQUE

Type du tube : D 14/160 GH 09 à grille de champ, écran plat et verrerie rectangulaire

Constructeur Radiotechnique

Ecran phosphore : standard GH (P31) vert
persistance 40 µs pour 10% de lumière résiduelle
250 µs pour 1% de " "

Tension d'accélération (par rapport à la cathode) : + 1500 V

Tension de post-accélération (par rapport à la cathode) : + 10000 V environ

Réticule interne : 10 div. = 10 cm en horizontal

1.7.- SORTIES DIVERSES**Calibrateur**

Signaux rectangulaires

Fréquence : 1 000 Hz environ

Amplitude : 1 V et 0,1 V

Précision : ± 3 %

Polarité positive (ligne de base à 0)

Impédance de sortie : 2000 Ω environ sur 1 V
1000 Ω environ sur 0,1 V

Sorties impulsions d'allumage B1 et B2

Signaux rectangulaires

Durée égale aux durées de balayage de B1 et B2
CRC

Schlumberger

Amplitude : 12 V
 Précision : 10 %
 Polarité positive
 Impédance d'entrée : 1200 Ω environ

Sortie Voie B

Amplitude : 50 mV/div. environ
 Polarité identique de celle de l'entrée voie B
 Impédance de sortie : 50 Ω
 Couplage de sortie continu

Dimensions hors tout :

Largeur : 342 mm
 Hauteur : 175 mm

Profondeur :

a) poignée repliée
 - sans capot à accessoires : 655 mm
 - avec capot à accessoires : 655 mm
 b) sans poignée à l'arrière
 transport : 655 mm

Poids :

- sans capot à accessoires : 15 kg
 - avec capot à accessoires : 17 kg

1.8.- ALIMENTATION

Réseau : 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz (48 Hz - 420 Hz)
 Tensions nominales : 115 V, 127 V, 220 V
 Limite de variation : $\pm 10\%$
 Consommation : 120 VA pour 115 V - 50 Hz

2.8.- ESSAIS MECANIKES ET CLIMATIQUES**Essais mécaniques**

Vibrations : - fréquence : 0 - 23 Hz
 - amplitude : ± 1 mm
 - durée : 15 mn

Essais climatiques

Température de fonctionnement : - 10° à + 50° C
 Performances assurées : de + 10° à + 40° C
 Stockage : - 20° à + 70° C

1.10.- CARACTERISTIQUES MECANIKES

Châssis - Aluminium traitement Bondérite
 - pièces en laiton traitement étamage électrolytique

Panneau avant : peinture grise

Capot : skin-plate

Circuits imprimés étamés

1.11.- ACCESSOIRES**1.11.1.- ACCESSOIRES LIVRES AVEC L'APPAREIL**

1 notice d'emploi
 1 notice technique
 1 cordon de liaison CL 74 R
 2 sondes passives CRC 50020
 2 fusibles de calibres 0,8 A (220 V)
 1,6 A (115 V - 127 V)

1.11.2.- ACCESSOIRES LIVRES SUR OPTION

- Parasoleil PS 2304
 - Visière PS 2303
 - Appareils photographiques M3-M4-M5 Steinheil avec platine d'adaptation nous consulter
 - Compteur horaire CM 1000 (CEM) avec : bride de fixation NDC 4067 (CEM) support 1994-2040A (CRC)

Ce compteur est prévu pour être fixe à l'arrière du longeron supérieur droit de l'appareil.

CRC

Schlumberger

2-EMPLOI

2.1.- MISE EN SERVICE

2.1.1.- POIGNEE

Elle peut prendre différentes positions et fait ainsi office de béquille.

Pour modifier sa position : appuyer sur les pivots de chaque coté de manière à la déverrouiller.

2.1.2.- MISE SOUS TENSION

L'appareil admet les tensions : 115 V, 127 V, 220 V (à ± 10 % près).

Le répartiteur réseau S1402, situé sur la face arrière, permet d'adapter l'appareil à la tension fournie par le réseau.

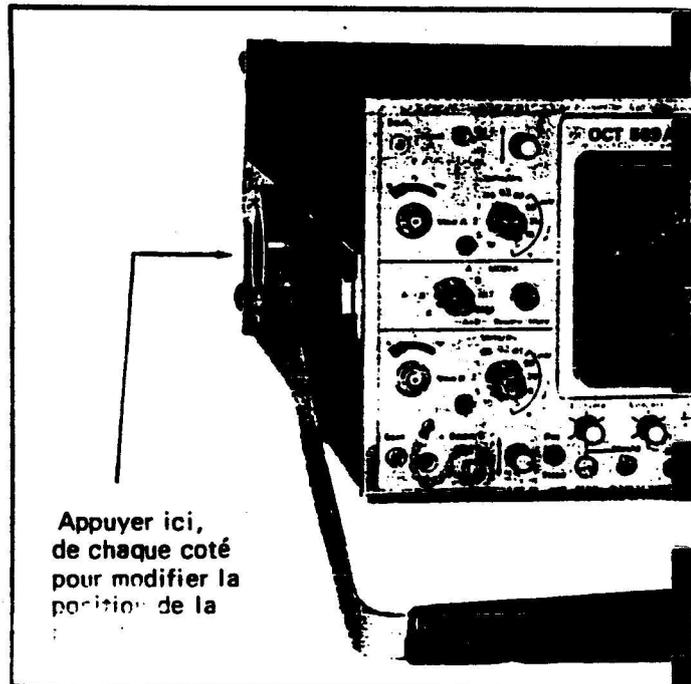
La protection est assurée par 2 fusibles de calibre : 0,8 A (220 V)
1,6 A (115 - 127 V)

Durée de préchauffage nécessaire pour atteindre l'équilibre thermique : 20 minutes.

2.1.3.- CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

L'OCT 569 A est refroidi par convection naturelle. L'air chaud est refoulé par les orifices du capot situés sur et sous l'appareil. Un dégagement suffisant doit donc être respecté pour permettre la dissipation de chaleur. L'espace dû à la présence des pieds à l'arrière et sous l'appareil doit être maintenu. Au-dessus un dégagement de 2 cm environ est nécessaire et l'aération par les trous du capot ne doit pas être gênée.

Cet appareil peut fonctionner sous une température ambiante allant de - 10° à + 50° C. Les performances données sont tenues de + 10° C à + 40° C. L'appareil peut être stocké entre -20° C et + 70° C.



Appuyer ici, de chaque coté pour modifier la position de la

2.2.- FONCTIONS DES ORGANES DE COMMANDE ET DES BORNES D'ENTREE ET DE SORTIE (voir P1)

S1401	Marche	Mise sous tension de l'appareil
DS1401		Voyant témoin de la mise sous tension
J1403	Calibreur 0,1 V 1 V	Générateur de signaux d'amplitude 0,1 V - 1 V
J1402		
R1507	Rot. trace	Aligne la trace sur le réticule
R1512	Lumière Concentr. }	Dose la luminosité de la trace Règlent la définition de la trace (concentration et astigmatisme)
R1511		
R1505	Astigm.	
R1406	Lum. Cadran	Règle l'éclairage du réticule

DEVIATION VERTICALE

A	B		
S101	S201	Volts/div.	Choix du coefficient de déviation
R127	R227		Vernier de réglage progressif du gain
		Étal.	Position extrême du vernier (à droite sens des aiguilles d'horloge) pour laquelle le commutateur « Volt/div. » est étalonné.
DS101	DS201	Non étal.	Voyant allumé lorsque le vernier n'est pas en position « étalonné »
R301	R401		Cadrage vertical de la trace
R301		Norm-inv.	Choix de la polarité de la voie A : polarité d'origine ou inverse (addition algébrique)
R125	R225	Equil.	Équilibrage permettant d'atténuer le décadage vertical
S103	S203	= 0 ~	Mode de liaison : = : liaison continue : signal transmis intégralement 0 : circuit d'entrée de l'amplificateur déconnecté de l'entrée et mis à la masse ~ : liaison alternative : arrêt de la composante continue du signal.
S501		Modes	Choix du mode de fonctionnement : A : voie A seule en service B : voie B " " " ALT : (Alterné) - Observation simultanée des 2 voies par une commutation effectuée à chaque balayage. COM: (commuté) - Observation simultanée des 2 voies par une commutation effectuée à la fréquence de 500 kHz A+B : Observation du signal représentant la somme algébrique des signaux d'entrée des 2 voies
S502		Sync.	Choix de la provenance des signaux de synchronisation intérieure : A : signaux issus de la voie A A et B : signaux issus de l'amplificateur commun B : signaux issus de la voie B
J401		Sortie B	Signal de sortie de la voie B : amplitude 50 mV/div. environ
S601		Repère trace	Permet de ramener la trace sur l'écran par une compression dans les 2 axes.

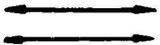
DEVIATION HORIZONTALE

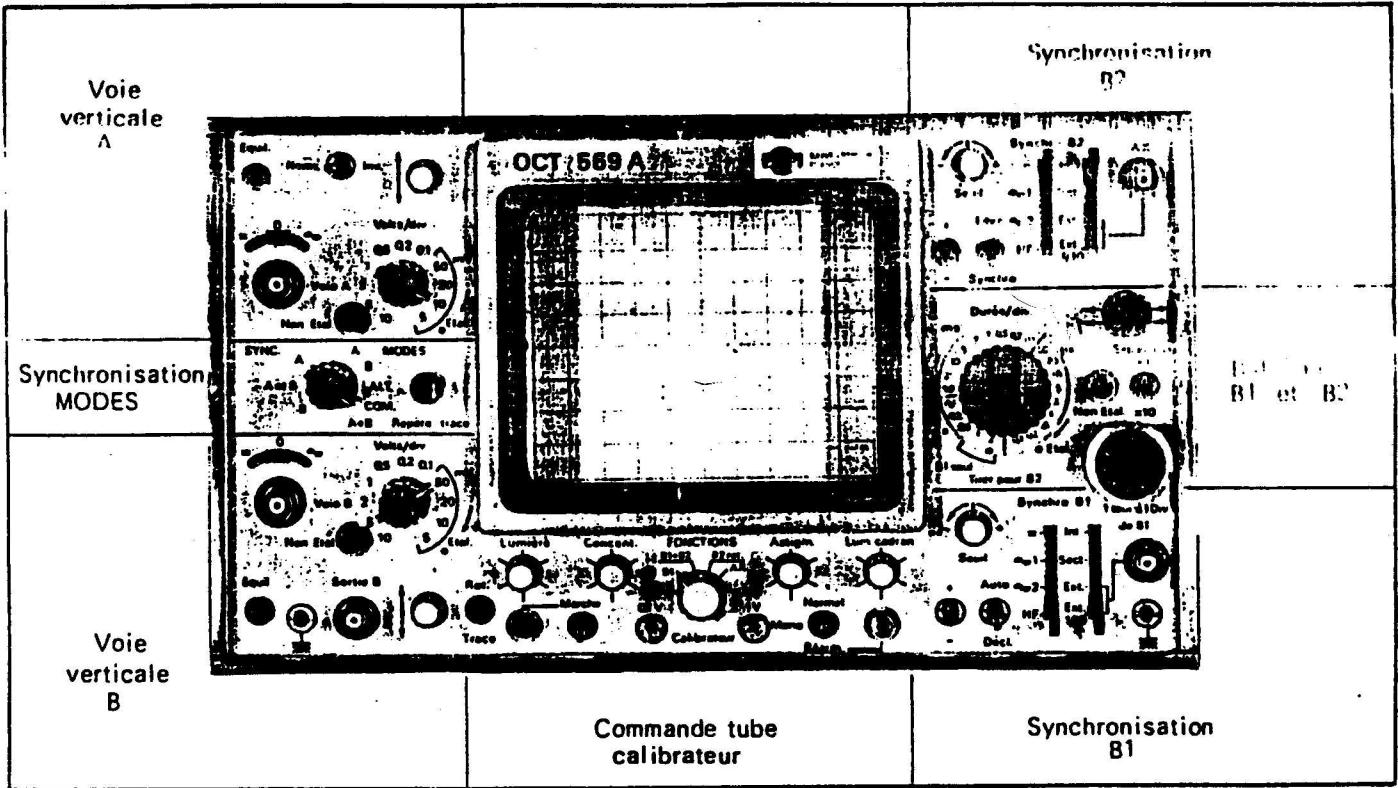
B1	B2		
J701	J801	AX	Borne recevant le signal de synchronisation extérieur ou le signal d'entrée de l'amplificateur X
S701	S801	Int. Sect. Ext. Ext. 1/10	Choix de l'origine du signal de synchronisation : - amplificateurs voie A, voie B - tension d'alimentation secteur - signal appliqué sur la borne AX ou sur la borne Ext. (B1) - signal extérieur ou AX atténué dans le rapport 10

CRC

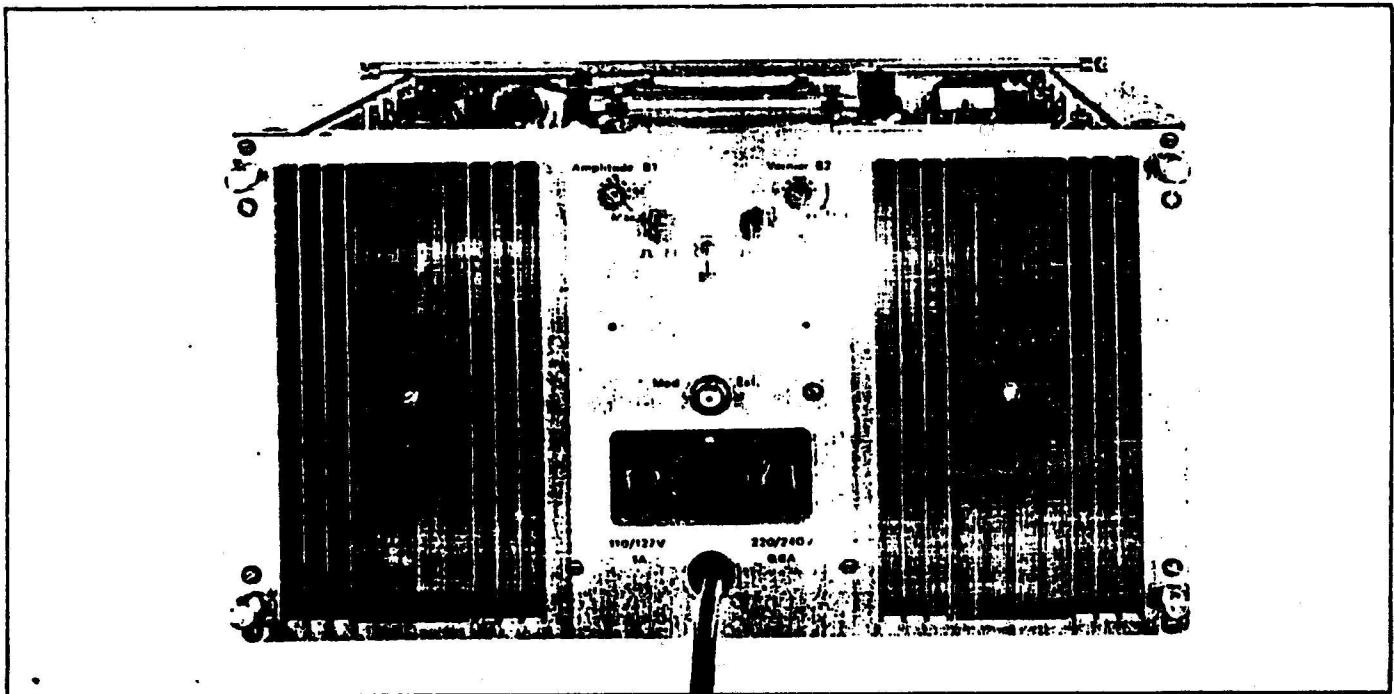
Schlumberger

S702	S802	= ~ 1 ~ 2 HF	Choix de la transmission du signal à l'amplificateur de synchronisation (suppression de certaines fréquences pour favoriser la synchronisation) : - liaison continue : couplage direct du signal à l'amplificateur - suppression des hautes fréquences > 5 MHz - suppression des basses fréquences < 2 MHz - synchronisation jusqu'aux fréquences = 60 MHz
R705	R805	Seuil	Choix du seuil de déclenchement sur le signal de synchronisation
S701	S804	+ .	- balayage déclenché sur le front de montée - balayage déclenché sur le front de descente
S703		Auto Décl.	- balayage récurrent en l'absence de signal - balayage en attente : déclenché par le signal de synchronisation
	S803	Libre Synchro	- balayage retardé B2 déclenché immédiatement après le choix du retard - balayage B2 déclenché avec le retard choisi, sur un signal de synchronisation

B1 et B2		
S1101	Durée/div. B1 seul Tirer pour B2	Choix du coefficient de déviation horizontale exprimé en secondes (s) millisecondes (ms) et microsecondes (μ s) : - deux premières positions valables pour B1 seul - tirer S1101 pour choisir le coefficient de déviation horizontale de B2
R1105	Etal.	- Vernier de réglage progressif de B1 - position à fond à droite, dans le sens des aiguilles d'une montre pour laquelle S1101 est étalonné
DS1101	Non Etal.	Voyant indiquant que R1105 et R1101 ne sont pas en position Etal.
R1201		Cadrage horizontal de la trace
S1201	Expansion X1, X10	Coefficient de balayage multiplié par 10 en position X10
R903	1 tour = 1 div. de B1	Choix du retard du balayage B2 par rapport à B1 . 0 à 10 fois le coefficient de déviation B1 choisi . 1 tour = 1 division du balayage B1
S1601	Fonctions	B1 : seul le balayage B1 fonctionne B1 + B2 : le balayage B1 apparaît sur l'écran avec en surbrillance la partie balayée par B2, dont la position est fonction du retard fixée par R903 B2 Ret. : seul le balayage B2 fonctionne, permettant d'observer en détail la partie de signal sélectionné en B1 + B2 AX : la déviation horizontale est assurée par un signal extérieur (borne AX)
S901 DS901	Normal Mono Réarm.	Fonctionnement normal du balayage Fonctionnement monodéclenché : un seul balayage a lieu en présence d'un phénomène Réarmement mettant l'appareil en état de déclencher un nouveau balayage dès l'apparition d'un phénomène Voyant indiquant lorsqu'il est allumé que le balayage est prêt à déclencher.



Platine avant



Platine arrière

PANNEAU ARRIERE DE L'OSCILLOSCOPE

R901	Amplitude B1 Max.	Ajustage de l'amplitude du balayage B1 Position maximum : amplitude de 11 div. environ.
R1101	Vernier B2 Etal.	Réglage progressif de la vitesse de balayage B2 Position extrême à droite (sens des aiguilles d'une montre) pour laquelle le contacteur « Durée / div. » B2 est étalonné
J901 J1001	 B1 B2	Créneaux d'allumage de durée égale à celle du balayage de B1 et B2
J1501	Mod. ext.	Bornie d'entrée permettant de moduler l'intensité du faisceau
S1402 F1401 F1402		Répartiteur de la tension réseau Fusible 220 V (0,8 A) Fusible 110 - 127 V (1,6 A)

2.3.- MODE OPERATOIRE

Panneau arrière

La manipulation décrite ci-après permet de se familiariser avec l'appareil.

2.3.1.- CHOIX DES COMMANDES

Oscilloscope à l'arrêt.

Tube cathodique

- Lumière à fond à gauche (sens inverse des aiguilles d'une montre)
- Concent. position milieu
- Astigm. position milieu
- Lum. cadran à fond à droite (sens des aiguilles d'une montre)

Déviation verticale

- Mode A
- SYNC. A et B
- Norm. Inv. Norm.
- Sensibilité 20 mV/div.
- Vernier Etal.
- Cadrage position milieu
- Liaison d'entrée =

Déviation horizontale

- Fonctions B1
- Normal-mono-réarm. Normal
- Synchro B1 Int., 1
- Auto Décl. Auto
- + - +
- Seuil engagé vers le +
- Durée de balayage B1 1 ms/div. (B1 et B2 couplés)
- Vernier Etal.
- Expansion X1
- 1 tr. = 1 div. de B1 sur 1,00
- Cadrage position milieu
- Synchro B2 Int., 1
- Libre - Synchro Libre
- + - +
- Seuil engagé vers le +

- Vernier B2 Etal.
- Amplitude B1 max.

2.3.2.- MISE SOUS TENSION

- Vérifier la concordance entre la tension réseau et la position du répartiteur réseau (panneau arrière)
- Basculer l'interrupteur réseau sur « Marche » Au bout de quelques minutes l'appareil est prêt pour les manipulations.

2.3.3.- REGLAGE DE LA TRACE

- Tourner le potentiomètre « Lumière » pour faire apparaître la trace.
- Connecter la sortie 0,1 V du calibrateur à l'entrée Voie A.
- Retoucher le « Seuil » de synchronisation B1 si la trace n'est pas stable.
- Améliorer la finesse de la trace en ajustant les potentiomètres « Concent. » et « Astigm. »
- Déconnecter le calibrateur et vérifier l'alignement de la trace sur un trait horizontal du réticule : s'il y a lieu retoucher le potentiomètre « Rotation Trace ».

2.3.4.- EQUILIBRAGES

- Tourner le vernier de gain R127 vers la gauche : si la trace se décadre retoucher l'équilibrage « Equil. » R125. Le voyant « Non Etal. » DS 101 doit s'allumer.
Nota : ce réglage peut être également utilisé pour parfaire l'équilibrage de l'atténuateur entre les positions 5 - 10 - 20 mV/div. Dans ce cas un compromis peut être réalisé au gré de l'utilisateur entre l'équilibrage du vernier et celui de l'atténuateur.

- Vernier de gain en position « Etal. »

CRC

Schlumberger

- Liaisons d'entrée :
- Gain : 20 mV/div.
- Brancher la sortie 0,1 V du calibrateur simultanément sur les entrées A et B avec un câble BNC et un T
- Centrer le signal sur l'écran par le potentiomètre de cadrage voie A : on doit obtenir 5 divisions en amplitude verticale, et environ 10 périodes en horizontal.
- Liaison d'entrée A sur 0 : amener la trace au centre du réticule.
- Revenir sur la position « \sim » : l'oscillogramme doit être centré sur la ligne centrale du réticule.
- Le commutateur « Modes » étant sur B répéter sur la voie B les manipulations de la voie A : les résultats doivent être identiques.
- Débrancher la liaison avec le calibrateur

2.3.5.- MISE EN CASCADE DES VOIES A ET B

Mode A : réunir par un cordon CL 48 la sortie B à l'entrée A.

- Liaison \sim : les commutateurs étant sur 5 mV/div. la sensibilité est de 0,5 mV/div.
- Liaisons = : le commutateur étant sur 10 mV/div. la sensibilité est de 1 mV/div.

NOTA : La dérive continue peut être compensée par le potentiomètre R101 (Z5) accessible sur le côté gauche de l'appareil à travers un orifice percé dans le capot.

- Débrancher CL 48 et rebrancher le calibrateur à l'entrée des 2 voies.

2.3.6.- FONCTIONNEMENT « ALTERNE »

- Liaisons d'entrée :
- Commutateurs « Volts/div. » des 2 voies sur : 50 mV
- Commutateur « Modes » : « Alt. »
- On doit obtenir 2 traces sur l'écran
- Vérifier que l'alterné fonctionne pour toutes les positions du commutateur « Durée/div. ».

2.3.7.- FONCTIONNEMENT « COMMUTE »

- Commutateur « Modes » : « COM »
- Commutateur « Durée/div. » : 10 μ s
- Les traces apparaissent découpées à la fréquence du commutateur électronique de l'amplificateur vertical. (pour 5 μ s/div.)
- Mettre le commutateur « SYN. » sur « A » : le découpage doit disparaître.

2.3.8. FONCTIONNEMENT EN ADDITION ALGÈBRE (A + B)

- Commutateur « Durée/div. » sur 0,5 μ s
- Commutateur « Modes » : « A + B » : l'amplitude verticale doit être de 4 divisions.
- Basculer l'inverseur « Normal-Inversé » voie A sur inversé : on observe alors une ligne droite car la somme algébrique des signaux est nulle (à condition que les gains soient identiques sur les deux voies).
- Ramener cet inverseur sur « Normal ».

2.3.9.- SYNCHRONISATION B1

- Commutateur « Modes » sur « A ».
- Commutateur « Sync. » sur « A et B ».
- Commutateurs « Volts/div. » sur 20 mV.

a) Manipuler le potentiomètre « Seuil » de la « Synchro B1 » : il doit y avoir désynchronisation à chaque extrémité de sa course.

- Passer de la position « Auto » à la position « Décl. » : le signal n'apparaît sur l'écran que s'il est correctement synchronisé.

- Revenir à la position « Auto » et régler le seuil pour avoir un oscillogramme stable.

b) Basculer l'inverseur « + - » Voie A sur - : la trace débute sur le front négatif du signal.

- Revenir sur + : la trace débute sur le front positif du signal.

c) Commutateur « Synchro B1 » sur =

- Manipuler le potentiomètre de cadrage voie A : le départ de la trace s'effectue autour d'un point de l'écran du tube cathodique qui se déplace avec la manoeuvre du « Seuil ». Le circuit de synchronisation en « = », est donc sensible à la composante continue du signal.

- Ramener la trace au centre de l'écran.

d) Contacteur « Synchro B1 » sur =

- Commutateur « Modes » sur B
- Commutateur « Sync. » sur A. Le signal est correctement synchronisé. Si on enlève le signal connecté à la voie A la synchronisation disparaît. Mettre le commutateur « Synchro » sur « A et B » : la synchronisation réapparaît. Il en est de même sur la position B.

e) Relier la sortie 1 V du calibrateur à la borne d'entrée « Synchro B1 » et placer le commutateur « Source de synchro B1 » sur la position « Ext. ».

La synchronisation est correcte. Retoucher éventuellement le seuil.

- Passer sur Ext 1/10 : l'excursion du « Seuil » pour obtenir la synchronisation est beaucoup plus faible.
Revenir sur la position « Int. ».

2.3.10.- SYNCHRONISATION B2

Mêmes manipulations qu'en synchronisation B1.

2.3.11.- EXPANSION

- Commutateur « Durée/div. » sur 10 ms.
- Inverseur « Expansion » sur X10.
- On doit retrouver sur l'écran la même figure qu'avec la durée 1 ms et l'inverseur sur X1. L'expansion du balayage se fait par rapport au centre du réticule.
- Revenir sur 1 ms et X1.

2.3.12.- BALAYAGE RETARDE

a) Commutateur « Fonctions » sur « B1 + B2 »

- Tirer le bouton du commutateur Durée/div. et tourner jusqu'à 0,1 ms. Une partie de la trace apparaît en surbrillance : elle occupe une division environ, et se déplace sur toute la trace lorsqu'on fait varier le potentiomètre « 1 tr = 1 div. de B1 ». Réduire la lumière.
- Mettre l'inverseur « Libre-Synchro » sur « Synchro ».
En tournant le potentiomètre « 1 tr = 1 div. de B1 » la partie en surbrillance semble sauter d'un front positif au front positif suivant. Il en est de même pour les fronts négatifs si l'inverseur « + - » est sur « - ».
- Manoeuvrer le potentiomètre « Seuil » de la « Synchro B2 » : la surbrillance disparaît à chaque extrémité de la course du potentiomètre.
- Ramener la surbrillance.

b) Mettre le commutateur « Fonctions » sur « B2 Ret. » le signal retardé apparaît sur l'écran et reste fixe si on tourne le potentiomètre « 1 tr = 1 div. de B1 ».

- Passer l'inverseur « Libre-Synchro » en position « Libre ».
- Tourner le potentiomètre « 1 tour = 1 div. de B1 » : le phénomène défile en continu sur l'écran.

2.3.13.- BALAYAGE MONODECLENCHE

- « Fonctions » : B1 - Synchro B1 : « Déclenché ».
- Inverseur « Normal-Mono-Réarm. » sur « Mono » : la trace disparaît.

- Placer l'inverseur sur « Réarm. » : un seul passage du signal se produit sur l'écran du tube cathodique.

- Débrancher le signal de l'entrée voie B, réarmer à l'aide de l'inverseur : le voyant « Réarm. » s'allume, indiquant que l'appareil est prêt.

- Rebrancher le signal sur l'entrée voie B, un seul passage se produit sur l'écran du tube cathodique et le voyant « Réarm. » s'éteint.

2.3.14.- AMPLIFICATEUR X

- Commutateur « Fonctions » sur « AX ».
- Commutateurs à levier « Synchro B2 » sur « EXT » et « = ».

a) Brancher la sortie 0,1 V du calibrateur sur l'entrée B et sur l'entrées « AX » et cadrer la trace obtenue sur l'écran : elle occupe environ 5 divisions pour la déviation verticale et 2 divisions pour la déviation horizontale. Augmenter la lumière.

- Passer en EXT 1/10 : la déviation horizontale est divisée par 10, Revenir en position « EXT ».

b) Relier par le cordon CL 48 la sortie B et l'entrée AX (synchro B2). La déviation X est alors commandée à partir de l'entrée B. Le commutateur « Volts/div. » de la voie B indique la sensibilité X dont le maximum est donc : 5 mV/div.

- Revenir en fonction B1, balayage normal et brancher le calibrateur aux entrées A et B sur 50 mV/div.

2.3.15.- REPERE TRACE

- Commutateurs « Volt/div. » voie A et voie B sur 10 mV : la trace n'est plus visible.
- Appuyer sur le poussoir « Repère Trace » : la trace réapparaît. Cette manipulation permet de savoir dans quelle direction se trouve la trace et de la ramener dans les limites de l'écran.

2.3.16.- MODULATION EXTERIEURE

- Commutateur « Fonctions » sur B1.
- Commutateur « Volt/div. » sur 1.
- Réduire la lumière
- Appliquer un signal de 5 volts crête à crête minimum sur la borne « Mod. Ext. » (platine arrière) et sur l'entrée voie B. La modulation du faisceau produit une extinction des parties positives et une surbrillance des parties négatives.

2.3.17.- CAS D'UTILISATION SUR LES SIGNAUX TELEPHONIQUES MIC 30 VOIES ET MIC 36 VOIES

MIC 36 voies : sur les durées de balayage 0,2 et 0,5 ms/div., l'appareil synchronise automatiquement les signaux téléphoniques, à condition que le potentiomètre « Amplitude » R901 (face arrière) soit au maximum de sa valeur.

MIC 30 voies : la synchronisation du signal téléphonique est assurée par action sur le potentiomètre « Amplitude » R901.

3-DESCRIPTION DES CIRCUITS

3.1.- PRINCIPE GENERAL

Le schéma « synoptique » (fig. 17) indique les principaux circuits qui composent l'oscilloscope OCT 569 A et donne à l'utilisateur une vue d'ensemble du fonctionnement de l'appareil, le détail du fonctionnement étant vu lors de l'examen de chaque circuit.

3.1.1.- DEVIATION VERTICALE

Les signaux à examiner sur le tube cathodique sont appliqués aux entrées « Voie A » et « Voie B » ou à l'une de ces entrées. Puis ils sont atténués ou amplifiés suivant le coefficient de déviation choisi (en volts/div.). Chaque voie possède un commutateur d'entrée et des potentiomètres de cadrage, de réglage de gain et d'équilibrage.

Un signal de synchronisation prélevé sur les préamplificateurs Voie A ou Voie B est amplifié par le préamplificateur de synchronisation.

La sortie Voie B restitue le signal d'entrée appliqué sur cette voie.

A la suite des préamplificateurs Voies A et B un commutateur électronique assure les modes de fonctionnement suivants :

A, B, Alt., Com., $B \pm A$

Après commutation, les signaux sont transmis à l'amplificateur vertical à travers une ligne à retard, puis aux plaques de déviation verticale du tube cathodique.

3.1.2.- DEVIATION HORIZONTALE

La déviation horizontale est assurée par deux bases de temps B1 et B2 qui peuvent être combinées dans les modes suivants : B1 seule, B1 + B2 retardée qui apparaît en surbrillance, B2 retardée est également assurée par l'Ampli X.

Ces bases de temps sont déclenchées par les circuits de synchronisation B1 et B2.

L'amplificateur horizontal donne aux déflecteurs le niveau nécessaire à la commande des plaques de déviation horizontale du tube cathodique.

L'expansion X1, X10 se fait au niveau de l'amplificateur par variation de gain.

3.1.3.- MODULATION

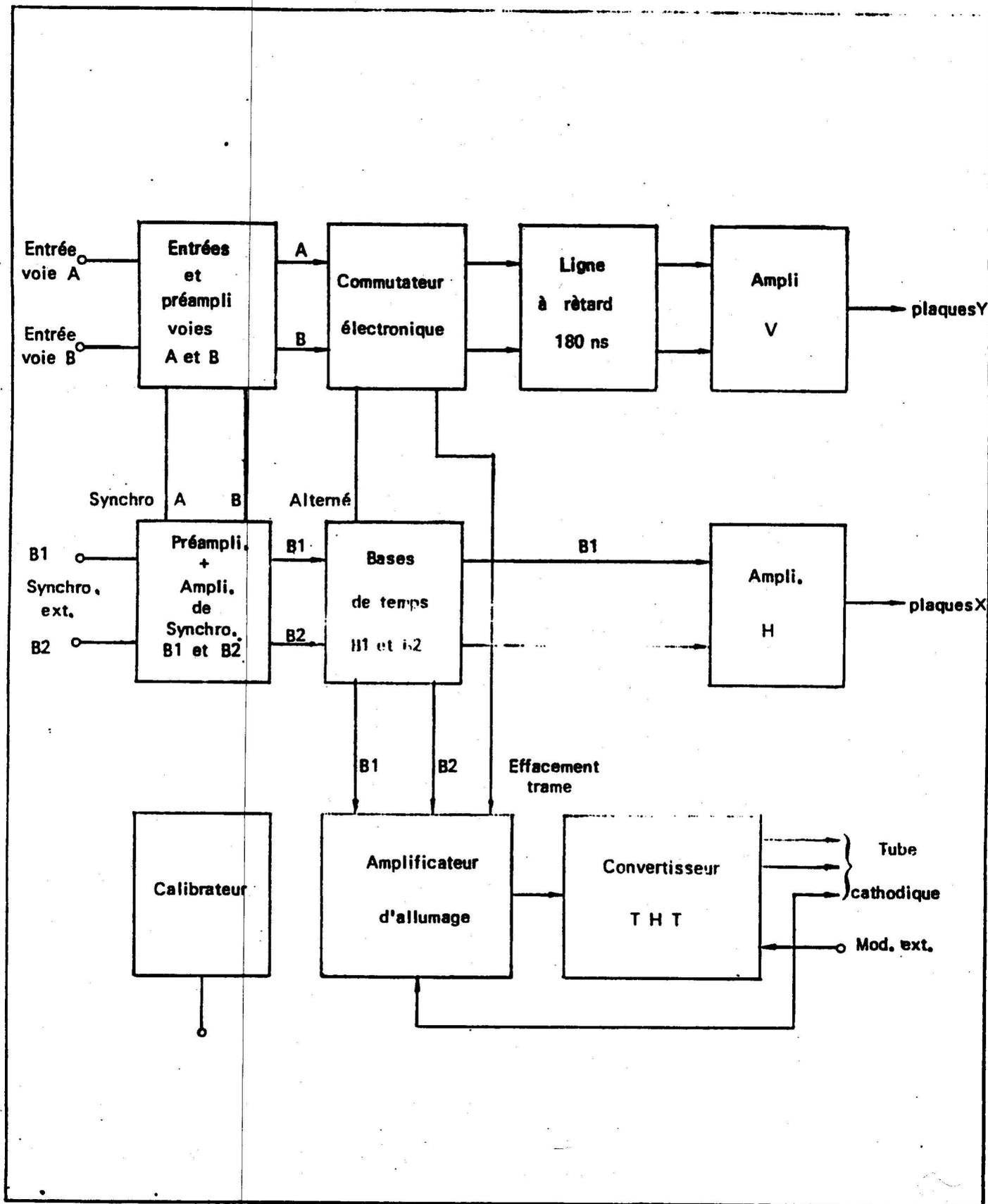
Un amplificateur d'allumage reçoit les impulsions des bases de temps B1 et B2 et assure la modulation en lumière du tube cathodique qui est assurée par le convertisseur T.H.T.

L'entrée « Modulation extérieure » est reliée au tube cathodique en alternatif, et à l'amplificateur d'allumage en continu.

3.1.4.- CALIBRATEUR - ALIMENTATION GENERALE

Un circuit annexe, le calibrateur, fournit les signaux carrés nécessaires à la vérification et au réglage des amplificateurs Voie A, Voie B et des sorties.

Une alimentation générale fournit à l'oscilloscope OCT 569 A toutes les tensions nécessaires au fonctionnement de ses différents circuits.



Synoptique général

3.2.- ENTREE VOIE A - CIRCUITS IMPRIMES Z1 ET Z2 (fig. 1)

L'entrée voie A est constituée par le commutateur de liaison à l'entrée S103, l'atténuateur à 11 positions S101, le circuit adaptateur d'impédance Z1 et le commutateur de gain S102 jumelé à l'atténuateur. Les composants du commutateur S102 sont câblés sur le circuit imprimé Z2. Le commutateur de liaison à l'entrée est à 3 positions : =, 0, ~ :

- la position « = » assure une liaison directe à l'atténuateur
- la position « 0 » met à la masse l'entrée de l'atténuateur ce qui permet de repérer la position du niveau zéro de l'amplificateur
- la position « ~ » permet d'éliminer la composante continue d'un signal.

Atténuateur

L'atténuateur S101 (volts/div. et mV/div.) est de conception classique. Il est composé de cellules à résistance-capacité compensées en fréquence. Toutes les positions de l'atténuateur présentent une impédance d'entrée constante de $1 \text{ M}\Omega/20 \text{ pF}$.

La sensibilité de base de l'amplificateur est de 10 mV/div. , les coefficients de déviation de 10 mV et 5 mV sont obtenus par majoration du gain de l'amplificateur Voie A (S102 voir fig. 1). Tous les autres coefficients sont obtenus par les diviseurs de S101.

Adaptateur d'impédance

L'adaptateur d'impédance Z1 constitué par deux transistors à effet de champ Q1 et Q2, suivi des transistors Q3, Q4 montés en suiveur, possède une haute impédance d'entrée et faible impédance de sortie.

Le transistor Q1 est protégé par l'ensemble C132-R124 - CR1 et CR2 contre les surcharges provenant de l'entrée. L'équilibrage de l'amplificateur est effectué à partir du potentiomètre R125.

Le vernier de gain R127 situé entre les émetteurs des transistors Q3 et Q4 permet un recouplement entre les coefficients de déviation. Le signal prélevé à ses bornes est transmis aux entrées du préampli Voie A.

Commutateur de gain

Le commutateur S102 relié aux émetteurs des transistors Q1 et Q2 du circuit Z5 (fig. 3) définit le gain de cet étage sur les sensibilités supérieures à 20 mV , 10 mV et 5 mV par division.

Les cellules résistance-capacité mises en parallèle sur les couplages d'émetteur assurent la conception haute fréquence de l'étage Q1 - Q2 de Z5 (fig. 3).

3.3.- ENTREE VOIE B - CIRCUITS IMPRIMES Z3 ET Z4 (fig. 2)

Les circuits d'entrée voie B sont identiques à ceux de l'entrée voie A.

Le commutateur de liaison à l'entrée est S203.

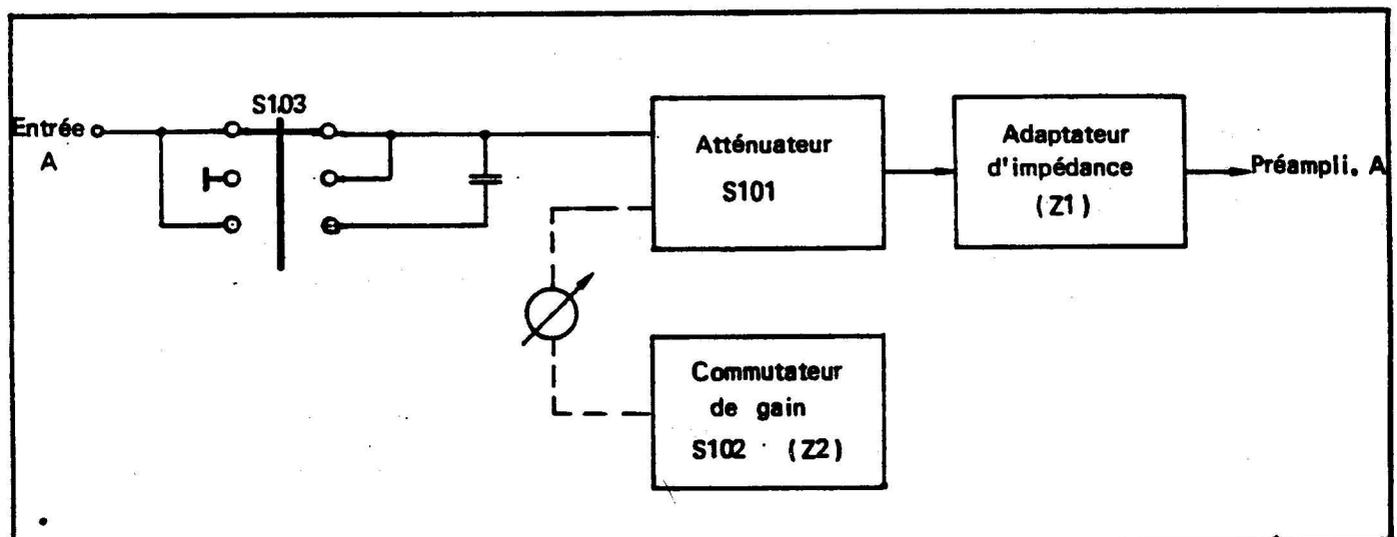
L'atténuateur à résistance-capacité est S201.

Le circuit adaptateur d'impédance est constitué par les transistors Q1, Q2, Q3, Q4 du circuit imprimé Z3.

Le commutateur de gain est S202.

Le potentiomètre vernier de gain est R227.

Le potentiomètre d'équilibrage est R225.



Entrée Voie A

3.4.- PREAMPLIFICATEUR VOIE A ET PREAMPLIFICATEUR DE SYNCHRONISATION VOIE A - CIRCUIT Z5 (fig. 3)

3.4.1.- PREAMPLIFICATEUR VOIE A

Les signaux provenant du circuit adaptateur d'impédance (fig. 1) sont appliqués aux bases des transistors Q1, Q2 montés en amplificateur déphaseur. Leur gain est déterminé par la cellule commutée par S102 (fig. 1). Le transistor Q14 monté en générateur de courant constant, assure une différentialité correcte à cet étage.

Les signaux disponibles sur les collecteurs de Q1 et Q2 commandent les bases de Q3 et Q4 montés en amplificateur symétrique à émetteur commun. Le gain de cet étage est défini par R20. Il est corrigé en haute fréquence par R19 et C4.

R18 assure le «centrage» de la voie A, R4 et R5 assurent l'équilibrage du préamplificateur.

L'étage suivant est constitué suivant la polarité par : CR1-Q5, CR4-Q6 ou CR2-Q7, CR3-Q8.

Chaque ensemble diode-transistor est commandé par une tension continue (+ 12 V) issue de l'inverseur de polarité S301 :

- S301 sur « Norm. » :
- l'entrée 10 de Z5 est à + 12 V donc Q7 et Q8 sont bloqués.
 - l'entrée 9 de Z5 est à - 2,7 V : Q5 et Q6 conduisent

- S301 sur « Inv. » :
- l'entrée 10 de Z5 est à - 2,7 V : Q7 et Q8 conduisent
 - l'entrée 9 de Z5 est à + 12 V : Q5 et Q6 sont bloqués.

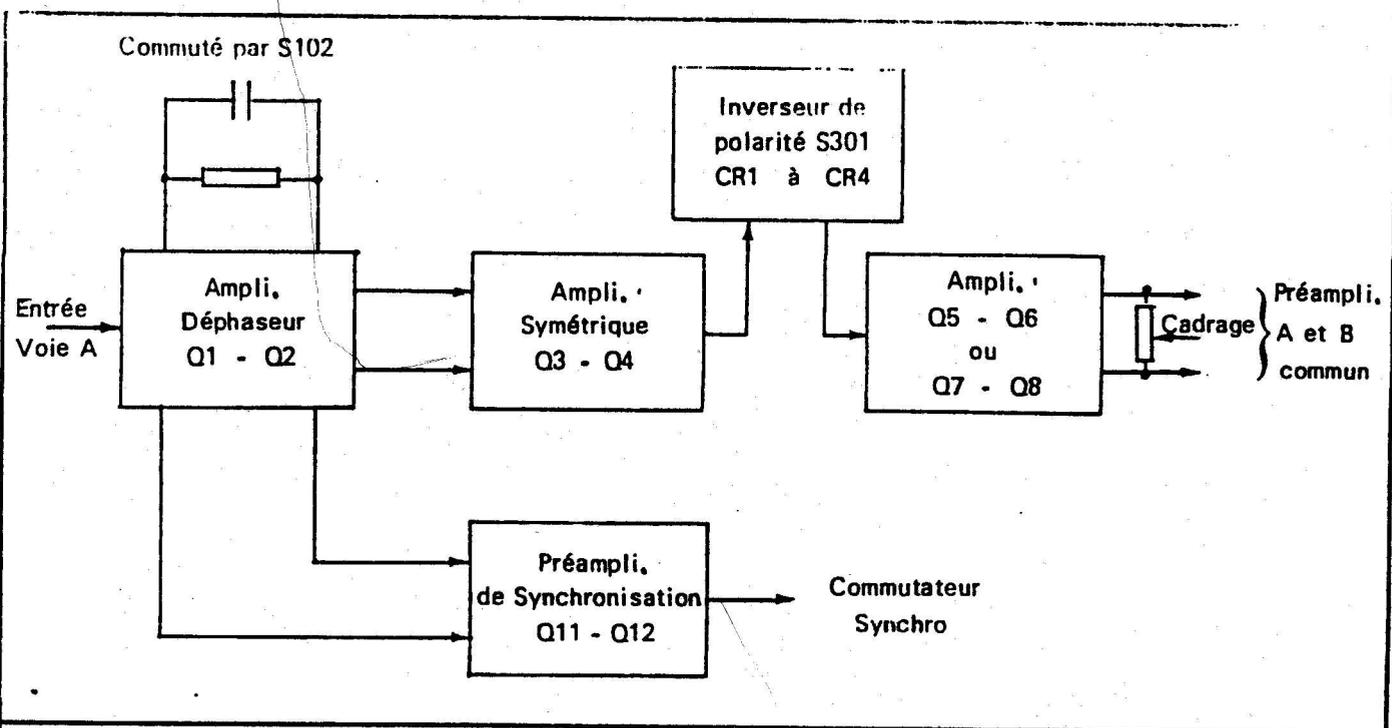
Les portes à diodes constituées par CR5, CR6, CR8 et CR9 permettent le blocage du signal de la Voie A ou sa commutation vers le préamplificateur commun (fig. 5). Ces portes sont commandées par le multivibrateur de commutation (fig. 5) par l'intermédiaire du contacteur S501 sélectionnant le mode de fonctionnement.

Le potentiomètre R301 assure le cadrage de la voie A.

3.4.2.- PREAMPLIFICATEUR DE SYNCHRONISATION VOIE A

Les signaux de synchronisation sont prélevés soit avant, soit après la commutation électronique (voir 3.6.3). Cependant ils doivent l'être avant la commutation lors du fonctionnement en commuté « COM. » car le mélange du phénomène observé avec le signal de commutation rend toute synchronisation impossible lors de mesure de déphasage. Le prélèvement avant commutation est fait sur les collecteurs de Q1 et Q2 par R33 et R34.

Les transistors Q9 et Q10 montés en suiveur et les transistors Q11 et Q12 montés en amplificateur, assurent le prélèvement et l'amplification des signaux de synchronisation.



Préamplificateurs Voie A et Synchronisation Voie A

Le générateur à courant constant Q13 permet un mode commun convenable à l'amplificateur Q11, Q12.

Le potentiomètre R50 permet de régler le courant de Q13 et par conséquent d'ajuster le niveau zéro à la sortie de l'amplificateur de synchronisation (fig. 5).

3.5.- PREAMPLIFICATEUR VOIE B - PREAMPLIFICATEUR DE SYNCHRONISATION VOIE B - CIRCUIT IMPRIME Z5 (fig. 4)

3.5.1.- PREAMPLIFICATEUR VOIE B

Ce préamplificateur est identique à celui de la voie A, la seule différence étant l'absence d'inverseur de polarité.

L'amplificateur déphaseur constitué par Q15 et Q16 est alimenté à courant constant par Q17. Son gain est déterminé par la cellule commutée par S202 (fig. 2)

L'amplificateur symétrique est constitué par Q18 et Q19. Il est corrigé en haute fréquence par R69 et C16.

R68 permet le centrage de la voie B. R56 et R57 équilibrent le préamplificateur.

L'amplificateur constitué par Q20 et Q21 dans un montage base commune transmet le signal de la voie B aux portes à diodes de commutation. Celles-ci constituées par les diodes CR10, CR11, CR16 et CR17 bloquent le signal de la voie B ou le commutent vers le préamplificateur commun (fig. 5), suivant l'état du multivibrateur de commutation (fig. 5) et la position du contacteur « Modes » S501.

Le cadrage de la voie B est assuré par le potentiomètre R401.

3.5.2.- PREAMPLIFICATEUR DE SYNCHRONISATION VOIE B

Les circuits de prélèvement et d'amplification pour la synchronisation de la voie B sont identiques à ceux de la voie A.

Sur cet amplificateur est prélevé le signal de sortie de la voie B.

L'étage de prélèvement des signaux de synchronisation est constitué par les transistors Q22 et Q23 et l'étage amplificateur par les transistors Q24, Q25 et Q26.

Le potentiomètre R97 ajuste le niveau zéro à la sortie de l'amplificateur de synchronisation (fig. 5).

La sortie de la voie B se fait par le transistor Q27. Son niveau zéro est réglé à l'aide du potentiomètre R101.

3.6.- PREAMPLIFICATEUR VOIES A ET B - CIRCUIT IMPRIME Z5 (fig. 5)

3.6.1.- PREAMPLIFICATEUR VOIES A ET B - LIGNE A RETARD

Après commutation électronique l'une des voies A ou B, ou les 2 voies sont connectées aux bases des transistors Q28 et Q29. Ceux-ci sont dans un montage symétrique à émetteur commun et à contre-réaction shunt. Les résistances de contre-réaction sont R109 et R112 pour Q28 et R110 et R113 pour Q29.

Les éléments ajustables R118, R121, R127, C26, C27 assurent les corrections en haute fréquence de la ligne à retard L501.

La ligne à retard L501 est alimentée par les collecteurs de Q28 et Q29 à travers les résistances R159 et R160 qui en constituent la terminaison. Elle retarde de 180 ns le signal vertical pour permettre, avant son arrivée aux plaques verticales, le départ d'un balayage, assurant ainsi toujours l'observation du front avant du signal.

AMPLIFICATEUR DE SYNCHRONISATION

Les signaux prélevés sur les voies A (fig. 3) B (fig. 4) ou A et B (collecteur de Q28) sont commutés par S502 à l'entrée de l'amplificateur de synchronisation constitué par les transistors Q31, Q32 et Q33. Le potentiomètre R131 ajuste le niveau zéro de sortie de cet amplificateur.

Le signal amplifié par Q31 est transmis directement à la base de Q32 et via la diode Zener CR24 à la base de Q33. Cette diode assure une polarisation convenable aux transistors complémentaires Q32 et Q33. Ceux-ci montés en émetteur suiveur constituent un amplificateur symétrique qui assure une réponse aussi rapide aux fronts positifs qu'aux fronts négatifs du signal de synchronisation, ainsi qu'une basse impédance de sortie.

3.6.3.- COMMUTATEUR ELECTRONIQUE

La mise en service alterné ou commuté des deux chaînes d'amplification A et B pour observer simultanément deux phénomènes, s'obtient à partir d'un multivibrateur constitué par les transistors Q34 et Q35.

Les signaux de commutation sont transmis à la voie A par les diodes CR5 et CR6 (fig. 3) et à la voie B par les diodes CR10 et CR11 (fig. 4).

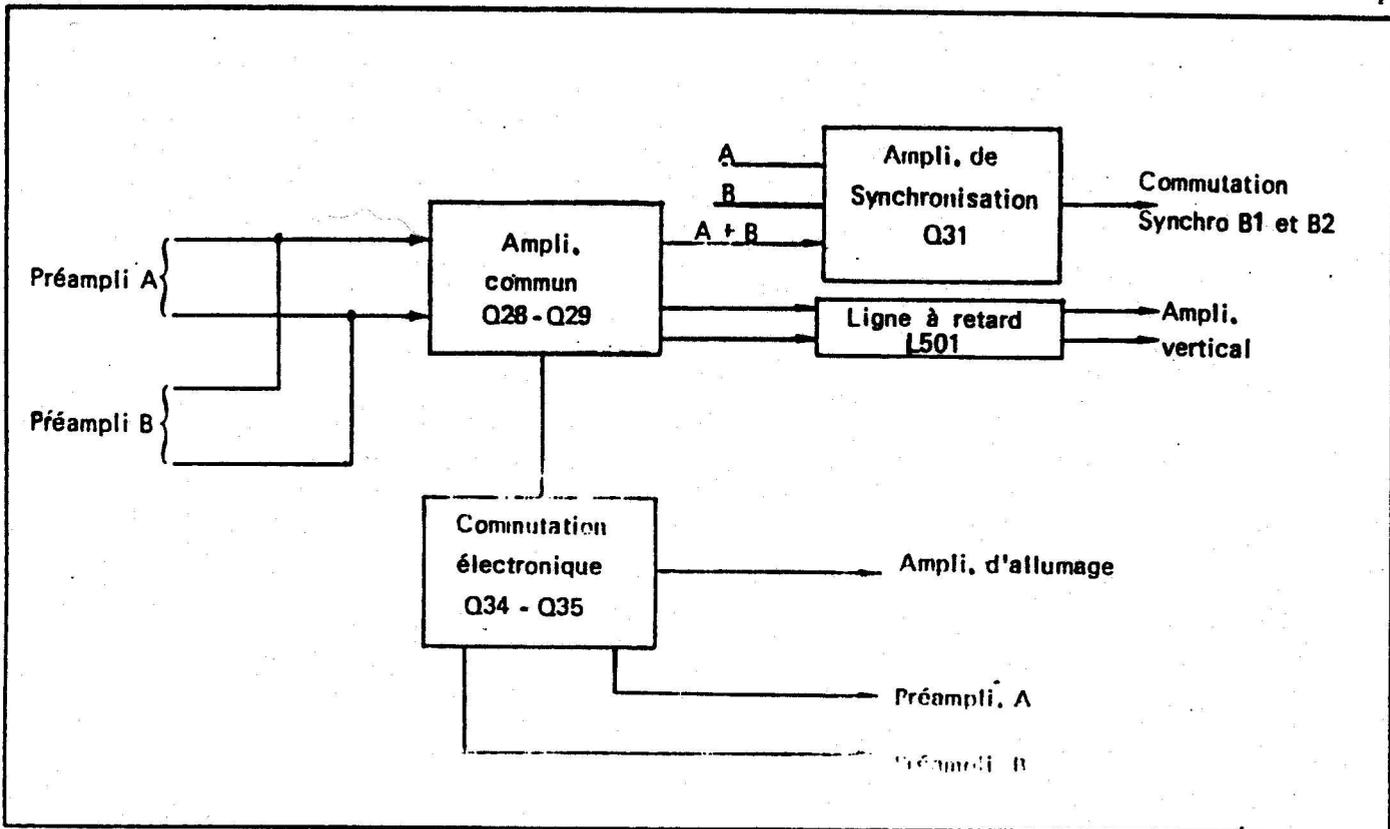
Le commutateur S501 donne au multivibrateur cinq modes de fonctionnement :

1°) Mode A

Le multivibrateur est maintenu dans l'état assurant la conduction de la voie A seule :

CRC

Schlumberger



Préamplificateur Voies A et B

Le point commun aux diodes CR10 et CR11 reçoit via R138 une tension de - 12 V tandis que les sorties du préamplificateur B sont à - 5,6 V environ. Donc ces diodes conduisent tandis que CR16 et CR17 polarisées en sens inverse arrêtent le signal B.

D'autre part, les diodes CR5 et CR6 de la voie A sont bloquées. Par suite CR8 et CR9 conduisent et transmettent le signal A à l'amplificateur commun.

2°) Mode B :

Le multivibrateur est maintenu dans l'état assurant la conduction de la voie B seule.

Pour cela, les diodes qui, précédemment conduisaient, sont ici bloquées et inversement, les diodes CR16 et CR17 conduisent et transmettent le signal B à l'amplificateur commun.

3°) Mode « ALT. » (alterné)

Le multivibrateur fonctionne en bistable.

L'émetteur de Q36 recevant par l'intermédiaire de R155 une tension de - 12 V, fonctionne en générateur de courant et alimente via CR20 ou CR21 le transistor conducteur du multivibrateur (Q34 ou Q35).

Par exemple, si le multivibrateur est dans l'état où Q35 conduit, le courant à travers les résistances de collecteur R140 et R141 produit une baisse de la tension cathode des diodes CR10 et CR11. Celles-ci conduisent et la voie B est bloquée.

A la fin de chaque balayage, la base de temps B1 délivre une impulsion qui est appliquée à la base du transistor Q36. Pendant la durée de cette impulsion : Q36 est bloqué ainsi que Q34 et Q35 qui ne sont plus alimentés. Dès que Q36 redevient conducteur, la charge des condensateurs C40 et C34 détermine la conduction de Q34 ou Q35.

Si Q35 conduisait précédemment la charge aux bornes de C34/C40 était négative côté Q35 et positive côté Q34. Cette charge compensatrice pendant la durée pure de Q36, maintient l'anode de CR21 à un potentiel plus négatif que celui de l'anode de CR20. Lorsque Q36 conduit à nouveau : la diode CR20 polarisée en direct, aiguille le courant vers Q34 dont l'émetteur devient plus négatif que celui de Q35 : le multivibrateur bascule.

La tension cathode des diodes CR5 et CR6 baisse : celles-ci conduisent et coupent la voie A, inversement le potentiel cathode de CR10 et CR11 monte : la voie B est ouverte.

4°) Mode « COM » (commuté)

Le multivibrateur fonctionne en astable : il oscille à la fréquence de 500 kHz environ.

Ce mode de fonctionnement est imposé par la tension de - 12 V appliquée aux émetteurs de Q34 et Q35 par l'intermédiaire de R151 et R152.

En effet, si Q35 conduit, (signal B bloqué, signal A transmis), C34/C40 se chargent à travers R151 et la tension émetteur de Q34 tend vers - 12 V : dès qu'elle devient plus négative que la tension base, Q34 conduit. Son collecteur devenant négatif, bloque le transistor Q35. Par le jeu des portes à diodes, le signal A est bloqué, le signal B est transmis.

C34/C40 se chargent à travers R152 et la tension émetteur de Q35 tend vers - 12 V jusqu'à ce que Q35 conduise et bloque Q34 : un nouveau cycle commence.

La fréquence de basculement est déterminée par les éléments C34, C40, R151 et R152.

Effacement de trame :

Lors du changement d'état du multivibrateur le transistor Q37 fournit à l'amplificateur d'allumage une impulsion provoquant l'extinction de la trace sur le tube pendant le changement de voie.

Lorsque le multivibrateur bascule, la variation de courant dans L1 entraîne l'application sur la base de Q37 d'une impulsion négative dont la durée est définie par R156-C35. Cette impulsion coupe le transistor Q37 qui délivre alors une impulsion positive à l'amplificateur d'allumage (fig. 13).

5°) Mode A + B :

Dans ce mode de fonctionnement les portes à diodes transmettent simultanément les signaux A et B au préamplificateur commun dont le signal de sortie est alors égal à la somme algébrique des signaux A et B.

En effet, le point commun à R105 et R106 est à - 12 V et par suite les 4 diodes CR8, CR9, CR16 et CR17 conduisent. D'autre part, le multivibrateur est bloqué.

3.7.- AMPLIFICATEUR VERTICAL - CIRCUIT IMPRIME Z6 (fig. 6)

Cet amplificateur commun aux voies A et B assure la commande des plaques verticales du tube cathodique. Il comporte 2 étages symétriques.

Le premier étage commandé par l'intermédiaire de la ligne à retard L501, associe les transistors Q1 et Q2 dans un montage émetteur commun. Les éléments R1, R3 et L1 assurent la terminaison de la ligne à retard et L1 compense la distorsion de phase qu'elle introduit.

Le gain de l'amplificateur est réglable par le potentiomètre R8.

Le deuxième étage est un amplificateur cascade symétrique constitué par les transistors Q3, Q4, Q601 et Q602. Les résistances R13, R15, R16 par rapport aux résistances de charge R601 et R602, fixent le gain de l'étage. La correction haute fréquence est assurée par les éléments R14, C2, C3. D'autre part les fils de liaisons entre Q3 et Q601 et entre Q4 et Q602 sont bobinés sur le tore de ferrite L2 pour équilibrer cet étage de sortie en haute fréquence.

Le bouton poussoir «repère trace» S601 permet de ramener le spot dans les limites de l'écran. Pour cela, lorsque S601 est enfoncé, la résistance R604 est connectée et la dynamique de sortie de Q601 et Q602 est réduite de manière à comprimer verticalement le signal observé. La thermistance RT1 compense les variations des corrections HF en fonction de la température.

3.8.- SYNCHRONISATION B1 - CIRCUIT IMPRIME Z7 (fig. 7)

1°) Commutateur S701

Les signaux destinés à synchroniser et à déclencher la base de temps B1, arrivent sur le commutateur S701 qui permet de choisir leur origine :

- «Int» intérieur

Ils proviennent de l'amplificateur de synchronisation (fig. 6).

- «Sect.» secteur

Ils proviennent de l'alimentation générale (fig. 14).

- «Ext.» extérieur - «Ext. 1/10»

Ils proviennent d'une source extérieure à l'oscilloscope connectée à la borne J701 «AX». Sur la position «Ext. 1/10» un diviseur par 10 est intercalé.

2°) Commutateur S702

Le commutateur S702 introduit des constantes de temps qui par la réjection de certaines fréquences favorisent la synchronisation.

- « = » continu

Le signal arrivant au suiveur d'entrée Q1 est transmis directement.

- ~ 1

Sur cette position la composante continue et les hautes fréquences sont supprimées par C701 et R701.

- ~ 2

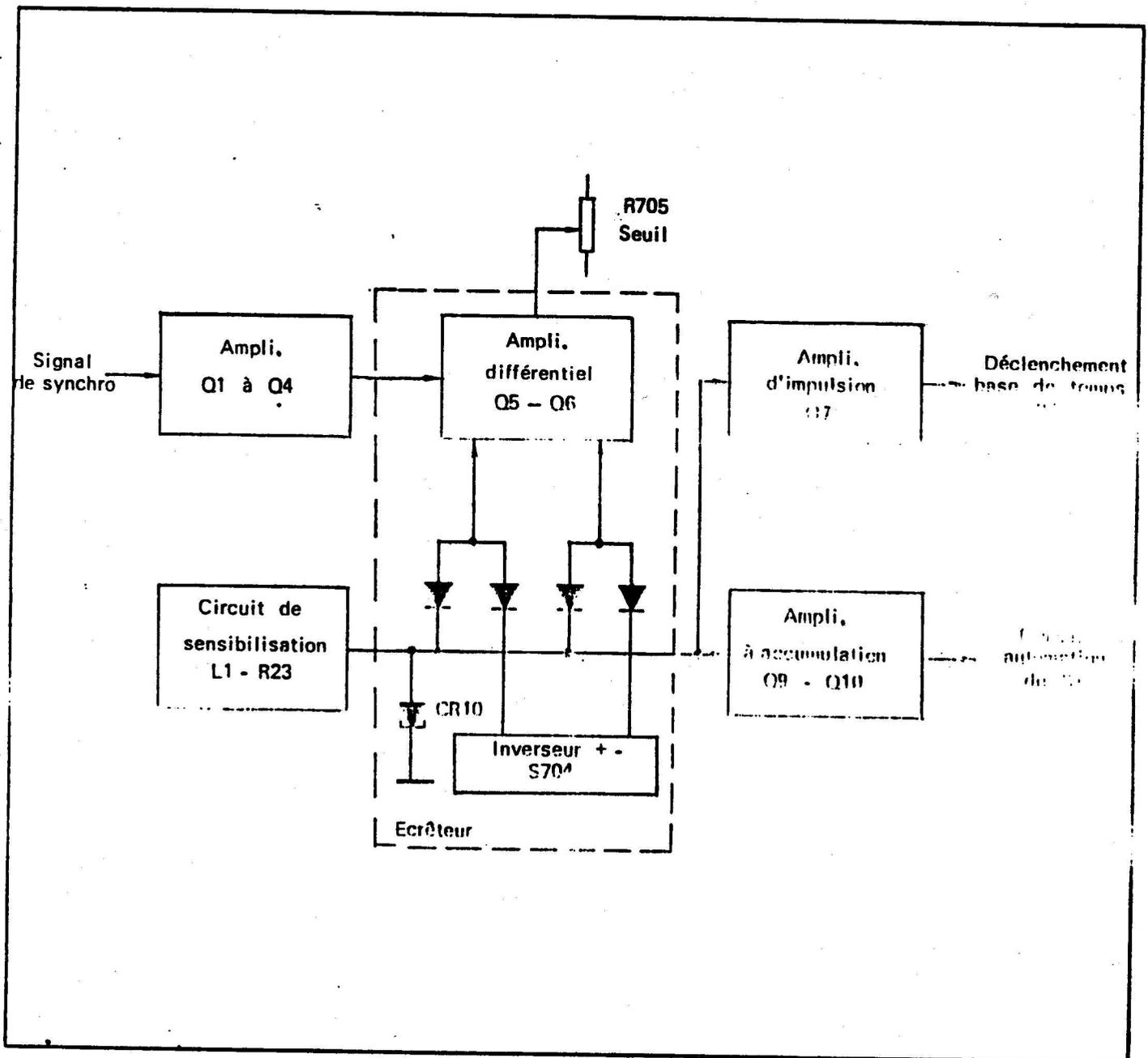
Seules les hautes fréquences passent par C702.

- H F

La diode tunnel CR10 est shuntée par une charge (R32 - R23 - L1) inférieure à sa résistance négative : elle se comporte comme un oscillateur astable. Cet oscillateur est synchronisé à des fréquences multiples de sa fréquence propre. L'ensemble du circuit de synchronisation fonctionne alors en démultiplicateur et autorise la synchronisation à des fréquences élevées.

Description du circuit

Les transistors Q1, Q2, Q3 et Q4 constituent une chaîne d'amplification dont l'entrée à haute impédance est assurée par le transistor à effet de champ Q1 associé à Q2. L'ensemble R3, C1, CR1, CR2 protège Q1 contre les surcharges provenant de l'entrée. Le transistor Q3 est monté en amplificateur à contre réaction shunt, le gain étant défini par R8 et R6. Le transistor Q4 est monté en suiveur assure à la sortie de cet amplificateur une basse impédance.



Synchronisation B1

L'étage suivant est un amplificateur différentiel écrêteur constitué par les éléments Q5, Q6, CR4, CR5. La base du transistor Q6 reçoit la tension venant du potentiomètre « SEUIL » R705 et permet le réglage du niveau d'écrêtage.

La diode tunnel CR10 qui met en forme par ses seuils de basculement, est commutée dans l'un ou l'autre des circuits collecteur de l'amplificateur différentiel par les portes à diodes CR6, CR8 et CR7, CR9. Celles-ci sont commandées par l'inverseur « +, - » S704 qui permet de déclencher le balayage B1 sur la pente positive ou négative du signal de synchronisation.

La diode tunnel CR10 est ainsi associée à un circuit dit « de sensibilisation » L1, R23 destiné à réduire au minimum l'écart entre les deux seuils de basculement et par conséquent, à porter au maximum la sensibilité au déclenchement.

Fonctionnement « déclenché » (S703 sur décl.)

La tension de basculement de la diode tunnel est transmise à l'amplificateur d'impulsion Q7 qui commande par l'intermédiaire du transformateur L2 le déclenchement de la base de temps B1 (fig. 9).

Fonctionnement automatique (S703 sur « Auto »)

Le signal fourni par la diode tunnel est transmis à un système à accumulation Q9 et Q10 via l'amplificateur Q8. Ce système assure le fonctionnement automatique de la base de temps B1.

En l'absence de signal de synchronisation, la base de temps effectue en permanence un balayage relaxé et donne ainsi une ligne de base sur l'écran du tube cathodique.

Lorsque le signal de synchronisation fait basculer la diode tunnel CR10 le transistor Q8 délivre une impulsion négative : Q9 conduit, ainsi que Q10 qui est rebouclé sur la base de Q9. Les impulsions successives chargent le condensateur C12 qui fournit une tension continue qui assure le déclenchement du balayage.

Le potentiomètre R16 effectue le centrage + -.

Le potentiomètre R20 effectue le centrage seuil.

Le potentiomètre R23 permet d'ajuster la sensibilisation de la diode tunnel CR10.

3.9.- SYNCHRONISATION B2 - CIRCUIT IMPRIME Z7 (fig. 8)

La plupart des éléments du circuit de synchronisation B2 sont analogues à ceux du circuit de synchronisation B1 : chaîne d'amplification à haute impédance d'entrée (Q11 - Q12 - Q13 - Q14), amplificateur différentiel écrêteur (Q15 - Q16 - CR22), amplificateur d'impulsions destinées à déclencher la base de temps B2 (Q17 - Q18).

Cependant quelques différences sont à noter :

L'étage d'entrée Q11 et Q12 est commun à l'amplificateur horizontal « AX » et au circuit de synchronisation B2.

Sur la position AX :

- la diode CR23 est mise en conduction par l'application de la tension de - 12 V via R67
- le signal provenant de la borne d'entrée J801, transmis par le transistor à effet de champ Q11 et par Q12 est alors aiguillé vers l'amplificateur horizontal (fig. 12) par l'intermédiaire du potentiomètre de réglage du gain de l'amplificateur H (R76) et du commutateur de fonction S1601 (d). (fig. 16)

Les signaux de synchronisation du balayage B2 sont transmis à B2 à condition que l'inverseur S803 soit sur la position « Synchro ». Sur la position « Libre » de celui-ci l'entrée « Synchronisation » de B2 est mise à la masse.

Rôle des commandes :

Commutateur S801 : choix de la source des signaux

Commutateur S802 : introduction des constantes de réjection

- Potentiomètre R805 : réglage du seuil
- Potentiomètre R57 : centrage + -
- Potentiomètre R58 : centrage du seuil
- Potentiomètre R66 : sensibilisation de la diode tunnel CR23
- Potentiomètre R76 : réglage du gain de l'amplificateur horizontal.

3.10.- BASE DE TEMPS B1 - CIRCUIT IMPRIME Z8 (fig. 9)

3.10.1.- GENERALITES

La base de temps a été conçue de manière à produire trois tensions simultanées :

1° - Une tension en dent de scie (disponible sur la borne 64 de Z8) destinée à la déviation horizontale. Sur la position « B1 + B2 » de S1601 cette tension est destinée à la commande du retardateur (fig. 10)

2° - Une tension rectangulaire négative destinée à l'amplificateur d'allumage, la durée d'un créneau étant égale à celle du temps de montée linéaire de la dent de scie. Elle est disponible sur la borne 3 de Z8

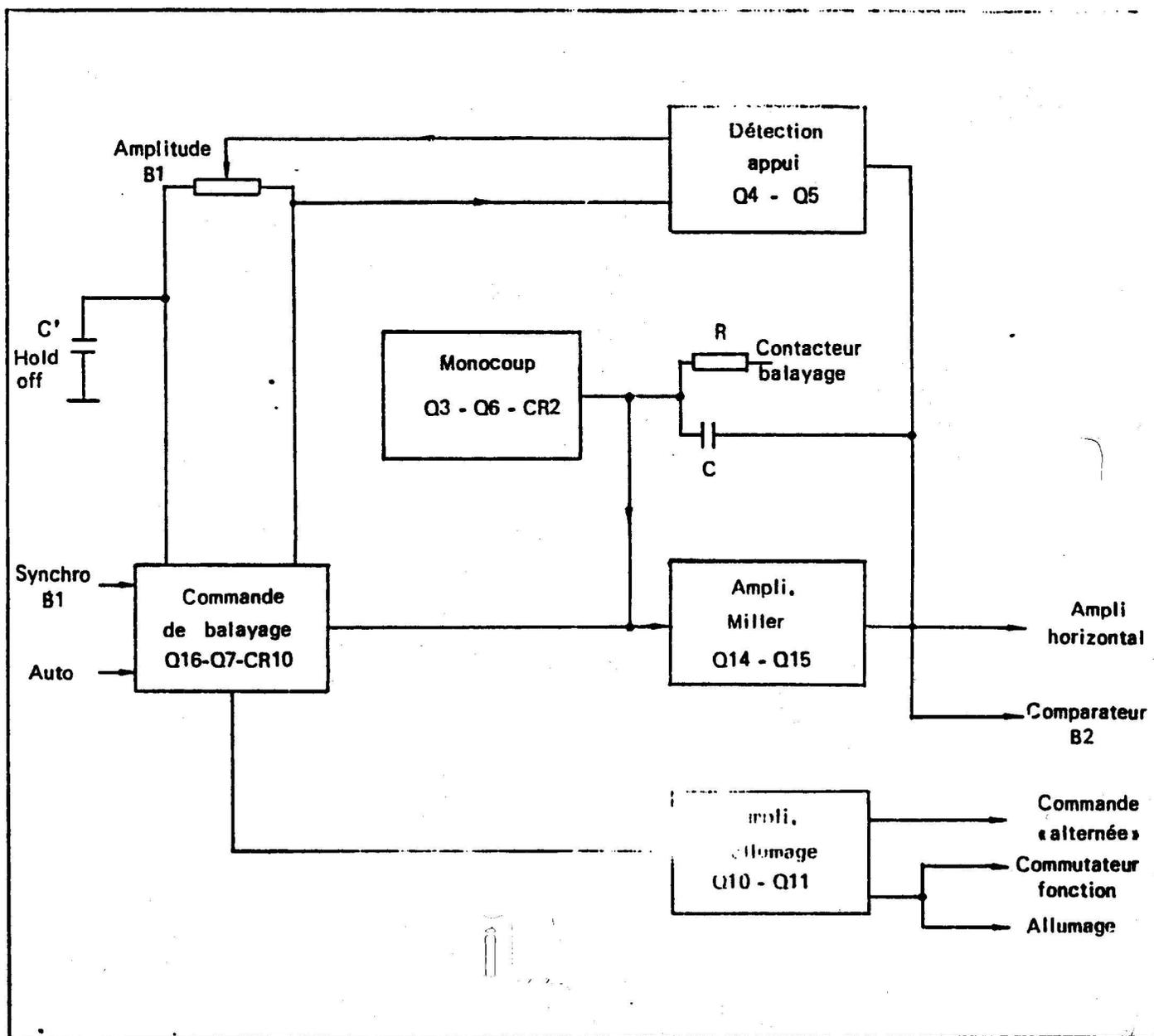
3° - Une impulsion positive se produisant à la fin de chaque descente linéaire de balayage est destinée à la commande du fonctionnement « alterné ». Elle est disponible sur la borne 1 de Z8.

La base de temps B1 se décompose en plusieurs sous-ensembles :

- Le multivibrateur de commande de balayage (transistors Q7 - Q16 - CR10)
- L'intégrateur de Miller (transistors Q14 - Q15)
- Le dispositif de rebasculément du balayage
- L'amplificateur d'allumage (transistors Q10 et Q11)
- Le circuit de balayage monodéclenché.

3.10.2. - MULTIVIBRATEUR DE COMMANDE

Les transistors Q10 et Q11 constituent un amplificateur différentiel destiné à moduler le courant de la diode tunnel CR10 montée en multivibrateur bistable. Elle reçoit d'une part la tension de rebasculément qui est une fraction de la dent de scie, dosée par R901 (amplitude P1), et d'autre part la tension rectangulaire correspondant à la durée de la dent de scie (voir 3.10,4 : rebasculément du balayage).



Base de temps B1

La diode tunnel reçoit les impulsions de synchronisation en provenance du circuit synchro B1 (fig. 7) à travers CR15.

Les transistors amplificateurs Q8 et Q9 donnent une amplitude convenable à la tension rectangulaire fournie par la diode tunnel, pour la commande du balayage et de l'amplificateur d'allumage.

3.10.3.- INTEGRATEUR DE MILLER

Il est constitué par les transistors Q14 et Q15 et par les éléments R et C commutés par le contacteur de balayage S1101 (a) fig. 11.

1°) Pendant le balayage

- La diode tunnel CR10 est à l'état 1.
- L'interrupteur constitué par les diodes CR8 et CR9 est ouvert.

Donc l'amplificateur Miller charge la capacité C à courant constant, à travers la résistance R. On obtient ainsi la rampe de la dent de scie de balayage. La constante de temps RC détermine la durée de balayage.

2°) A la fin du balayage :

- La diode tunnel CR10 est à l'état 0.
- L'interrupteur (CR8 - CR9) est fermé.

La capacité C se décharge : la dent de scie revient à la tension d'appui.

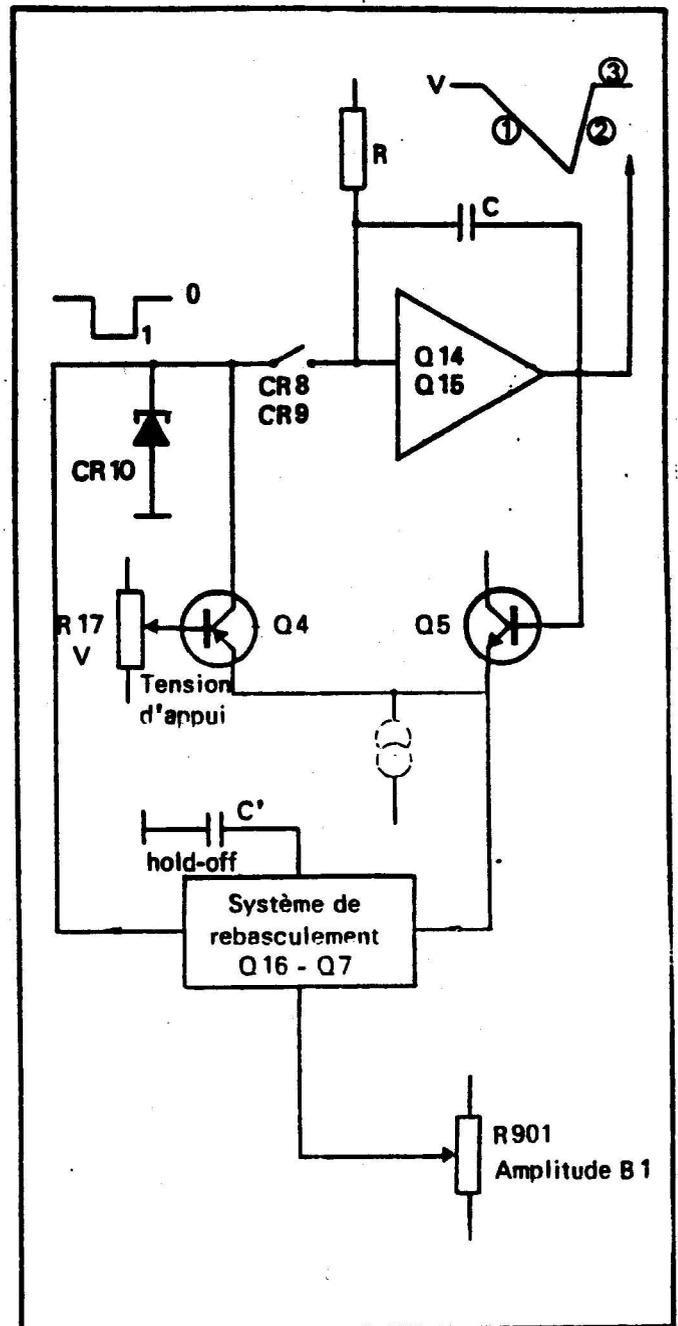
Lorsque la dent de scie atteint la tension d'appui V fixée par le potentiomètre R17, les transistors Q4 et Q5 conduisent. L'amplificateur Miller étant rebouclé par ces transistors, sa tension de sortie est asservie à la tension d'appui V.

3.10.4.- DISPOSITIF DE REBASCULEMENT

La dent de scie prélevée sur l'émetteur de Q5 est transmise au transistor Q7 du multivibrateur de commande à travers R901 et CR13. Elle bloque Q7 donc coupe la diode tunnel CR10.

Ensuite le potentiel de base de Q7 augmente avec une vitesse qui est fonction de la capacité de hold-off (C35 + C'). Le seuil de rebasculement supérieur de l'amplificateur différentiel Q7 - Q16 est alors défini par le créneau rectangulaire de durée égale à la durée de la dent de scie et fourni par l'amplificateur d'allumage Q10 - Q11. Ce créneau est transmis par le suiveur Q12 à la base de Q16.

Ce système introduit un retard à la resensibilisation du multivibrateur de commande pendant le retour de la dent de scie.



3.10.5.- AMPLIFICATEUR D'ALLUMAGE

C'est un amplificateur différentiel constitué par les transistors Q10 et Q11.

Le signal rectangulaire d'allumage fourni par Q11 va au commutateur « Fonctions » et à l'amplificateur d'allumage (fig. 13).

Les signaux délivrés par Q10 commandent le circuit de fonctionnement « alterné » Voie A - Voie B par l'intermédiaire de C10 et R55. Ils sont également disponibles sur la borne « J901 ».

3.10.6.- CIRCUIT DE BALAYAGE MONODECLENCHÉ

Ce circuit constitué par les transistors Q3 et Q6 et la diode tunnel CR2 agit sur la commande de l'intégrateur Miller pour interdire le retour de la dent de scie après un balayage.

Une impulsion provoquée par l'inverseur S901 et transmise par le circuit R12 - R13 - C1. fait conduire le transistor Q3, donc la diode tunnel CR2 et déclenche par l'intermédiaire de Q6 le départ du balayage.

A la fin du balayage monocoup, le rebasculé de la diode tunnel CR2 est assuré par des créneaux fournis par l'amplificateur d'allumage Q10 - Q11 et transmis par le transistor Q13 et le circuit C2-CR1.

L'état du balayage est indiqué par le voyant DS901 commandé par Q1 et Q2 :

- Voyant allumé : le balayage est prêt à déclencher
- Voyant éteint : le balayage est bloqué.

3.11.- BASE DE TEMPS B2 - C1 Z8 (fig. 10)

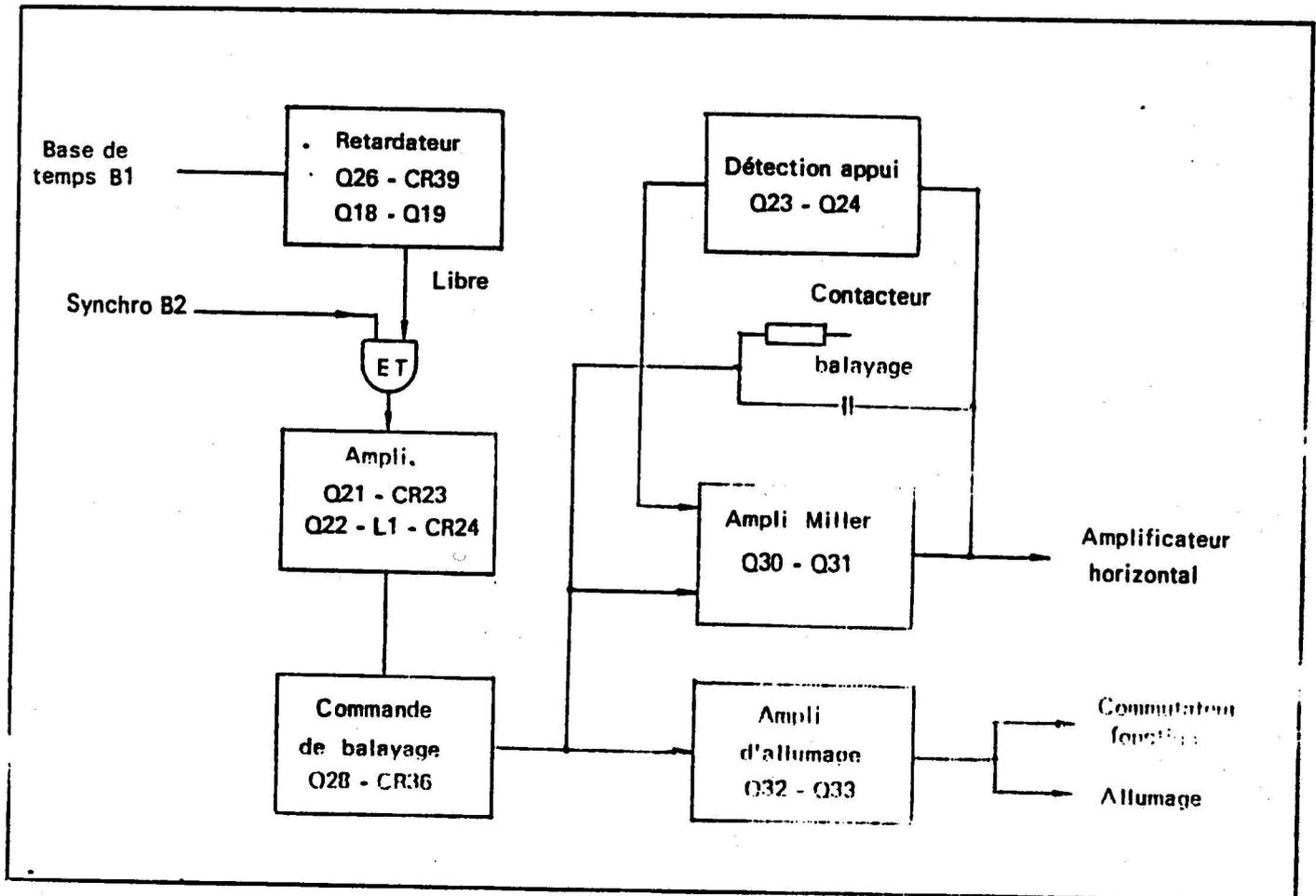
Les circuits qui constituent la base de temps B2 sont sensiblement les mêmes que ceux de B1 (fig. 9).

On retrouve :

- le multivibrateur de commande de balayage Q25 - Q26 et CR36
- l'intégrateur de Miller Q30 et Q31
- l'amplificateur d'appui Q23 et Q24
- l'amplificateur d'allumage Q32 et Q33.

Cette base de temps qui ne fonctionne qu'en « B1 + B2 » et « B2 retardé » ne possède pas de dispositif de retard à la resensibilisation, ainsi que de circuit monodéclenché.

Entre la base de temps B1 et la base de temps B2 est intercalé le circuit retardateur constitué par un comparateur Q26, CR39, associé à un multivibrateur Q18, Q19.



Base de temps B2

Les créneaux issus de Q18 - Q19 sont retardés par rapport à la dent de scie B1 d'une valeur définie par le potentiomètre 10 tours R903. Ces créneaux commandent les portes (circuit ET) constitués par les diodes CR20 et CR21, par l'intermédiaire du suiveur Q20.

- lorsque l'inverseur S803 b est en position « Libre » : les créneaux, par l'intermédiaire de Q21 font basculer la diode tunnel CR23.

- lorsque S803 b est en position « synchro » : les créneaux « sensibilisent » la diode tunnel CR23 par l'intermédiaire de CR21 et ce sont les créneaux de synchronisation qui font basculer la diode tunnel par l'intermédiaire de la diode CR20.

La mise en forme des signaux de commande de la diode tunnel CR36 qui déclenche le balayage B2, est assurée par le transistor Q22 associé au tore L1.

Pour éviter que la durée du balayage B2 ne soit supérieure à celle du balayage B1, les créneaux fournis par l'amplificateur d'allumage Q13 (fig. 9) assurent, par l'intermédiaire du circuit Q25 - C30, le rebasculement de la diode tunnel CR36.

3.12.- CONTACTEUR BALAYAGE B1 ET B2 - CIRCUITS IMPRIMÉS Z9 ET Z10 (fig. 11)

La figure 11 regroupe les commutateurs donnant les vitesses de balayage de B1 (S1101 a) et de B2 (S1101 b).

a). Contacteur de balayage B1 (circuit Z9)

S1101 a commute les résistances et les capacités de la base de temps B1.

Le transistor Q1 fixe la tension « Miller ».

Réglage des vitesses de balayage de B1 par :

- R18 : réglage général
- R16 et R17 : en bas de gamme
- C4 et C5 : en haut de gamme
- Ajustage de la vitesse de balayage par le vernier R1105 (platine avant)

C1103, C7, C8 sont les condensateurs de retard à la sensibilisation du balayage.

b) Contacteur de balayage B2 (circuit Z10)

S1101 b commute les résistances et les capacités de la base de temps B2.

Le transistor Q1 fixe la tension « Miller ».

Réglage des vitesses de balayage B2 par :

- R11 : réglage général
- R14, R15 : en bas de gamme
- C4, C6 : en haut de gamme
- Ajustage de la vitesse de balayage par le vernier R1101 (platine arrière)

Le contacteur S1201 b accélère la vitesse de balayage en expansion par 10 (X 10), sur la gamme 0,1 μ s/div.

3.13.- AMPLIFICATEUR HORIZONTAL - CIRCUIT IMPRIMÉ Z12 (fig. 12)

L'amplificateur horizontal est commandé par le signal en dents de scie provenant des bases de temps B1, B2 ou par le signal « AX » appliqué sur la borne d'entrée du circuit de synchronisation B2 (fig. 8).

Ses sorties sont reliées aux plaques de déviation horizontale du tube cathodique.

Le commutateur FONCTIONS S1601 aiguille le signal « AX » vers le transistor Q3 et les dents de scie vers Q1 par l'intermédiaire des portes à diodes

- CR1, CR3, CR7 pour la dent de scie B1
- CR2, CR4, CR8 pour la dent de scie B2
- CR6, CR5 pour le signal AX qui bloque les 2 autres portes (CR3 - CR4).

Les transistors Q1 et Q3 montés en amplificateur à contre-réaction shunt, commandent l'étage amplificateur à contre-réaction shunt constitué par les transistors Q2 et Q4. La résistance de contre-réaction est R5.

C'est au niveau de cet étage que se fait l'expansion X1, X10 par variation de gain. L'inverseur « X1 X10 » (S1201 a) commute par les diodes CR9-CR11 ou CR10-CR12 les circuits de contre-réaction R16-R33 ou R13-R34. Les potentiomètres R33 et R34 ajustent le gain en X1 et X10.

Les signaux issus des collecteurs de Q2 et Q4 sont transmis à l'étage amplificateur final qui est constitué par les deux suiveurs Q5 et Q6 et les deux amplificateurs à contre-réaction shunt Q1201 et Q1202 monté hors du circuit Z12 sur oxyde de beryllium.

La compensation en haute fréquence est effectuée par C1 et C2.

Le potentiomètre R35 assure le centrage de l'amplificateur.

Le potentiomètre R36 ajuste le potentiel moyen de sortie de l'amplificateur horizontal.

3.14.- AMPLIFICATEUR D'ALLUMAGE - CIRCUIT IMPRIME Z11 (fig. 13)

Cet amplificateur destiné à moduler en lumière le tube cathodique reçoit différents signaux en provenance des bases de temps, du circuit d'effacement trame, et de la modulation extérieure. Ceux qui proviennent des bases de temps sont sélectionnés par le commutateur « Fonctions » S1601.

Tous ces signaux arrivent sur l'émetteur du transistor Q1 monté en amplificateur base commune. Le transistor Q2 monté en suiveur reçoit les signaux du collecteur de Q1 et commande l'amplificateur de sortie constitué par les deux transistors complémentaires Q3, Q4 et le suiveur de sortie Q5. Les diodes CR1 - CR2 protègent l'amplificateur en cas de signal de modulation extérieur trop important.

Le circuit de contre-réaction C9 - R15 fixe le gain de l'étage.

Les signaux de sortie sont dirigés vers le convertisseur THT (fig. 15).

3.15.- ALIMENTATION - CALIBRATEUR - CIRCUITS IMPRIMES Z16 ET Z17 (fig. 14)

3.15.1.- ALIMENTATION GENERALE

Un transformateur unique donne toutes les tensions alternatives nécessaires au chauffage et à l'élaboration des hautes tensions.

A partir des tensions prélevées sur les enroulements secondaires sont obtenus :

- la tension de 6,3 V \sim de chauffage du filament du tube (enroulements 16 - 15)
- 3 tensions traitées par les circuits de régulation classique : + 80 V (sortie U de Z11), + 12 V (sortie S de Z16) et - 12 V (sortie D de Z16), cette dernière servant de référence aux autres alimentations.
- les tensions continues non régulées de + 170 V (sortie P de Z17) et - 80 V (enroulement 13 - 14 de T1401),
- la tension d'alimentation du dispositif d'éclairage du cadran, réglé par le potentiomètre R1406.

Ces alimentations (sauf le - 80 V) sont protégées par les fusibles rapides F1403 à F1406.

3.15.2.- CIRCUITS DE REGULATION

a) Circuit Z16

La régulation du - 12 V est effectuée par l'amplificateur différentiel Q1 - Q2 qui commande les suiveurs Q3 - Q4 et le transistor ballast Q1401. La tension de référence est élaborée par la diode Zener CR1. Le potentiomètre R10 permet d'ajuster la tension.

La régulation du + 12 V est effectuée par l'amplificateur d'erreur Q5 qui commande les suiveurs Q6, Q8 et le transistor ballast Q1402. Cette tension est réglée par le potentiomètre R17.

b) Circuit Z17

La régulation du + 170 V est effectuée par l'amplificateur d'erreur Q1 qui commande les suiveurs Q2, Q3 et le transistor ballast Q1403. Cette tension est réglée par le potentiomètre R10.

3.15.3.- CALIBRATEUR (circuit Z17)

Le multivibrateur constitué par les transistors Q5 et Q6 délivre à la borne J402, une tension rectangulaire d'amplitude 1 V (réglée par R22) et de fréquence 1 kHz environ. Le pont diviseur R20 - R21 élabore un signal d'amplitude 0,1 V disponible sur la borne J1403.

3.16.- CONVERTISSEUR THT - CIRCUITS IMPRIMES Z13, Z14 ET Z15 (fig. 15)

Un oscillateur HF fonctionnant en classe C à une fréquence de 20 kHz environ fournit les tensions régulées nécessaires au fonctionnement du tube cathodique, à savoir :

- Post-accélération (cathode-anode) 10 kV
- Anode : + 8500 V
- Cathode-Vg2 : - 1500 V
- Contre tension d'attaque du Wehnelt : - 1600 V

Il est constitué par le transistor Q1501 associé au transformateur T1501 : un enroulement primaire est situé dans le circuit collecteur, et un enroulement primaire de réaction dans le circuit émetteur.

L'amplificateur de régulation est constitué par les transistors Q1, Q2, Q3 qui commandent l'oscillateur. Le signal de Q1 reliée au curseur du potentiomètre « Ajust. THT », reçoit la tension d'erreur destinée à assurer la régulation de la THT.

Le potentiomètre R1512 règle la lumière du faisceau.

Le potentiomètre R1511 règle sa concentration.

Le potentiomètre R1505 règle l'astigmatisme.

Les potentiomètres R1503, R1504, R1508, R1509 corrigent les distorsions néométriques du tube cathodique.

Le potentiomètre R1507 règle la « Rotation trace ».

Les signaux appliqués à la borne d'entrée J1501 « Modulation extérieure » commandent à la fois en alternatif la cathode du tube cathodique, et en continu l'amplificateur d'allumage (fig. 13) réuni au Wehnelt du tube.

4 - MAINTENANCE

CET APPAREIL METTANT EN OEUVRE DES TENSIONS ELEVEES, AGIR AVEC PRECAUTIONS UNE FOIS LE CAPOT EN-LEVE, POUR PREVENIR TOUT ACCIDENT.

Le présent chapitre a pour but de fournir à l'utilisateur quelques renseignements lui permettant de dépanner ou de retoucher les réglages de son appareil en cas de nécessité (après l'échange d'un composant par exemple).

Toutes les 1000 heures de fonctionnement environ, contrôler les divers étalonnages de l'appareil.

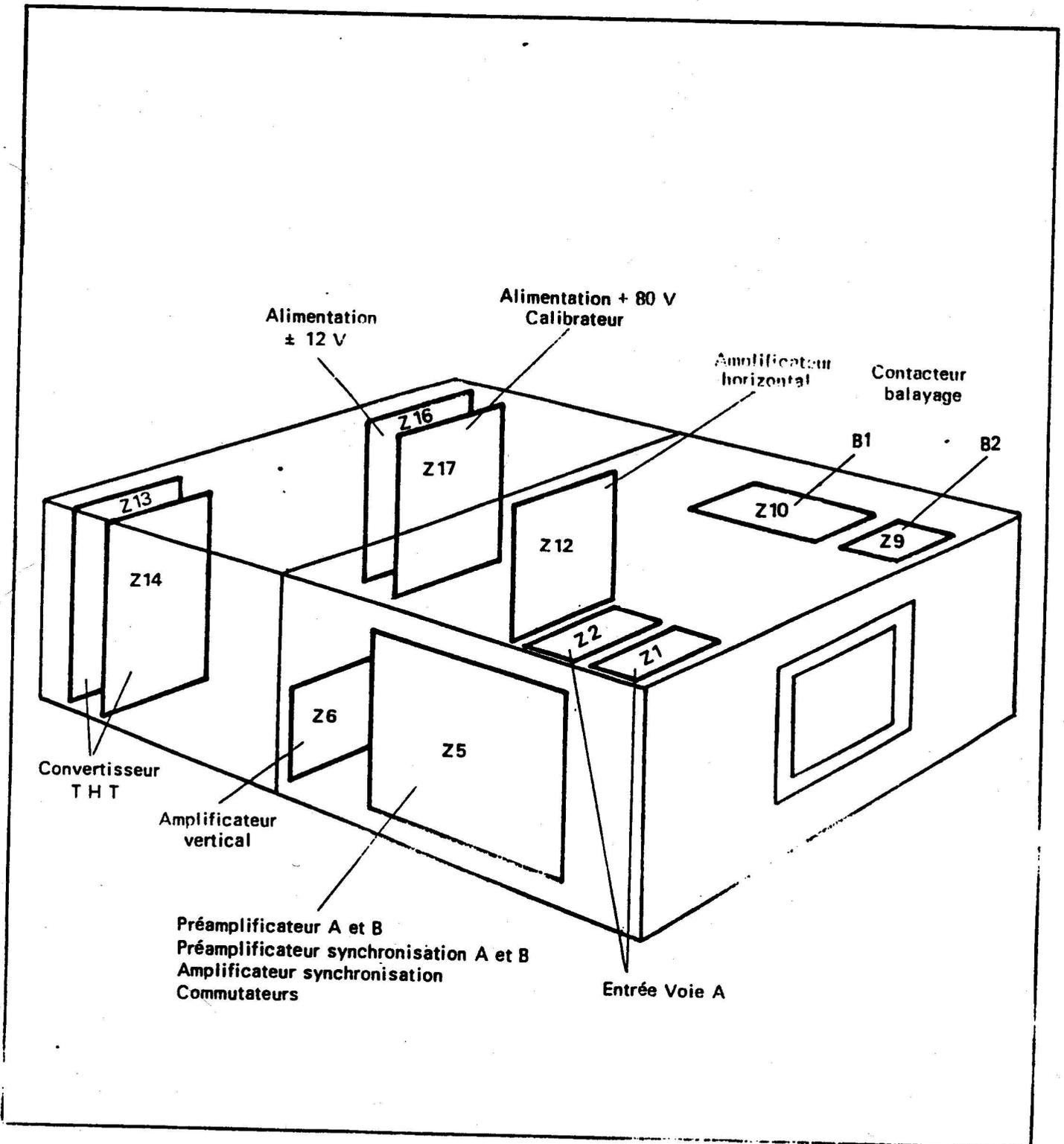
4.1.- MATERIEL NECESSAIRE POUR LE DEPANNAGE ET LE REGLAGE

Appareils	Caractéristiques minimales nécessaires
Oscilloscope de contrôle étalonné et sa sonde (OCT 587 A + sonde B2100)	bande passante : 50 MHz
Voltmètres électrostatiques	10 000 V et 2 000 V
Voltmètre numérique (MN 291 - VM 1240 - VM 4440)	précision 10^{-3}
Générateur de signaux calibrés en temps (GET 635)	durée : 1 s à 0,2 μ s
Générateur d'impulsions (GI 634)	temps de montée < 1 ns - plateau plat fréquence de récurrence : 1 Hz à 100 kHz
Générateur de créneaux (GI 637)	temps de montée < 50 ns fréquence de récurrence : 100 kHz amplitude : > 10 V
Générateur HF sinusoïdal	50 kHz - 100 MHz
Générateur BF sinusoïdal (GBT 662 - GBM 661 A)	0 - 100 kHz
Générateur de signaux rectangulaires, étalonnés en amplitude	précision 1% tension : 2 mV - 100 V crête à crête fréquence de récurrence : 1 kHz environ
Capacimètre	précision : 3%
Adaptateurs (2)	50 Ω
Atténuateurs	6 dB - 10 dB - 20 dB
Simulateur MIC (cas d'utilisation sur signaux téléphoniques MIC 30 voies et MIC 36 voies)	

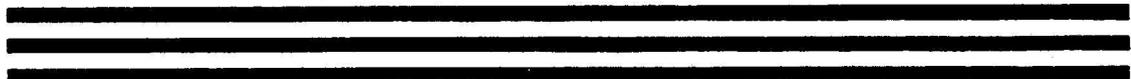
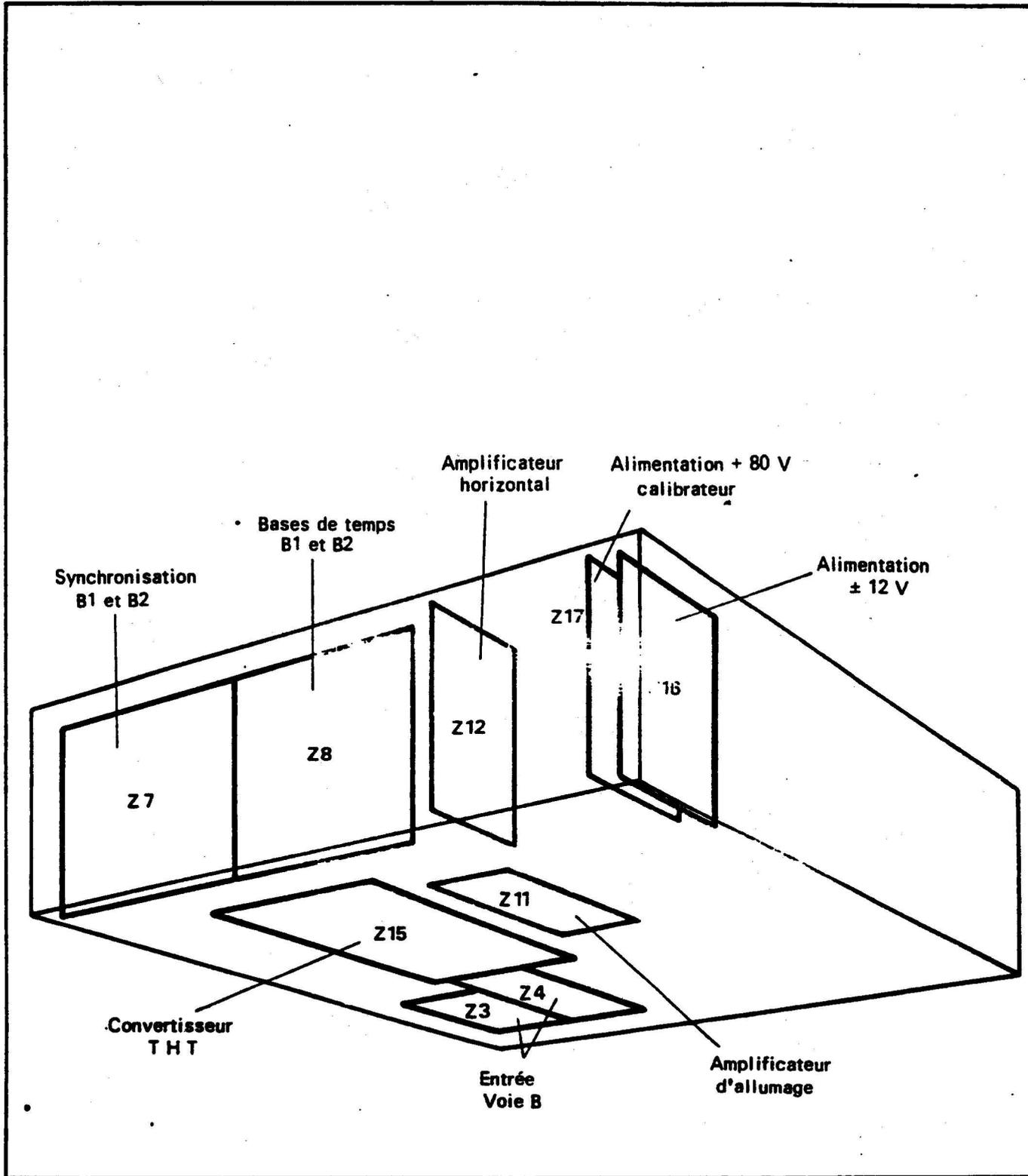
4.2.- ACCES AUX ORGANES INTERNES

Pour retirer l'appareil de son capot, dévisser les 4 pieds arrière et tirer l'appareil vers l'avant en ayant soin de relever la béquille.

4.2.1.- CIRCUITS IMPRIMES VUS DE DESSUS



4.2.2.- CIRCUITS IMPRIMES VUS DE DESSOUS



4.2.3.- REMPLACEMENT DU TUBE CATHODIQUE

a) Démontage du tube (voir repères indiqués planche P2)

- Extraire l'appareil du capot après avoir enlevé les 4 pieds arrières.
- Dégager le longeron supérieur de la face avant en enlevant les vis ① et ②
- Libérer le système d'éclairage cadran par les vis ③, pour éviter des contraintes sur le tube.
- Enlever la plaque métallique qui encadre l'écran du tube (tirer vers l'avant).
- Tirer le cache plastique noir vers le haut.
- Enlever le culot du tube cathodique et débloquent son collier de serrage par la vis ⑥.
- Enlever les 5 fils d'arrivée au tube.
- Dessouder les 4 fils de branchement des bobines de correction, au niveau de la barrette steatite ⑨, après avoir repéré la position des fils.
- Enlever les cales situées entre le blindage mumétal et le tube.
- Extraire le tube de quelques centimètres et dégager la «tétine» de post-accélération. Le tube peut alors être enlevé complètement.

b) Montage du tube cathodique (voir repères planche P2)

- Souder les bobines de correction du tube neuf aux 4 fils récupérés lors du démontage. Relier l'extrémité libre de ces 4 fils à un fil prolongateur d'environ 50 cm.
- Passer ce fil prolongateur à travers les passe-fils en nylon ⑦ puis ⑧.
- Introduire le tube cathodique dans le blindage sans oublier de remettre en place la tétine de post-accélération.
- Mettre en place les cales situées entre le blindage et le tube.
- Souder les fils d'alimentation des bobines de correction au niveau de la barrette steatite ⑨.
- Rebrancher les 5 fils d'arrivée au tube cathodique (voir repérage page 36).
- Bloquer le collier de serrage du tube par la vis ⑥ et remettre en place le culot du tube puis les diverses pièces mécaniques ôtées lors du démontage :

- cache plastique noir
- plaque métallique.
- système d'éclairage cadran (vis ③)
- longeron supérieur (vis ① et ②)

4.2.4.- ECHANGE DU CONTACTEUR BASE DE TEMPS (DUREE/DIV.)

a) Démontage (voir repérages sur planche P3)

- Enlever le tube cathodique comme indiqué au paragraphe précédent.
- Oter les 2 vis fixant le blindage mumétal vers l'avant.
- Sortir les circuits Z6 et Z12.
- Enlever les 4 vis ⑩.
- Dégager lentement le blindage mumétal vers l'arrière puis extraire l'ensemble.
- Enlever les 2 boutons du contacteur base de temps : le premier à l'aide d'un tournevis après avoir ôté le capuchon rouge; le second à l'aide d'une clé de diamètre 9 mm.
- Extraire le disque plastique à l'aide d'une clé allen.
- Enlever les 6 vis de fixation du contacteur : ⑪, ⑫, ⑬ en évitant de blesser le peigne.
- Déconnecter les fils de liaison puis extraire le contacteur.

page

Effectuer les opérations précédentes en sens inverse.

4.2.5.- ACCES AUX CIRCUITS IMPRIMES Z3 ET Z4 DU CONTACTEUR D'ENTREE

a) Circuit Z3

- Enlever le blindage ⑭ (planche P3) pour accéder aux transistors à effet de champ Q1 et Q2 qui sont enfichables.
- Pour accéder aux transistors Q3 et Q4 : enlever l'équerre métallique ⑤ (planche P2), débrancher la résistance R123 (4,7 Ω) au point ④ (planche P2) et soulever le circuit pour effectuer l'opération désirée.

b) Circuit Z4

Pour échanger un composant, enlever les 2 vis de fixation de ce circuit et le soulever avec soin pour éviter toute contrainte sur les cosses des fils qui le raccordent au contacteur.

4.2.6.- ECHANGE DE LA LIGNE A RETARD (voir repères planche P4)

a) Démontage

- Dessouder les extrémités de la ligne à retard des 2 supports enfichables LAR 1 et LAR 2 du circuit Z5 (voir planche P4).

- Décâbler la tresse aux 2 extrémités.
- Dessouder les 2 fils sur le connecteur de Z6 (points E et N sur la planche P3).
- Couper les 5 colliers en nylon et extraire la ligne.

b) Remontage

- Engager la ligne neuve
- Replacer les 5 colliers livrés avec la ligne.
- Ressouder les fils de masse ainsi que les connexions de la ligne :

Borne LAR1 (P4) reliée au point E (P3)

Borne LAR2 (P4) reliée au point N (P3)

4.2.7.- ECHANGE D'UN CONTACTEUR « = 0 ~ »

a) Démontage

- Enlever le longeron avant supérieur.
- Enlever la plaque métallique qui encadre l'écran du tube, en tirant vers l'avant.
- Extraire le cache plastique noir en tirant vers le haut.
- Débloquer les 3 autres longerons pour libérer les bords de la platine.

- Enlever la vis de fixation de la chaînette de la protection de la sortie B.
- Dévisser le bouton « Repère trace ».

- Enlever les 2 capuchons des contacteurs « = 0 ~ ».

- Enlever le bouton compte-tours en utilisant une clé allen pour dévisser puis une clé de diamètre 12 mm pour débloquer le potentiomètre.

- Enlever ensuite tous les boutons de commande qui restent, en ôtant d'abord le capuchon puis en utilisant un tournevis pour les boutons simples, puis une clé pour les boutons doubles.

- Extraire la platine vers l'avant.

- Enlever le contacteur « = 0 ~ » qui est à changer, après l'avoir décâblé vers l'arrière et après avoir ôté les 2 vis de fixation.

b) Montage

Pour le montage du nouveau contacteur effectuer les opérations précédentes en sens inverse.

4.2.8.- ECHANGE DES VOYANTS

Dévisser le capuchon des voyants, enlever l'ampoule et la remplacer.

4.2.9.- REPERAGE DES FILS ARRIVANT AUX CIRCUITS IMPRIMES

- Les fils blancs sont repérés par un ou deux filets de couleur. Dans les plans ci-après les couleurs sont codées comme suit :

- | | | | |
|------------|------------|------------|-------------|
| B : bleu | J : jaune | O : orange | Vi : violet |
| Bl : blanc | M : marron | R : rouge | |
| G : gris | N : noir | V : vert | |

Seuls les filets de couleur sont indiqués

Exemple : fil blanc avec 2 filets bleu et rouge : B R

- Les câbles coaxiaux sont repérés soit par une bague numérotée, soit par des filets de couleur

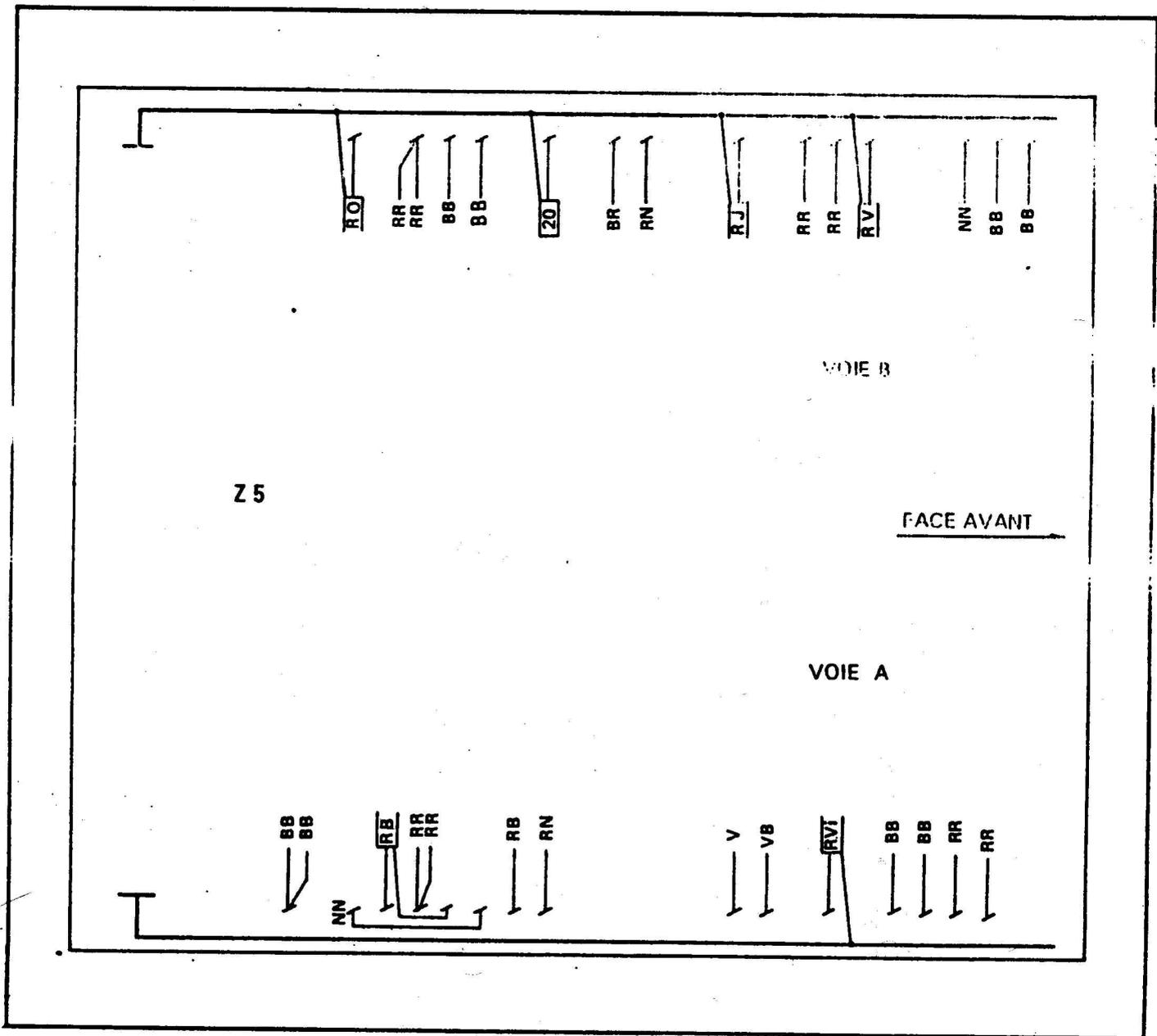
exemple : câble avec bague numérotée :



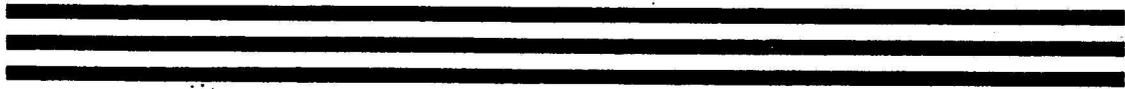
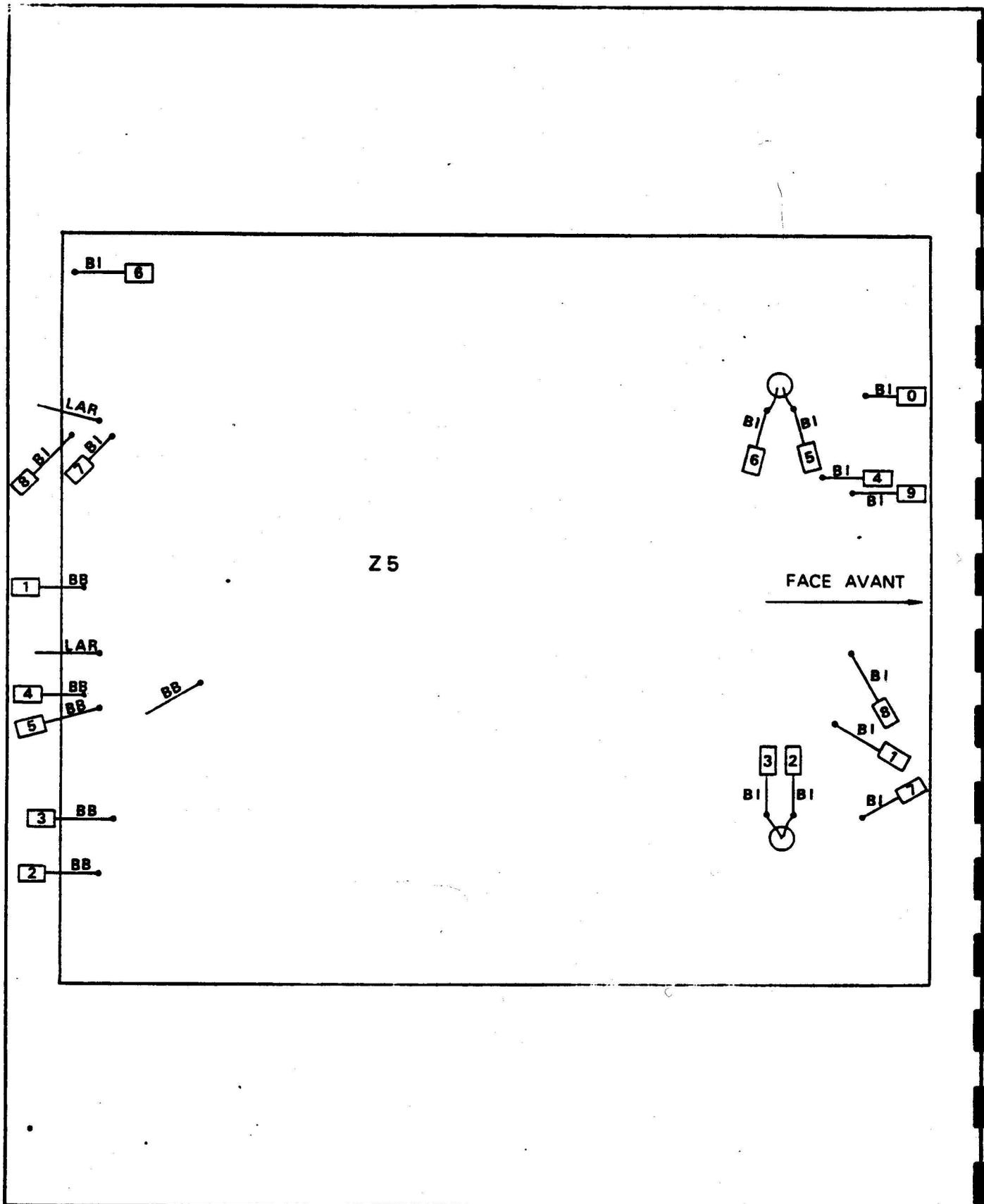
câble blanc avec filets rouge et jaune :



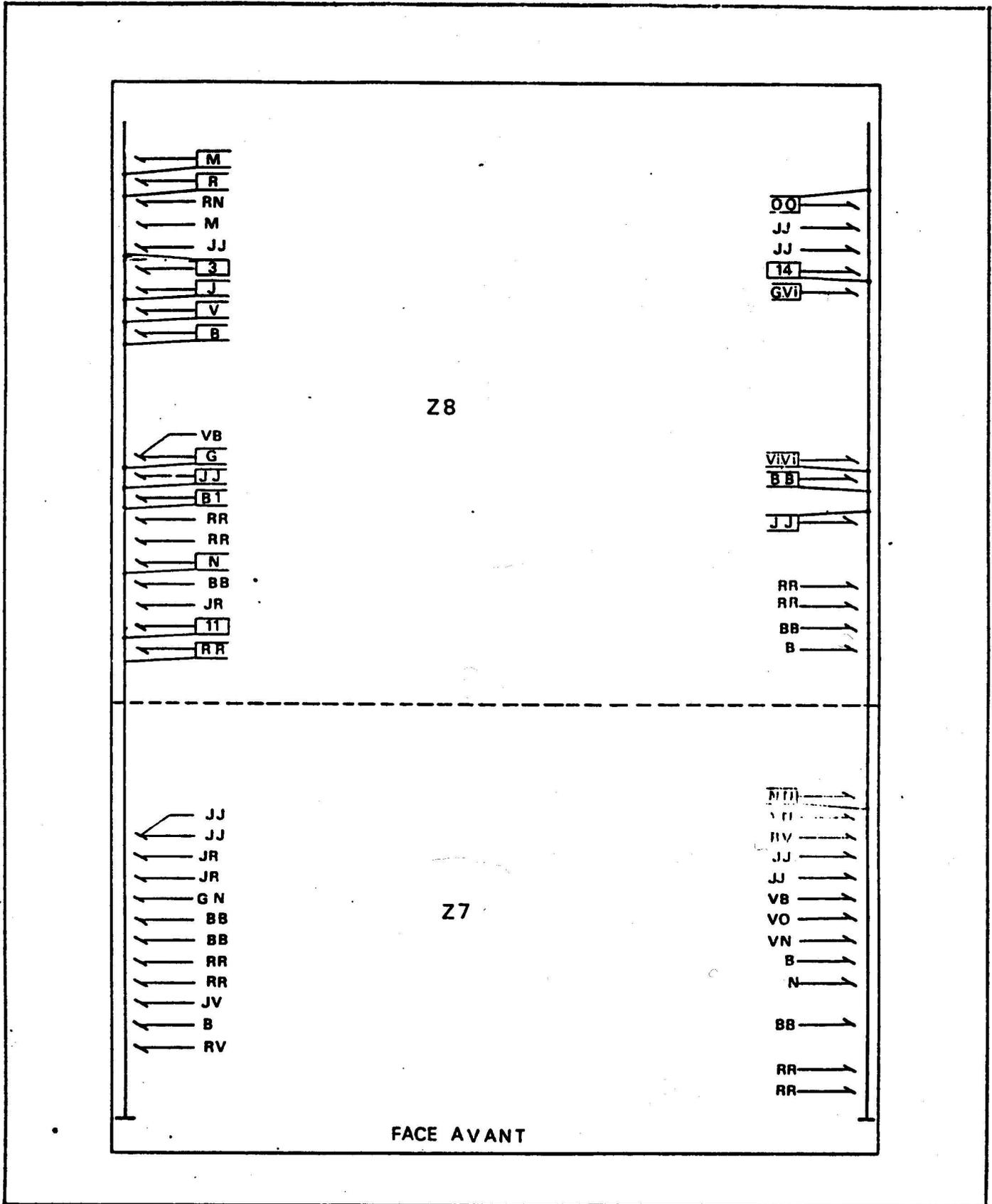
a) Circuit Z5 - Vu de l'intérieur de l'appareil (côté cuivre)



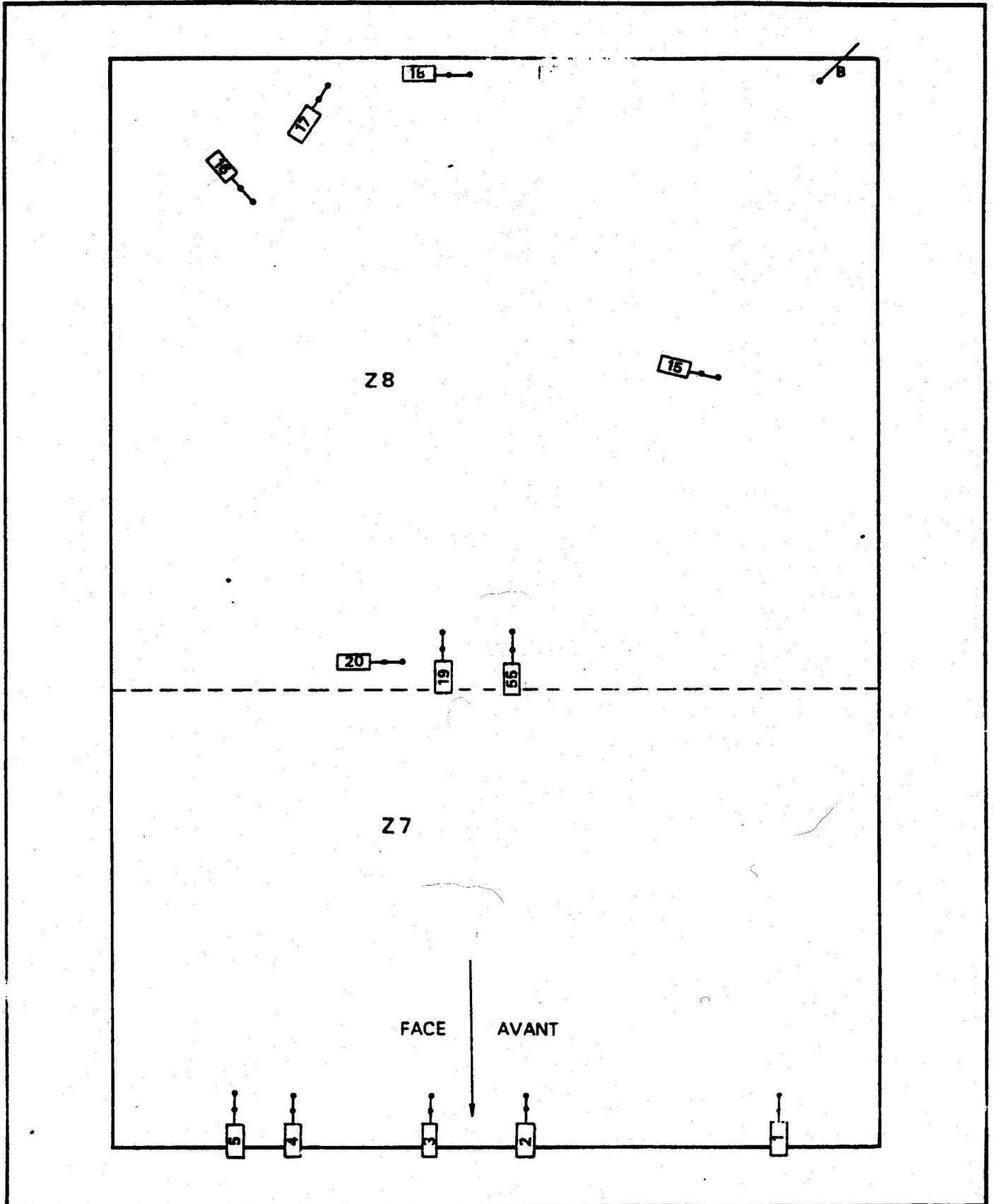
b) Circuit Z5 - côté éléments



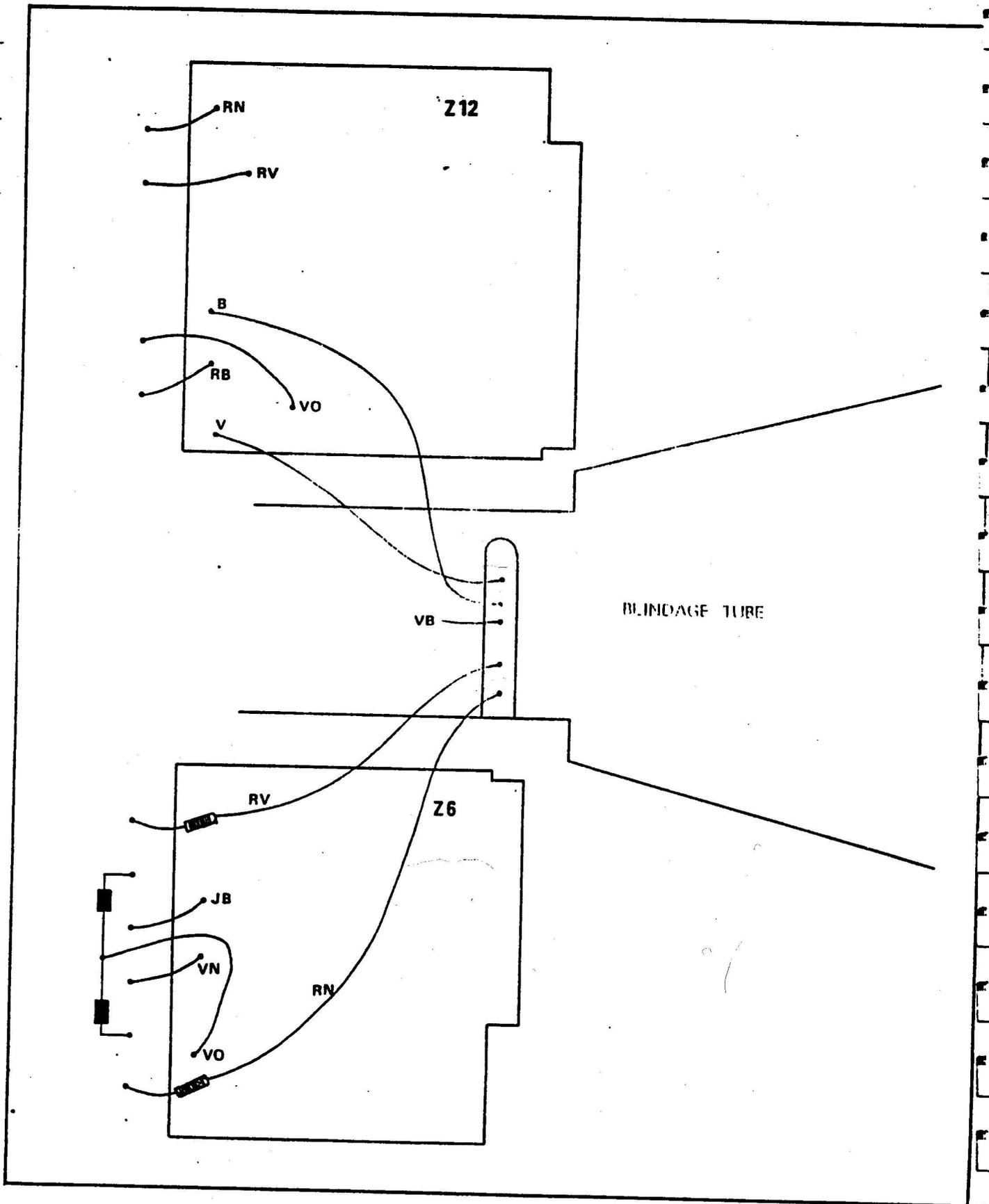
Circuits Z7 et Z8 - Vue de l'intérieur de l'appareil (côté cuivre)



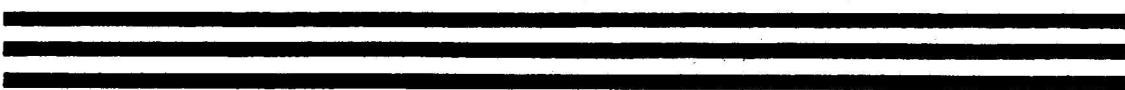
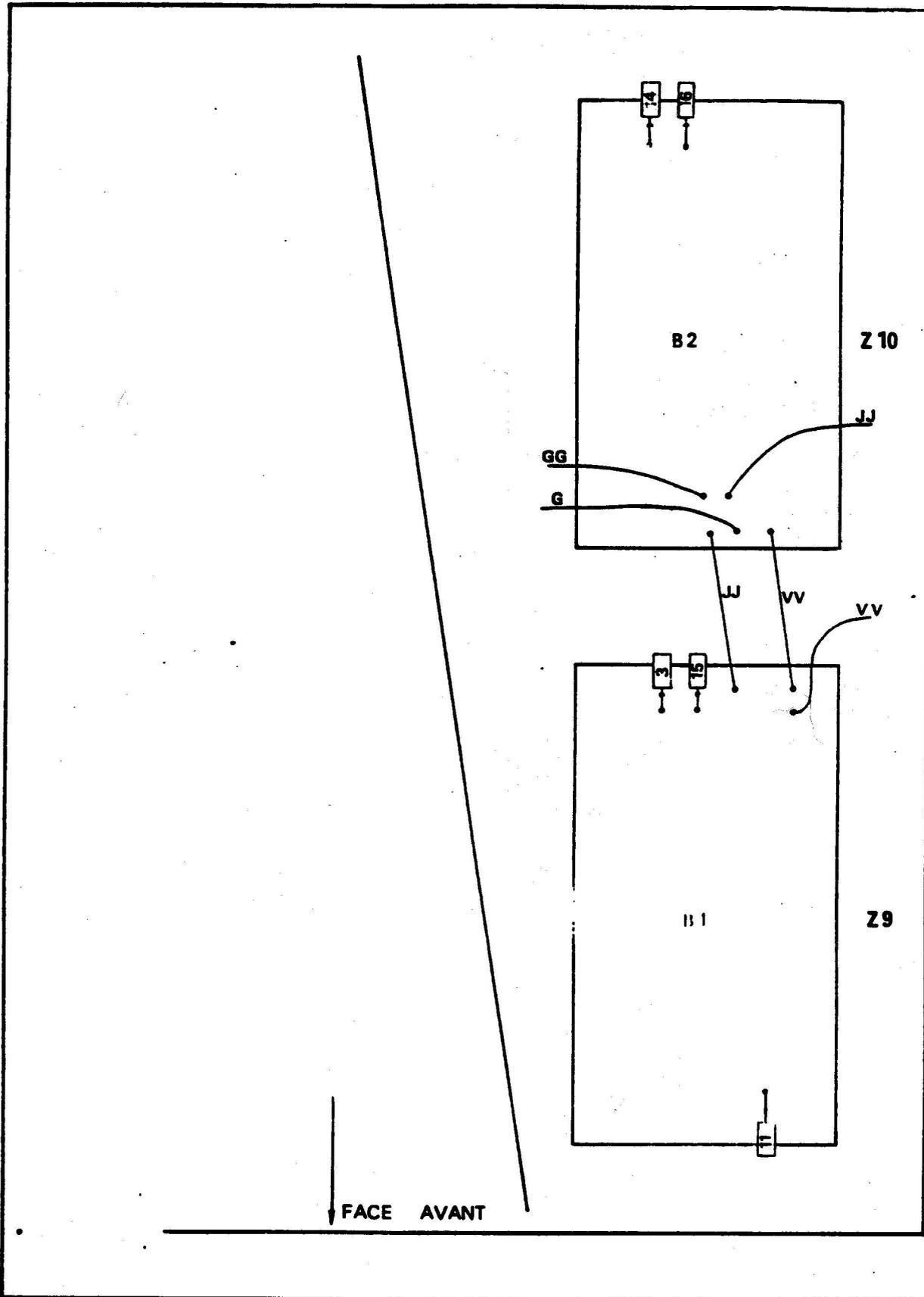
d) Circuits Z7 et Z8 - Vue de dessus (côté éléments)



e) Circuits Z6 (Ampli Y) et Z12 (Ampli X)



f) Contacteur base de temps S1101 et circuits Z9 et Z10 (vu de dessus)

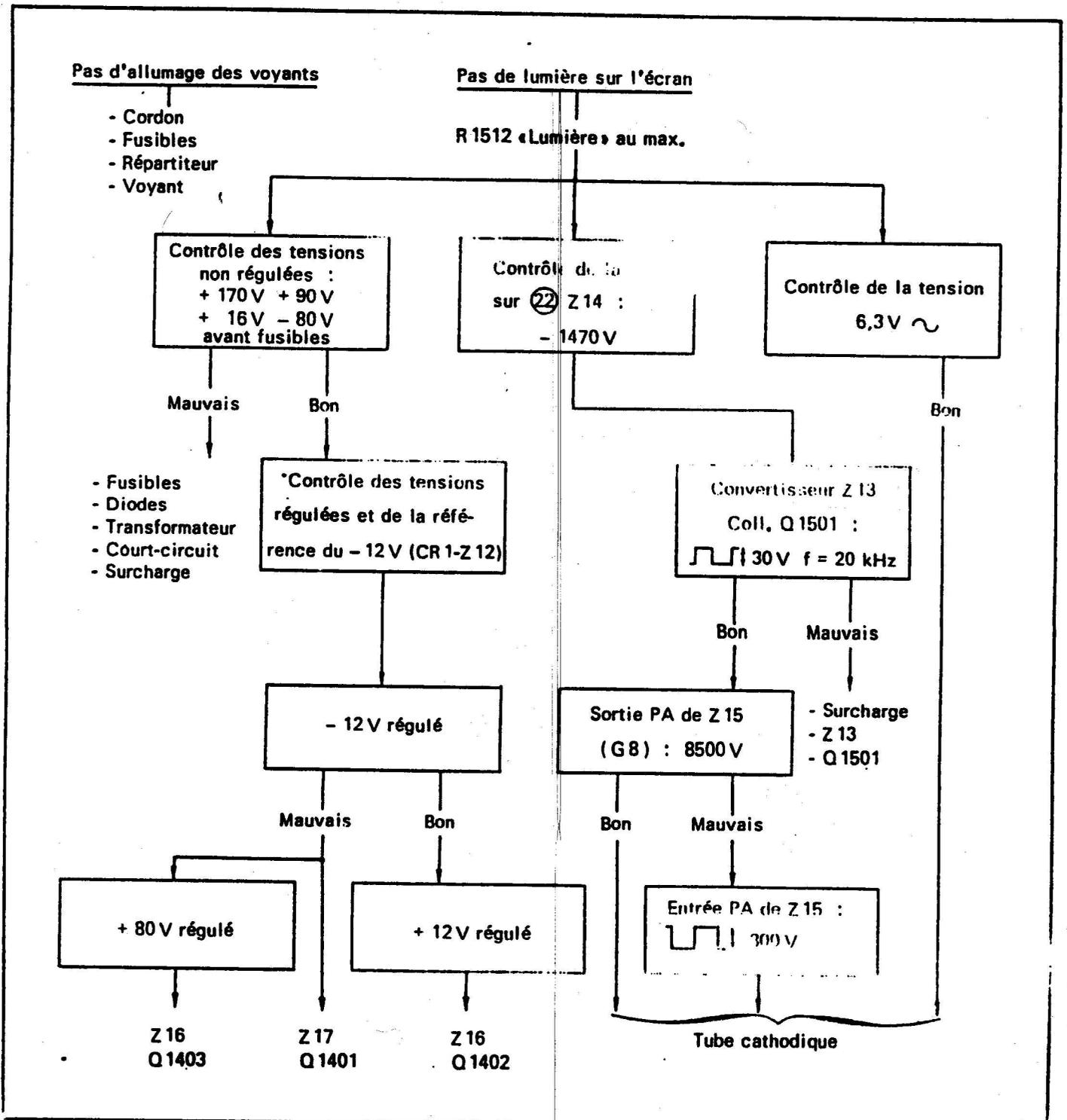


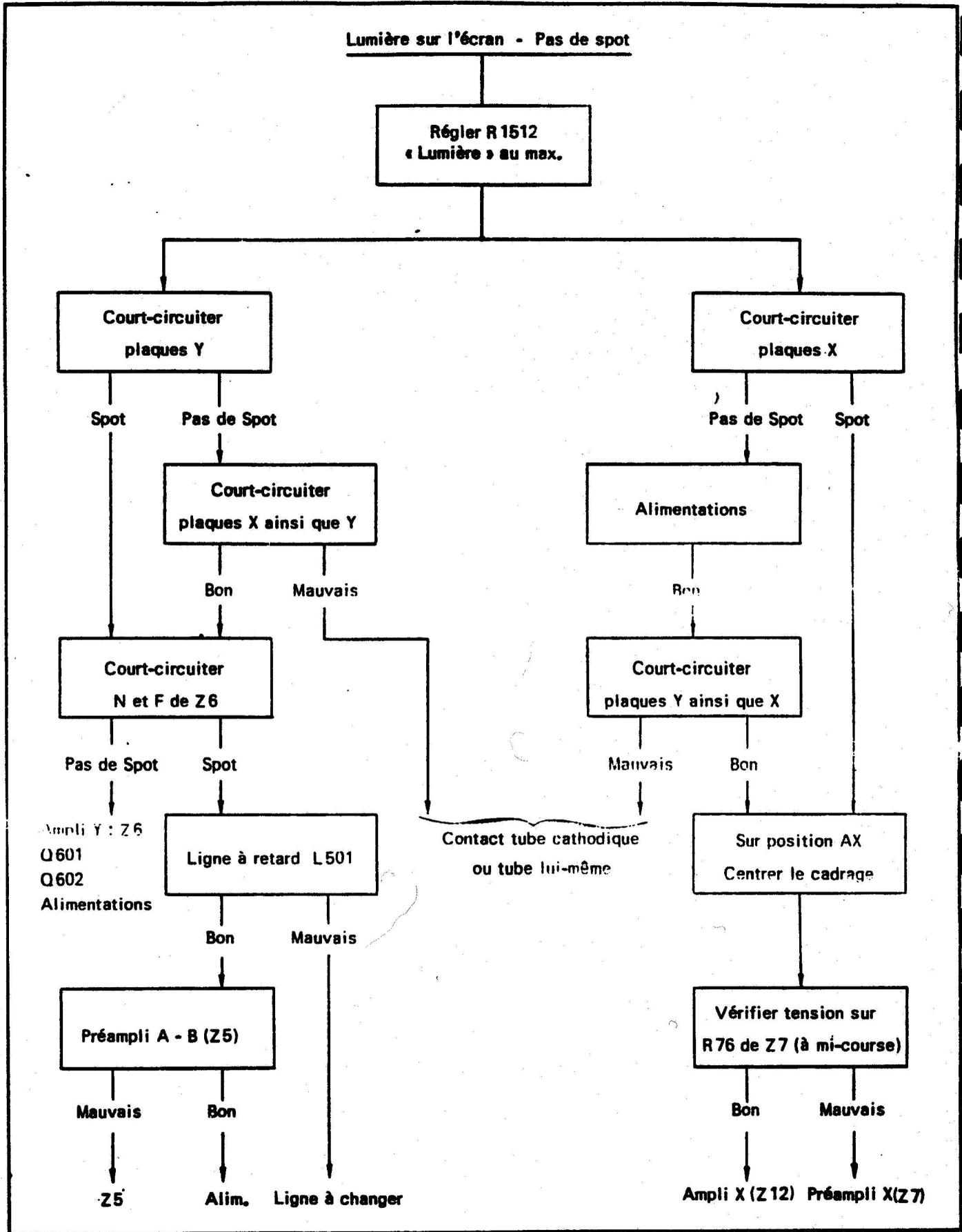
4.3.- DEPANNAGE

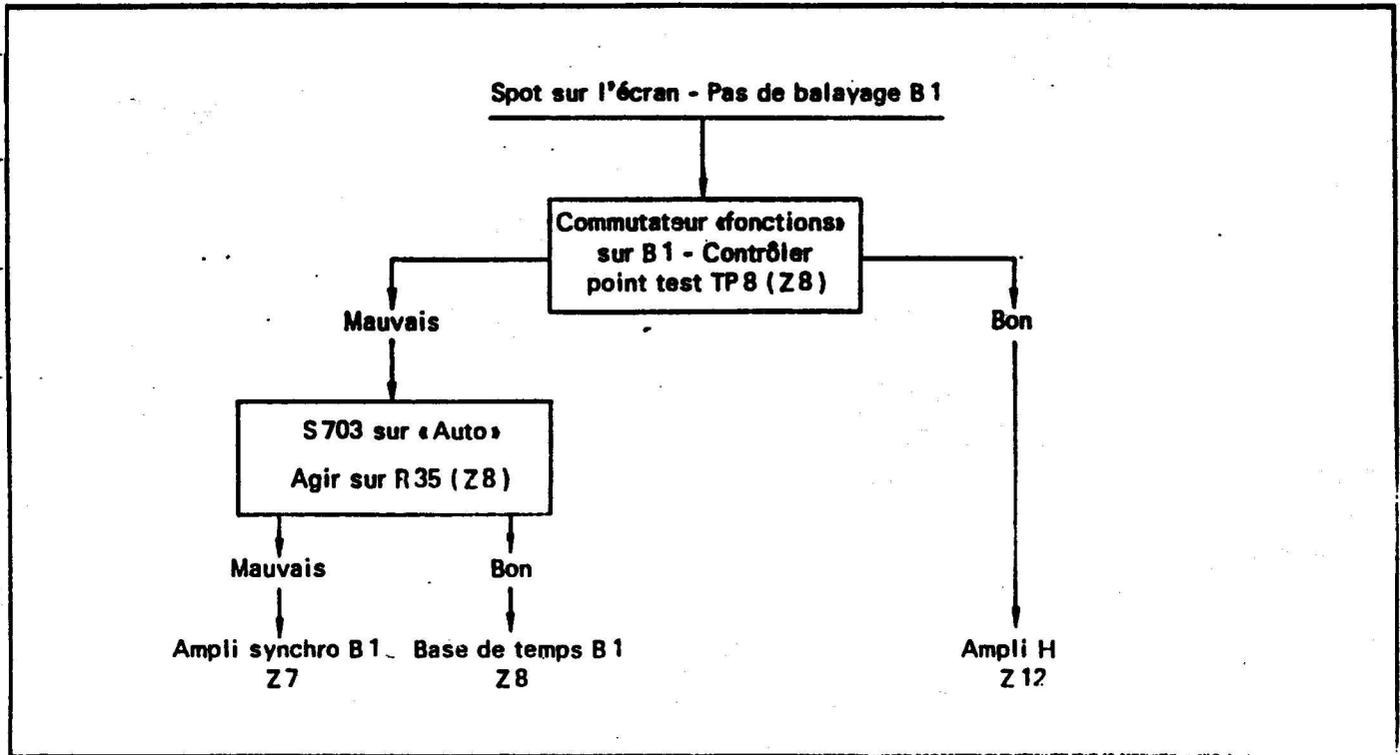
Avant toute intervention, en cas de mauvais fonctionnement inspecter les circuits et s'assurer qu'il n'y a pas de fils cassés ou dessoudés, que chaque transistors est bien en place, etc...

Ci-après est donné le processus à suivre dans certains cas de mauvais fonctionnement.

4.3.1 - EXTINCTION DES VOYANTS ET DU TUBE CATHODIQUE

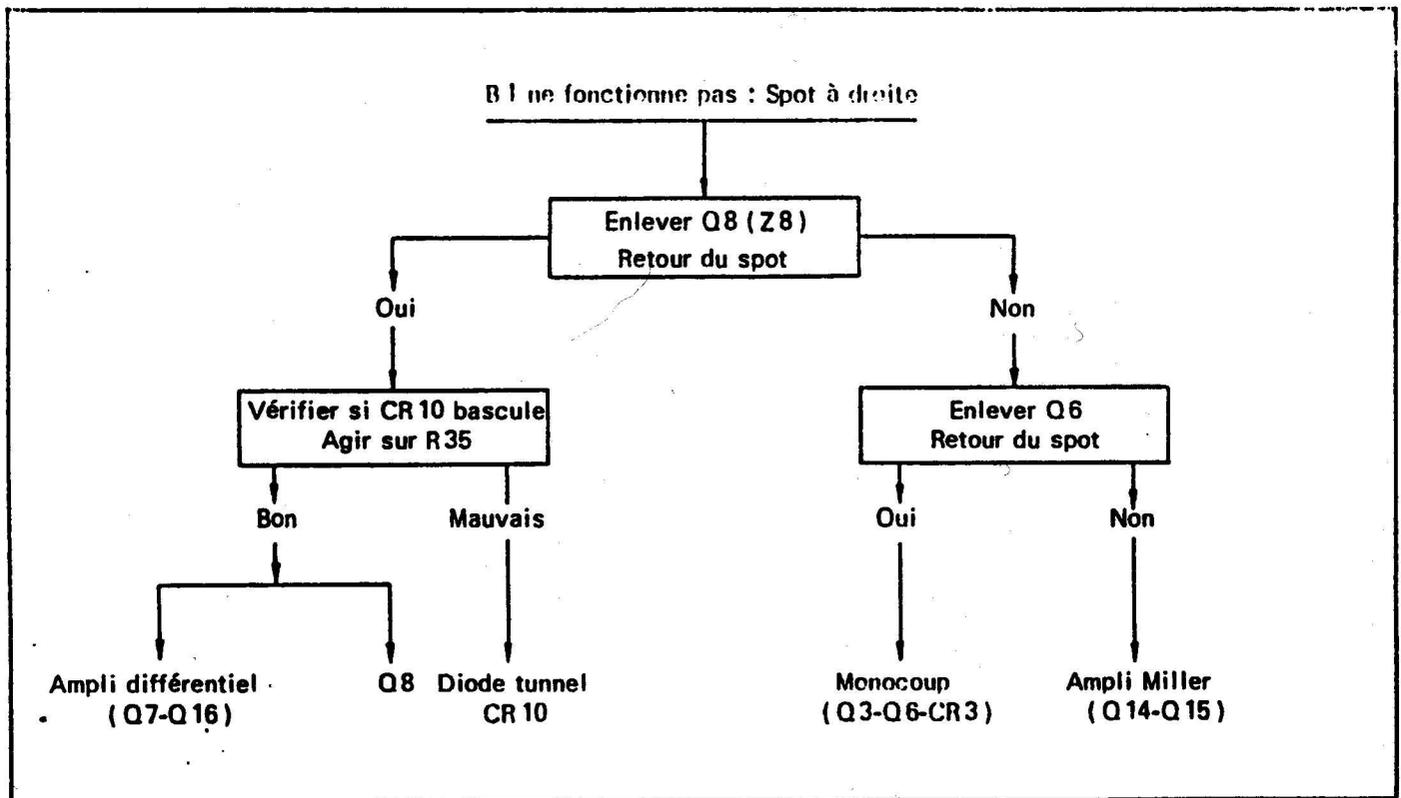


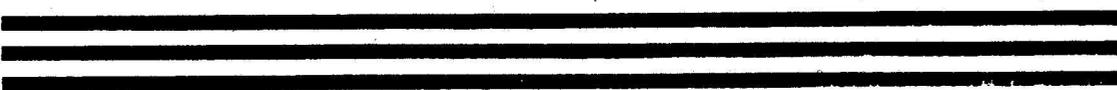
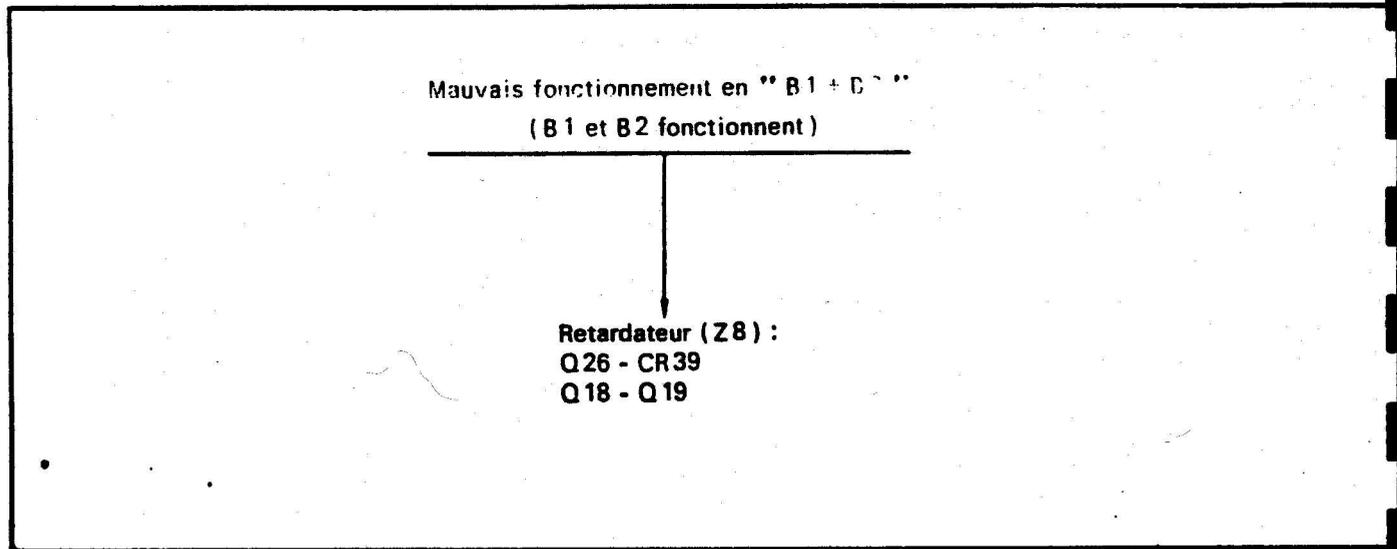
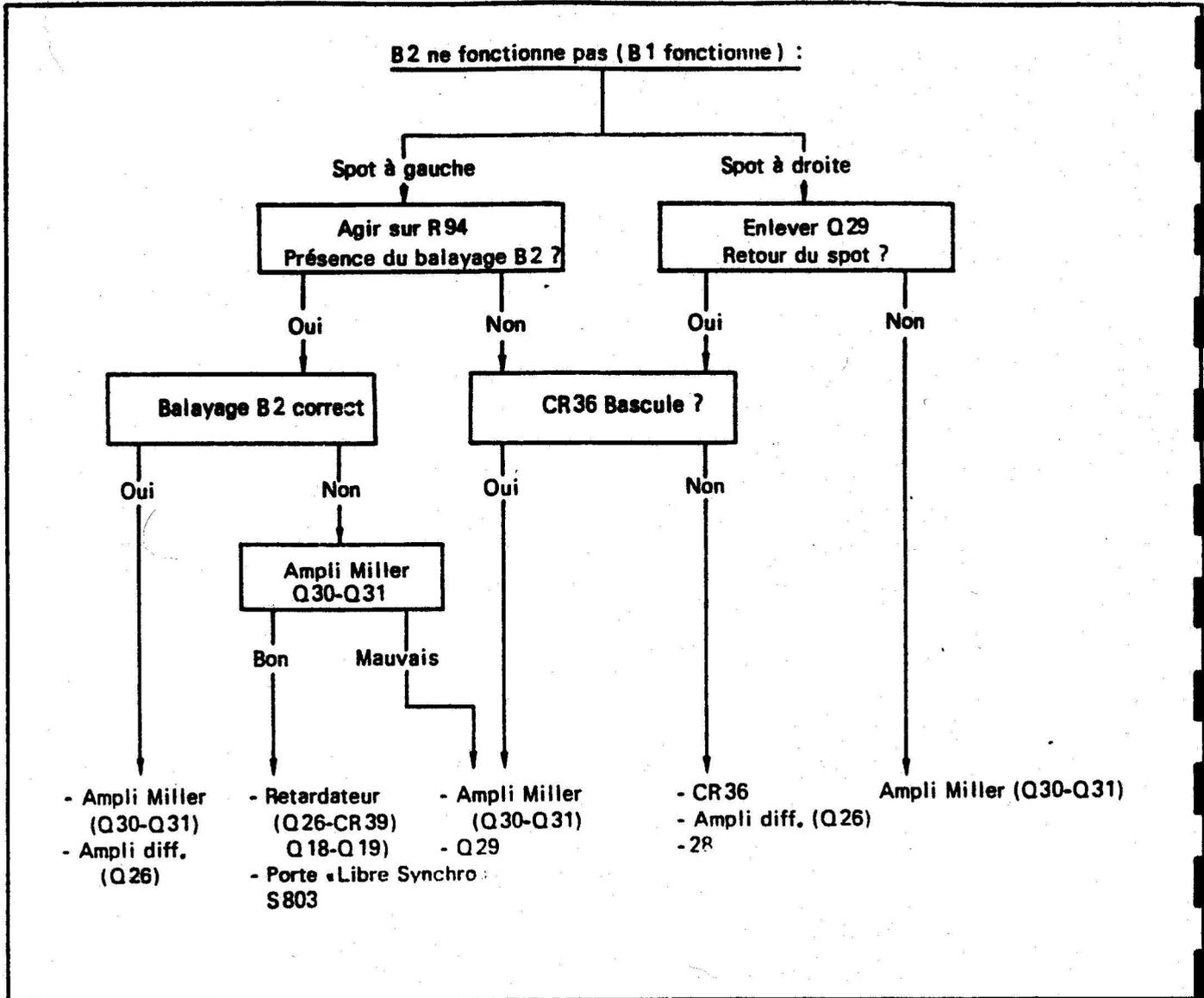




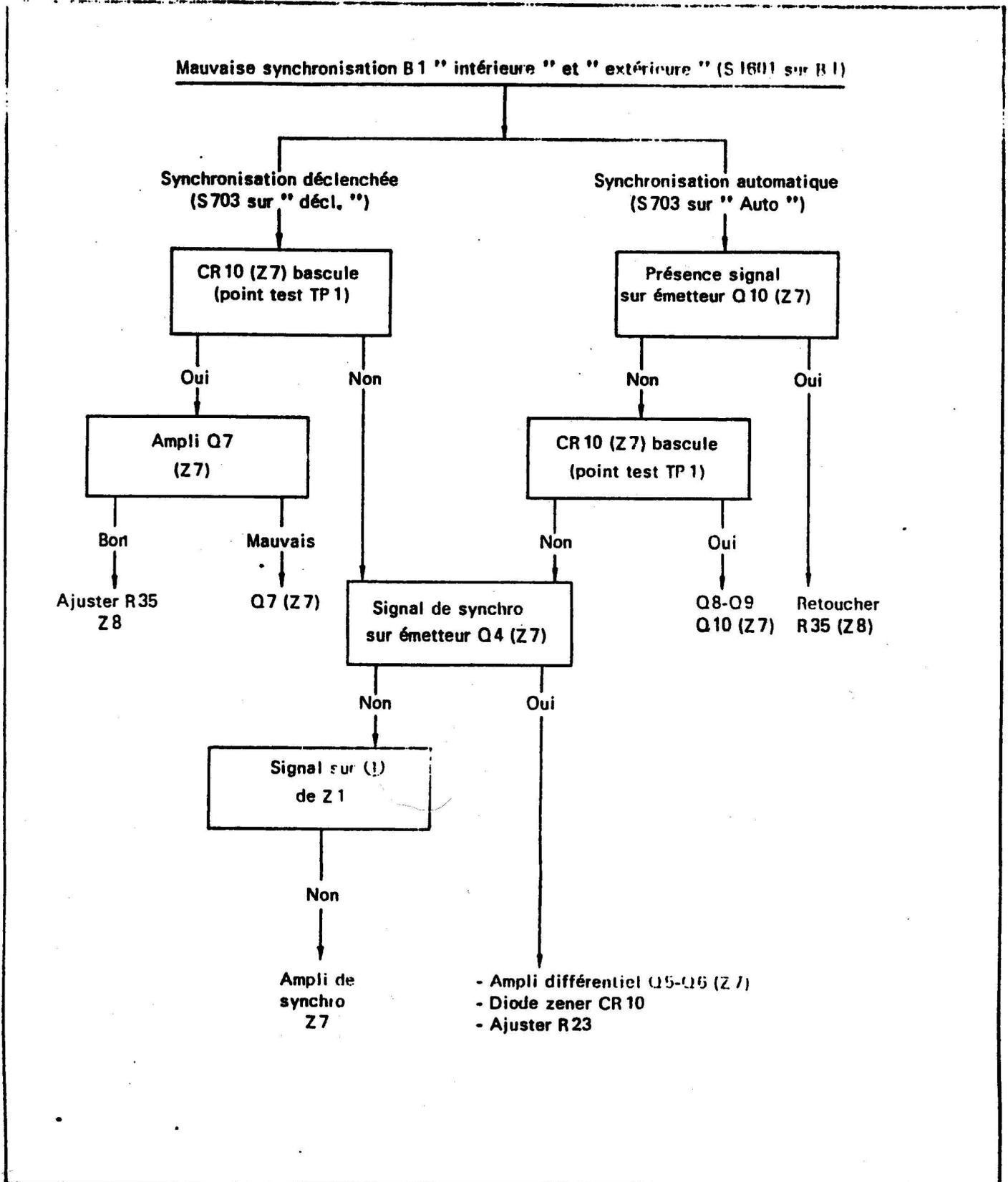
1.1.2. BASES DE TEMPS (Z8 - fig. 9 et 10)

Voir synoptique pages 22 et 24



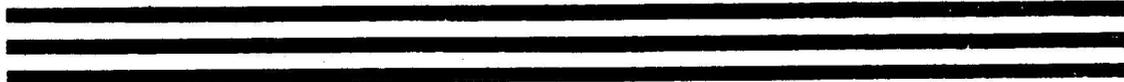
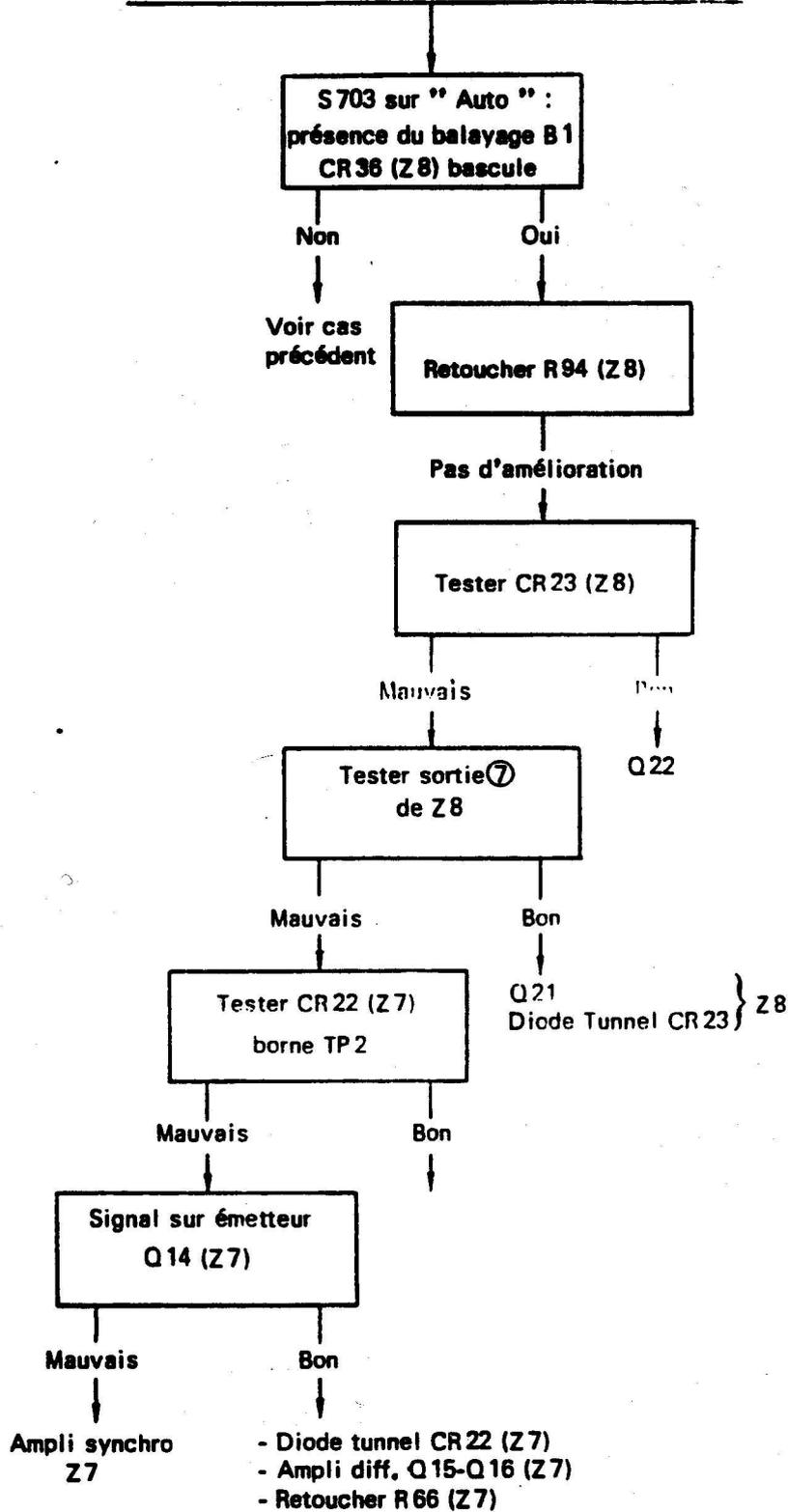


4.3.3.- SYNCHRONISATION Z7 (fig. 2 et 3)

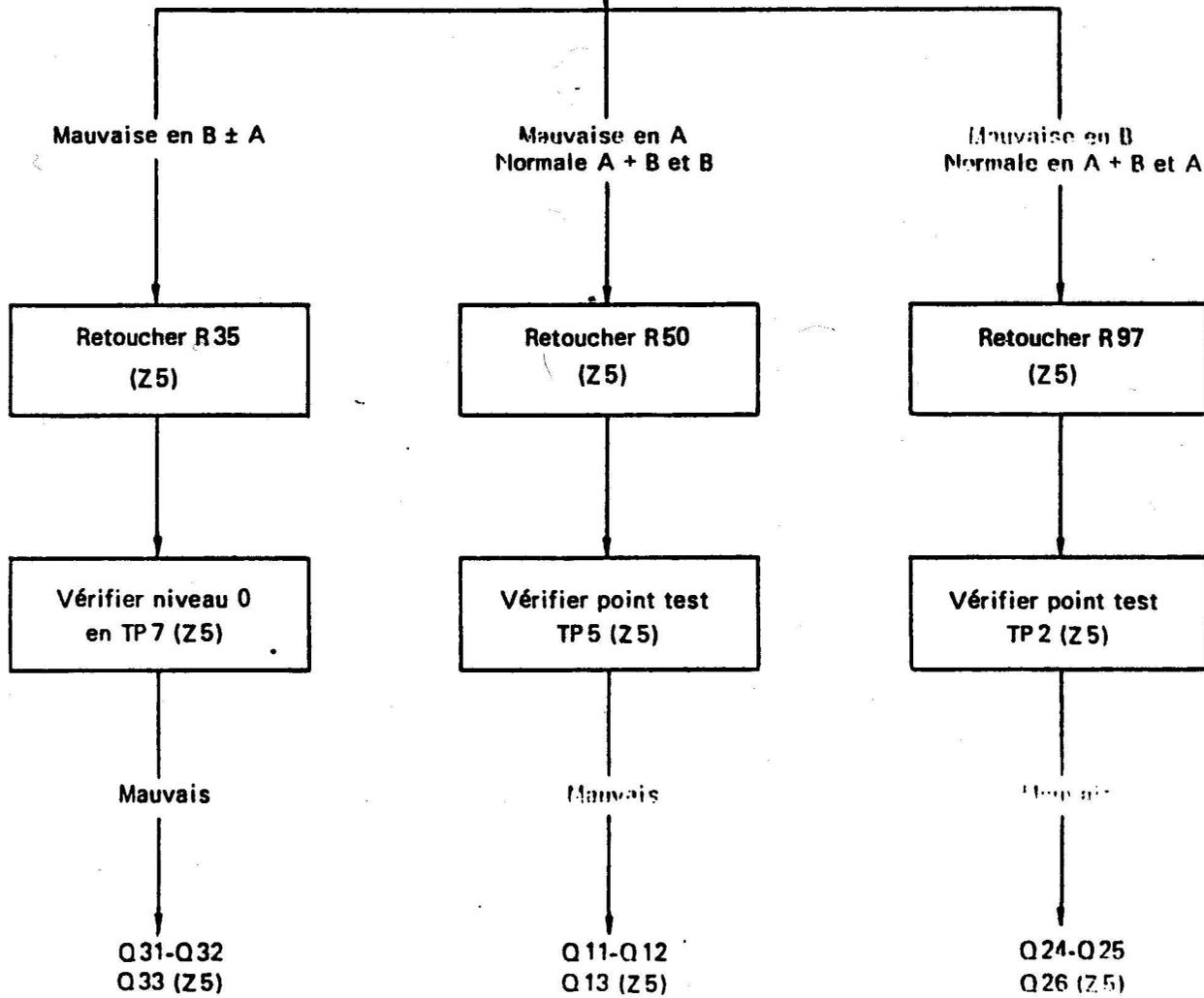


la synchro accorde
avec l'image scdte horizontale
AM B¹ et B² voir ampli final (cond. 7-9)

Mauvaise synchronisation B2 intérieure et extérieure
(S 1601 sur B2 - S 803 sur "Synchro")



Synchronisation extérieure
Synchronisation extérieure :



4.4.- REGLAGE COMPLET

4.4.1.- GENERALITES

Dans le texte ci-après les éléments ajustables sont indiqués par leur repère propre suivi de celui du circuit et éventuellement de celui de la figure sur laquelle ils apparaissent. Exemple : le potentiomètre R8 du circuit Z6 : R8 - Z6 (fig. 6).

Les opérations sont décrites dans l'ordre logique et fonctionnel dans lequel elles doivent être réalisées.

4.4.2.- REGLAGES DES ALIMENTATIONS BASSES TENSIONS (fig. 14 - P2)

Régler en utilisant un voltmètre numérique, les tensions suivantes :

	Potentiomètre à régler (P2)	Bruit de fond résiduel
- 12 V	R10-Z16 (fil bleu)	≈ 5 mV
+ 12 V	R17-Z16 (fil rouge)	≈ 5 mV
+ 80 V	R10-Z17 (fil jaune)	≈ 8 mV

S'assurer de la bonne régulation de ces alimentations à $\pm 10\%$ réseau.

Contrôler les tensions non régulées de - 80 V et + 170 V.

4.4.3.- REGLAGE DE L'ALIMENTATION THT (fig. 15)

- Régler à - 1470 V la tension cathode du tube à l'aide de R5 - Z14 (borne 22 de Z14 - P2) avec le voltmètre électrostatique (2000 V).
- Vérifier que la tension de post-acélération est de l'ordre de + 8500 V.
- Aligner la trace sur le réticule à l'aide de R1507 «Rot. Trace» (face avant - P1).

- Régler :

- l'anti halo à l'aide de R1503 (P4)
- la géométrie à l'aide de R1504 (P4)
- la bobine à l'aide de R1508 et R1509 (P4) : pour cela mettre ces 2 potentiomètres au point milieu. Court-circuiter les plaques horizontales et ramener la trace au centre du tube à l'aide de R1508. Régler l'orthogonalité verticale et horizontale par R1509.

Afin d'améliorer le résultat utiliser les signaux délivrés par un générateur calibré en temps.

4.4.4.- REGLAGE DU CALIBRATEUR (fig. 16)

Brancher l'oscilloscope de contrôle étalon (inférieur à 1%) :

1°) à la sortie « 1 V » J1402 du calibrateur et ajuster l'amplitude à l'aide de R42 - Z17.

2°) à la sortie « 0,1 V » J1403 et vérifier l'amplitude.

La fréquence du calibrateur est de 1 kHz environ.

4.4.5.- REGLAGE DE LA BASE DE TEMPS

Le contacteur de balayage B1 étant sur la position 0,1 μ s, régler la linéarité du créneau d'allumage en début de balayage, à l'aide de :

C9 - Z11
R23 - Z11
C10 - Z11 } fig. 13 (P3)

En déclenché, sans signal à l'entrée (on ne doit pas avoir de balayage), régler le seuil de déclenchement :

- de la base de temps B1 à l'aide de R35 - Z8 (fig. 9 - P5)
- de la base de temps B2 à l'aide de R94 - Z8 (fig. 10 - P5)

Placer les commandes dans les positions suivantes :

- Contacteur « Fonctions » sur « B1 + B2 ».
- Contacteur durée de balayage B1 sur 0,1 ms
- Vernier R1106 sur « Etal. » (P1).
- Contacteur durée de balayage B2 sur 0,1 μ s
- Contacteur S803 sur la position « Libre »
- Contacteur « Amplitude B1 » sur « Max. » platine
- R1101 « Vernier B2 » sur Etal. (arrière (P1))

A) Réglage de la tension d'appui de la dent de scie

- Injecter un signal calibré en temps de 100 μ s
- Mettre le retardateur R903 (face avant) sur 1 et ajuster R17 - Z8 (fig. 9 - P5) afin de faire apparaître la surbrillance sur la 2ème impulsion.
- Mettre le retardateur R903 sur 9 et ajuster R18 - Z9 (fig. 11 - P2) afin d'obtenir la surbrillance sur la 10ème impulsion.

Afin d'améliorer ce réglage, placer le contacteur « FONCTIONS » sur « B2 ret. » et refaire les 2 opérations précédentes. Vérifier la linéarité du potentiomètre 10 tours R903.

B) Réglage de l'amplificateur horizontal (balayage)

a) Gain de l'amplificateur :

- Mettre l'inverseur «Expansion» S1201 sur X1, injecter des impulsions de 100 μ s, et régler le gain à l'aide de R33 - Z12 (fig. 12 - P6) de manière à obtenir 1 impulsion par division.
- L'inverseur S1201 étant sur X10 et la période des impulsions d'entrée étant de 10 μ s, régler le gain à l'aide de R34 - Z12 (fig. 12 - P6) de manière à avoir 1 impulsion par division.

b) Centrage de l'amplificateur :

- La base de temps étant en expansion X10, amener le début du balayage au centre du tube.
- L'expansion étant supprimée (X1) ramener le début du balayage au centre du tube à l'aide de R35 - Z12 (fig. 12 - P6).

Vérifier que le rapport du vernier de vitesse de B1 est supérieur à 2,5.

C) Réglage des durées de balayage

En raison de l'arrêt du balayage B2 en fin de B1, il est préférable, pour obtenir un balayage de 10 cm au moins, de réduire la vitesse de B1 ainsi que le retard de B2 par le potentiomètre 10 tours R903.

a) Réglage de la durée de référence

Contacteur « Fonctions » sur B2

Contacteur « Durée/div. » B2 sur 0,1 ms

« Vernier B2 » R1101 sur « Etal. » (platine arrière).

Régler la durée de balayage B2 à l'aide de R11 - Z10 (fig. 11 - P2) pour avoir 1 impulsion par division.

Vérifier que le rapport du vernier de vitesse de B2 est supérieur à 2,5.

b) Réglage des durées de balayage B1 et B2 (fig. 11 - P2)

Ajuster les durées de balayage à l'aide de :

- R16 - Z9 pour B1 sur la position 1 ms
- R15 - Z10 pour B2 sur la position 1 ms
- R17 - Z9 pour B1 sur la position 0,1 s.
- R14 - Z10 pour B2 sur la position 0,1 s.

Vérifier les durées intermédiaires :

de 0,1 ms à 2 s pour B1
de 0,1 ms à 0,5 s pour B2
2 s pour B1 précision 1,5%

Ajuster les durées de balayage à l'aide de :

- C4 - Z9 pour B1 sur 5 μ s
- C4 - Z10 pour B2 sur 5 μ s

(Vérifier les durées 2 μ s, 1 μ s et 0,5 μ s pour B1 et B2).

- C5 - Z9 pour B1 sur 0,2 μ s
- C6 - Z10 pour B2 sur 0,2 μ s

Vérifier la durée 0,1 μ s de B1 et B2.

Si la tension d'appui de la dent de scie varie aux durées de balayage très brèves, régler le potentiomètre R18 - Z8 (fig. 9 - P5) pour obtenir le même point et quelle que soit la position du vernier de vitesse progressif R1105. De même pour B2 ajuster le potentiomètre R106 - Z8 (fig. 10 - P5).

D) Réglage de la linéarité

a) Durée de balayage B1 sur 0,1 μ s

Inverseur «Expansion» sur X10

Injecter un signal issu du générateur calibré en temps.

Ajuster C1 et C2 - Z12 (fig. 12 - P6) de manière à obtenir la meilleure linéarité possible sur tout le balayage. Tolérance : \pm 10%.

S'il se produit un tassement aux extrémités du tube, retoucher R36 - Z12 (fig. 12 - P6).

Déplacer la trace sur l'écran afin de voir le début du balayage. Retoucher C13 - Z8 (fig. 9 - P5) de la base de temps B1 pour améliorer la linéarité.

b) Durée de balayage B2 sur 0,1 μ s

Inverseur «Expansion» sur X10.

Régler la linéarité de début du balayage par C23 - Z8 (fig. 10 - P5).

Vérifier le bon fonctionnement en balayage monodéclenché.

Réglage de l'amplitude de la dent de scie

Utilisation sur signaux téléphoniques MIC 30 voies et MIC 36 voies)

En utilisant le simulateur MIC sur la position «MIC 36» le potentiomètre «Amplitude» R901 étant au maximum, régler le potentiomètre R904 (fig. 9 - P2) de manière à avoir une image stable sur les positions 0,2 et 0,5 ms/div. Dans le cas des signaux téléphoniques MIC 30 voies on doit obtenir la stabilisation de l'image au moyen du potentiomètre R901 «Amplitude».

4.4.6.- REGLAGE DE L'AMPLIFICATEUR HORIZONTAL

A) Gain de l'amplificateur

Commutateur «FONCTIONS» S1601 sur la position AX.

a) Contacteur S801 de B2 sur «EXT» (fig. 8 - P1)

- Injecter sur l'entrée AX de B2 (J801) un signal d'amplitude 0,5 V

- Régler le gain de l'amplificateur à l'aide de R76 - Z7 (fig. 8 - P5) de manière que le signal occupe 10 divisions sur l'écran.

b) Contacteur S801 de B2 sur «EXT 1/10» (fig. 8 - P1)

- Injecter sur l'entrée AX de B2 un signal d'amplitude 5 V : il doit occuper 10 divisions sur l'écran ($\pm 5\%$).

- Corriger l'amplificateur X en fréquence en ajustant C802 (fig. 8 - P4).

- Mesurer la bande passante : elle doit être supérieure à 5 MHz avec entrée =.

B) Centrage de l'amplificateur AX

- Contacteur FONCTIONS sur B1 : centrer le balayage.

- Contacteur FONCTIONS sur AX : ramener le spot au centre du tube à l'aide de R38 - Z12 (fig. 12 - P6)

4.4.7.- REGLAGE DE L'AMPLIFICATEUR VERTICAL

A) Equilibrage de la voie A

Commutateur MODES S501 sur la position A (fig. 5 - P1).

Commutateur S101 sur la position 20 mV/div. (fig. 1 - P1).

- Régler le potentiomètre à axe fendu «Equil.» R125 (face avant - fig. 1) jusqu'à ce qu'il n'y ait aucun déplacement de la trace lorsqu'on passe aux positions extrêmes du vernier R127. Pour éliminer le rebondissement de la trace ajuster R4 - Z5 (fig. 3 - P7) et revoir éventuellement le réglage précédent

- Régler le rapport (1 - 2 - 5) des positions de S101 par action sur R5 - Z5 (fig. 3 - P7).

- Centrer la voie A pour les positions Normal et Inv. de S301, à l'aide de R18 - Z5 (fig. 3 - P7).

B) Equilibrage de la voie B

Commutateur MODES S501 sur la position B.

Commutateur S201 sur la position 20 mV/div.

- Equilibrer le vernier de gain R22.7 à l'aide du potentiomètre à axe fendu «Equil.» R225 (face avant fig. 2).

- Ajuster R56 - Z5 (fig. 4 - P7).

- Régler le rapport (1 - 2 - 5) des positions de S201 par action sur R57 - Z5 (fig. 4 - P7).

- R5 : court-circuiter les collecteurs de Q20 et Q21; amener la trace au centre du tube par un cadrage vertical; supprimer le court-circuit et ramener la trace au centre à l'aide de R68 - Z5 (P7).

4.4.8.- REGLAGE DU CIRCUIT DE SYNCHRONISATION DE LA BASE DE TEMPS

A) Synchronisation B1 (fig. 7 - P5)

a) Contacteur S701 sur «Ext.»

Contacteur S702 sur «=»

Contacteur S501 sur «voie A»

Inverseur S703 sur Auto

Potentiomètre seuil R705 sur la position médiane.

La trace étant au centre du tube :

- Injecter sur les entrées A et AX, un signal sinusoïdal, de fréquence 1 kHz.

- Régler R20 - Z7 (fig. 7 - P5) pour amener le début du balayage au centre du tube.

- Centrer la trace sur les positions + et - de S704, à l'aide de R16 - Z7 (fig. 7 - P5). Retoucher éventuellement R20.

- Vérifier que l'on synchronise par un signal de 100 mV. Si la diode tunnel CR10 - Z7 (fig. 7) a tendance à relaxer, retoucher R23 - Z7.

b) Contacteur S701 sur «Int.»

Contacteur S702 sur «=»

Contacteur S502 SYNC. sur «A et B»

Potentiomètre seuil R705 sur la position médiane.

- Centrer la trace sur l'écran.

- Régler R131 - Z5 (fig. 5 - P7) de manière à amener le début du balayage au centre du tube.

c) Contacteur S502 SYNC. sur «A» (fig. 5)

- Injecter un signal de 1 kHz et amener le point de départ du balayage au centre du tube en agissant sur R50 - Z5 (fig. 3 - P7).

d) Contacteur S502 SYNC. sur B

Contacteur S501 MODES sur B

Potentiomètre seuil R705 sur la position médiane.

- Injecter un signal de 1 kHz sur l'entrée voie B et amener le point de départ du balayage au centre du tube en agissant sur R97 - Z5 (fig. 4 - P7).

- Vérifier qu'un signal d'amplitude 2 mm assure bien la synchronisation.

B) Synchronisation B2 (fig. 8 - P5)

a) Contacteur S801 sur «EXT.»

Contacteurs S802 sur «=» et S803 sur «Synchro»

Potentiomètre Seuil R805 sur la position médiane.

Inverseur S703 de B1 sur «AUTO».

Commutateur FONCTIONS S1601 sur «B2 ret.».

- Ajuster R66 - Z7 (fig. 8 - P5) de manière à obtenir un basculement normal de la diode tunnel CR22 - Z7 (fig. 8).

- La trace étant au centre du tube, injecter un signal de 1 kHz sur l'entrée voie A ou voie B et ajuster R58 - Z7 de manière à amener le début du balayage au centre de l'écran.

- Centrer les traces pour les positions + et - de S804, à l'aide de R57 - Z7. Retoucher éventuellement R58.

- Vérifier le bon fonctionnement de la synchronisation avec un signal de 100 mV.

b) Contacteur S801 sur «INT.»

Contacteur S802 sur «=»

Vérifier qu'il y a synchronisation pour un signal d'amplitude 2 mm.

4.4.9.- REGLAGE DES GAINS

On emploie ici une méthode de réglage par comparaison utilisant la voie A comme oscilloscope de contrôle.

Préréglage de la voie A

Contacteur Mode S501 sur A

Vernier de gain R127 sur «Etal.»

Contacteur S101 sur 5 mV

Contacteur S103 sur «=»

Appliquer à l'entrée A un signal d'amplitude 20 mV : on doit obtenir sur l'écran une déviation de 4 div. Pour cela ajuster éventuellement le potentiomètre R2 - Z2 (fig. 1 - P2).

La voie A va alors servir de référence.

Réglage du gain de la voie B

Contacteur S201 sur 5 mV

Contacteur S203 sur =

- Appliquer sur l'entrée B un signal d'amplitude 2 mV et placer la voie A en cascade sur la voie B en reliant la sortie B à l'entrée A.

- Rattraper le déséquilibre continu introduit sur le niveau de sortie B par R101 - Z5 (fig. 4 - P7).

- Ajuster le gain par R2 - Z4 (fig. 2 - P3) : on doit obtenir une déviation de 4 divisions.

Réglage de l'amplificateur vertical Z6

Contacteur Modes S502 sur B.

- Injecter un signal d'amplitude 20 mV sur l'entrée B : régler R8 - Z6 (fig. 6 - P6) pour obtenir une déviation de 4 divisions.

- Contacteur S201 sur 10 mV :

- Appliquer un signal d'amplitude 50 mV et régler R5 - Z1 (fig. 2 - P3) pour obtenir une déviation de 5 divisions.

- Contacteur S201 sur 20 mV :

- Appliquer un signal de 100 mV et régler R8 - Z4 (fig. 2 - P3) pour obtenir une déviation de 5 divisions.

Réglage du gain de la voie A

Procéder comme précédemment pour les positions de S101 :

5 mV : réglage par R2	} Z2 - fig. 1 - P2
10 mV : réglage par R5	
20 mV : réglage par R8	

Ces différents réglages étant réalisés, vérifier les différentes positions des atténuateurs de gain des voies A et B.

Vérifier le bon fonctionnement des modes :

- Alterné
- Commuté (fréquence \approx 500 kHz)
- A + B (addition algébrique)

4.4.10.- REGLAGE EN IMPULSION

A) Voie A

Contacteur MODES S501 sur «A»

Inverseur S301 sur «Normal»

Contacteur S101 sur «4 mV»

Vernier de gain R101 sur «Etal.»

Contacteur SYNC. S502 sur «A et B» ou «A».

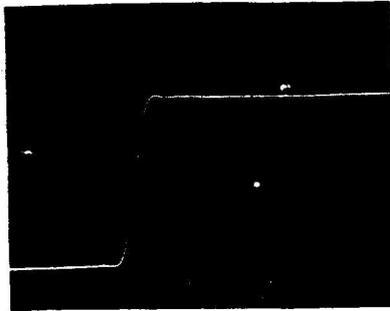
- A l'aide d'un capacimètre régler l'impédance d'entrée à 20 pF par action sur C102 (fig. 1 - P4) qui est commutée par S101.

- Injecter sur l'entrée voie A, une impulsion issue d'un générateur délivrant des impulsions de temps de montée $<$ 1 ns.

REPOSE DE L'AMPLIFICATEUR VERTICAL

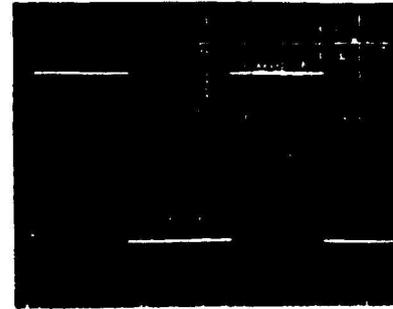
Fréquence du signal appliqué

20 mV/div



100 kHz

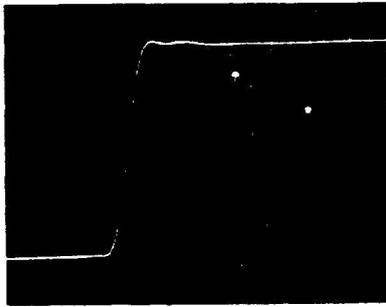
20 mV/div



100 kHz

10 mV/div

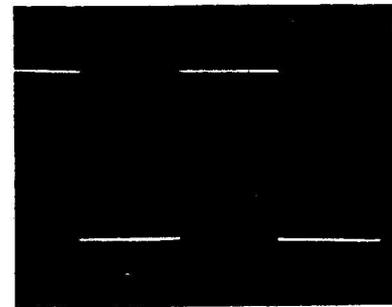
10 ns/div



100 kHz

20 mV/div

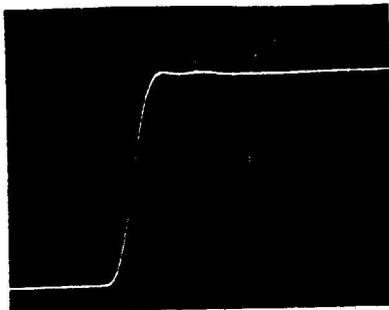
2 μs/div



1 kHz

5 mV/div

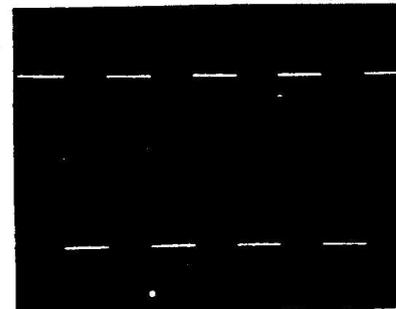
10 ns/div



100 kHz

20 mV/div

0,2 ms/div

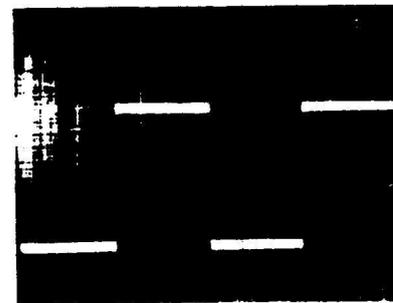


100 Hz

Ces oscillogrammes ont été relevés sur un oscilloscope commandé par un générateur d'impulsions type GI 634 Schlumberger.

500 μV/div

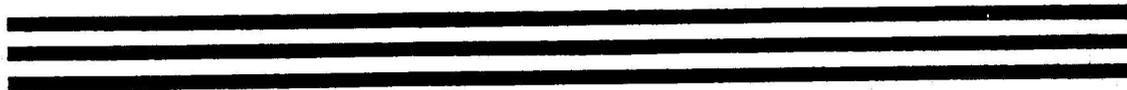
5 ms/div



1 kHz

0,2 ms/div

Voie A et B en cascade



c) Allumage

Vérifier à l'aide d'un oscilloscope de contrôle, la présence du créneau d'allumage d'amplitude 12 V environ :

- sur J901 pour B1
 - sur J1001 pour B2
- } platine arrière
P1

4.5.- ETALONNAGE PERIODIQUE (6 mois)

Tous ces contrôles peuvent être effectués sans accéder à l'intérieur de l'appareil. Cependant en cas de non conformité avec les spécifications techniques annoncées il faudra se reporter au chapitre réglage 4.4. de la notice.

4.5.1.- MATERIEL UTILISE POUR L'ETALONNAGE PERIODIQUE

Appareils	Caractéristiques minimales nécessaires
Générateur de signaux calibrés en temps	Durée : 1 s à 0,2 μ s
Générateur d'impulsions	Temps de montée < 1 ns Sommet plat Fréquence de récurrence : 1 Hz à 100 kHz
Générateur de signaux rectangulaires étalonnés en amplitude	Précision 1% Tension : 2 mV - 100 V crête à crête Fréquence de récurrence : 1 kHz environ

4.5.2.- CONTROLE DE LA BASE DE TEMPS (Tolérance $\pm 3\%$)

Base de temps B1 :

S1601 sur B1

Vitesse de balayage : 100 μ s

Injecter un signal de 100 μ s fourni par le générateur de signaux calibrés en temps : on doit obtenir une impulsion par division.

Même contrôle pour les autres vitesses de balayage.

Base de temps B2 :

Procéder de la même manière que précédemment avec S1601 sur B2.

4.5.3.- CONTROLE DU GAIN VERTICAL (Tolérance $\pm 3\%$)

Position 20 mV

S1601 sur B1 - S101 sur 20 mV.

Voie A : Injecter à l'aide du générateur de signaux rectangulaires étalonnés en amplitude, un signal de 100 mV. On doit obtenir une déviation de 5 divisions sur le tube ($\pm 3\%$).

Voie B : Procéder de la même manière que pour la voie A. Si les deux résultats sont corrects, le gain de l'amplificateur vertical final est correct.

Position 10 mV

S101 sur 10 mV

Injecter un signal de 50 mV

Déviation à obtenir : 5 divisions

Même manipulation sur les voies A et B.

Position 5 mV

S101 sur 5 mV

Injecter un signal de 20 mV

Déviation à obtenir : 4 divisions

Même manipulation sur les voies A et B.

4.5.4.- CONTROLE DE L'IMPULSION ET DE LA BANDE PASSANTE A 3 dB

A) Contrôle de l'impulsion

Utiliser le générateur d'impulsions (voir 4.5.1) fermé sur 50 Ω . Intercaler éventuellement les atténuateurs nécessaires.

Utiliser un câble de liaison type KX4.

Position 20 mV

Voie A : Injecter le signal à l'entrée de la voie A en utilisant l'atténuateur convenable (avec un générateur GI 634 CRC, l'atténuateur doit être de 0 dB).

Synchroniser le signal et s'assurer que la forme de l'impulsion est correcte (temps de montée et plateau) quelle que soit la fréquence de répétition.

Voie B : Procéder de la même manière que pour la voie A.

Position 10 mV

Utiliser l'atténuateur convenable (10 dB) (voir la GI 634 CRC).

CRC

Schlumberger

Procéder de la même manière que pour la voie A.

B) Mesure de la bande passante à - 3 dB en haut de gamme

Utiliser un générateur HF sinusoïdal (50 kHz - 100 MHz).

Position 20 mV (bande passante \geq 60 MHz)

- Voie A : le générateur étant sur 50 kHz, injecter un signal donnant une déviation de 6 divisions et faire varier la fréquence jusqu'à obtenir une dévia-

tion de 4,2 divisions. Lire la valeur de la fréquence à ce point : elle indique la bande passante.

- Voie B : même manipulation que pour la voie A

Position 10 mV (bande passante \geq 50 MHz)

Position 5 mV (bande passante \geq 40 MHz)

Procéder de la même manière que précédemment.

4.5.6.- SYNCHRONISATION

Les manipulations précédentes permettent de contrôler simultanément le bon fonctionnement de la synchronisation.

5 - SCHEMAS

5.1.- CONDITIONS GENERALES DE MESURE DES TENSIONS CONTINUES INDIQUEES SUR LES SCHEMAS.

Les tensions sont mesurées :

- par rapport à la masse.
- avec un multimètre numérique type MN 191 (SIS-Schlumberger) d'impédance d'entrée 10 M Ω et de précision 0,5 %
- sans démontage de circuits et sans utilisation de prolongateur.
- sur un oscilloscope OCT 569 A auquel aucun signal n'est appliqué à l'entrée et dont les traces sont centrées sur l'écran.

5.2.- CONDITIONS DE RELEVÉ DES OSCILLOGRAMMES.

- Un signal de 1 kHz est appliqué à l'entrée de l'amplificateur vertical produisant une déviation de 8 divisions sur l'écran.
- Le niveau de base est référencé.
- Lorsque les mesures sont réalisées en utilisant une sonde, la sensibilité indiquée tient compte de l'atténuation de la sonde.

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
C1	Cond. tantale 4,7µF 35V.	196 D475X0035JA1	SPRAGUE	1645-45001
C2	Condensateur 1000pF 500V.-20+80%	DEDG 3x8 4000/2	C.R.L.	1496-1100C
C3	Cond. céramique 10000pF	GOY 747 J4	L.C.C.	1493-21001
C4	Condensateur 1000pF 500V.-20+80%	DEDG 3x8 4000/2	C.R.L.	1496-1100C
C5	Cond. tantale 4,7µF 35V.	196D 475X0035JA1	SPRAGUE	1645-45001
CR1 à CR4	Diode 1N 3595		SESCOSEM	2003-0300C
Q1	Transistor ITS 3198		C.R.C.*	2702-4416C
Q2				
Q3	Transistor 2N 2369 A appareillés		C.R.C.*	2704-2370C
Q4	Transistor 2N 2369 A avec Q3-Q4 VOIE B		C.R.C.*	
R1	Résistance 3,9 kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-1039C
R2	Résistance 22 kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-0022C
R3	Résistance 2,43 kΩ 0,25W. 1%	SMA 0207 50ppm	C.R.L.	0413-10243
R4	Résistance 2,43 kΩ 0,25W. 1%	50ppm		0413-10243
R5	Résistance 22 Ω 0,25W. 5%		L.C.C.	0164-0022C
R6	Résistance 1,5 kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-1015C
R7	Résistance 1,5 kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-1015C
	Oeillet Griplet	47 400	BERG	3020-4740C
	Oeillet Griplet	47 042	BERG	3020-4704C
	Relai Teflon	RA 35	VIENOT	2105-0280C
	Douille à contact élastique	3-330808-8	A.M.P.	3020-0001C

1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
C101	Cond. mylar métallisé 0,1 μ F 400V. 20%	MMA	GAM.	1762-41027
C102	Cond. ajustable 0,7/3pF	COO4 JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C103	Cond. céramique 5,6 pF 500V. \pm 0,25pF	CPU 110	L.C.C.	1368-00567
C104	Cond. ajustable 0,7/3pF	COO4 JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C105	Cond. ajustable 0,8/6pF	COO4 JA/6E	TRANSCO	1510-00089
C106	Cond. céramique 5,6 pF 500V. \pm 0,25pF	GUP 606	L.C.C.	1491-00561
C107	Cond. ajustable 0,7/3pF	COO4 JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C108	Cond. ajustable 0,7/3pF	COO4 JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C109	Cond. céramique 5,6 pF 500V. \pm 0,25pF	GUP 606	L.C.C.	1491-00561
C110	Cond. ajustable 0,7/3pF	COO4 JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C111	Cond. ajustable 0,7/3 pF	COO4 JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C112	Cond. céramique 5,6 pF 500V. \pm 0,25pF	GUP 606	L.C.C.	1491-00561
C113	Cond. ajustable 0,7/3 pF	COO4 JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C114	Cond. ajustable 0,7/3 pF	COO4 J4/3E	TRANSCO	1510-00079
C115	Cond. mica 15 pF 10%	29 33 000	ERIE	1290-00153
C116	Cond. céramique 5,6 pF 500V. \pm 0,25pF	GUP 606	L.C.C.	1491-00561
C117	Cond. ajustable 0,7/3 pF	COO4JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C118	Cond. ajustable 0,7/3 pF	COO4 JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C119	Cond. mica 50 pF 10%	29 33 000	ERIE	1290-00503
C120	Cond. céramique 5,6 pF 500V. \pm 0,25pF		L.C.C.	1491-00561
C121	Cond. ajustable 0,7/3 pF		TRANSCO	1510-00079
C122	Cond. ajustable 0,7/3 pF	COO4 JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C123	Cond. mica 100 pF 10%	29 33 000	ERIE	1290-01003
C124	Cond. céramique 5,6 pF 500V. \pm 0,25pF	GUP 606	L.C.C.	1491-00561
C125	Cond. ajustable 0,7/3 pF	COO4 JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C126	Cond. ajustable 0,7/3 pF	COO4 JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C127	Cond. mica 200 pF 10%	29 33 000	ERIE	1290-03003
C128	Cond. céramique 5,6 pF 500V. \pm 0,25pF	GUP 606	L.C.C.	1491-00561
C129	Cond. ajustable 0,7/3 pF	COO4 JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C130	Cond. ajustable 0,7/3 pF	COO4 JA/3E	TRANSCO	1510-00079
C131	Cond. mica 500 pF 10%	29 33 000	ERIE	1290-05003
C132	Cond. céramique 4700 pF 500V. \pm 10%	DSZ 122	L.C.C.	1414-14705
C133	Cond. polyester métallisé 10000pF 250V. \pm 10%	C 280 AE/10 K	COGECO	1705-21001
C134	Cond. céramique 10 pF \pm 1pF	GUP 608	L.C.C.	1491-01001

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
3102	Contacteur. S.P. N° 1949-5022		JEANRENAUD	5719-09223
103	Commutateur =0 ~ S.P. N° 2009-1020		C.R.C.	3999-30000
3104	Circuiteur professionnel	M5	U.M.D.	2138-00500
	Batonnet simple perle	3.5x1.2x3/4 A	TRANSCO	2126-00100
	Oeillet en laiton nickelé	17 24	MFOM	3020-17240
	Entretoises	ENBS 25	JEANRENAUD	3450-00026
	Galettes de contacteur S.P.C.R.C.1969-1039	08-101-048 AZ	OAK	
	Galette n°1	2104-08148	OAK	2104-08148
	Galette n°2	2104-08149	OAK	2104-08149
	Oeillet en laiton nickelé	1840	MFOM	3020-18400
	Guides d'axe	3-7631-702	O.A.K	2104-37631

) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
C1	Cond. ajustable 7/35pF	7STRIKO 02N1500	STETTNER	1557-00700
C2	Cond. ajustable 7/35pF	7STRIKO 02N1500	STETTNER	1557-00700
C3	Cond. ajustable 3,5/13pF	7S TRIKOO2 N470	STETTNER	1557-00350
C4	Cond. ajustable 7/35pF	7S TRIKOO2N1500	STETTNER	1557-00700
C5	Cond. ajustable 3,5/13pF	7S TRIKO 02 N470	STETTNER	1557-00350
	Cond. ajustable 7/35 pF	7S TRIKO 02 N1500	STETTNER	1557-00700
R1	Résistance 82 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00820
R2	Potentiomètre 100 Ω lin. 30%	P8 SY LOI A	SFERNICE	1085-01000
R3	Potentiomètre 1kΩ lin. 20%	VA 05V LOI A	OHMIC	1060-11000
R4	Résistance 240 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-02400
R5	Potentiomètre 220 Ω lin. 30%	P8 SY LOI A	SFERNICE	1085-02200
R6	Potentiomètre 1kΩ lin. 20%	VA05 V LOI A	OHMIC	1060-11000
R7	Résistance 1kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10100
R8	Potentiomètre 4,7 kΩ lin. 30%	P8 SY LOI A	SFERNICE	1085-14700
R9	Potentiomètre 1kΩ lin. 20%	VA05V LOI A	OHMIC	1060-11000
	Oeillet griplet	47048	BERG	3020-47048

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
DS201	Voyant lumineux miniature	LS 7B WJaune	RUSSENBERGER	2055-00704
	Lampe au néon	TYPE A1	LIRE	2018-00010
	Batonnets simples perles	3.5x1;2x3/4 A	TRANSCO	2126-00100
	Oeillet en laiton nickelé	1724	MFOM	3020-17240
	Entretoises	EN BS 25	JEANRENAUD	3450-00026
S 201	Plan de montage C.R.C.N° 1969-1039			
	Galette N°1	08-101-048 A 2	OA K	2104-08118
	Galette N°2		O A K	2104-08149
	Oeillet en laiton nickelé	1840	MFOM	3020-18400
	Guide d'axe pour type S		JEANRENAUD	2104-37631

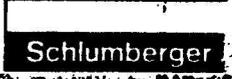
) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
C1	Cond. tantale 4,7 μ F 35V.	196D475X0035 JAI	SPRAGUE	1645-45001
C2	Cond. tantale 4,7 μ F 35V.	196D475X0035 JAI	SPRAGUE	1645-45001
C3	Cond. céramique 10000pF 63V.	GOY 747 J4	L.C.C.	1493-21001
C4	Cond. ajustable 7/35pF	7S TRIKO 02 N1500	STETTNER	1557-00700
C5	Cond. céramique 5,6 pF 63V. 2%	GOU 744 11	L.C.C.	1490-05601
C6	Cond. céramique 1500 pF 63V. 10%	GOZ 744 J4	L.C.C.	1495-11501
C7	Cond. céramique 1500 pF 63V. 10%	GOZ 744 J4	L.C.C.	1495-11501
C8	Cond. céramique 2200 pF 63V. 10%	GOZ 745 J4	L.C.C.	1495-12201
C9	Cond. céramique 2200 pF 63V. 10%	GOZ 745 J4	L.C.C.	1495-12201
C10	Cond. céramique 18pF 63V. 2%	CLC 805	L.C.C.	1490-01801
C11	Cond. céramique 27pF 63V. 2%	CLC 805	L.C.C.	1490-02701
C12	Cond. céramique 18pF 63V. 2%	CLC 805	L.C.C.	1490-01801
C13	Cond. céramique 10000pF 63V.	GOY 747 J4	L.C.C.	1493-21001
C14	Cond. tantale 4,7 μ F 35V.	196D 475X0035 JAI	SPRAGUE	1645-45001
C15	Cond. tantale 4,7 μ F 35V.	196D 475X0035 JAI	SPRAGUE	1645-45001
C16	Cond. ajustable 7/35 pF	7S TRIKO 02 N1500	STETTNER	1557-00700
C17	Cond. céramique 56 pF 63V. 2%	GOU 744 11	L.C.C.	1490-05601
C18	Cond. céramique 1500 pF 63V. 10%	GOZ 744 J4	L.C.C.	1495-11501
C19	Cond. céramique 1500 pF 63V. 10%	GOZ 744 J4	L.C.C.	1495-11501
C20	Cond. céramique 2200 pF 63V. 10%	GOZ 745 J4	L.C.C.	1495-12201
C21	Cond. céramique 2200 pF 63V. 10%	GOZ 745 J4	L.C.C.	1495-12201
C22	Cond. céramique 18 pF 63V. 2%	CLC 805	L.C.C.	1490-01801
C23	Cond. céramique 27 pF 63V. 2%	CLC 805	L.C.C.	1490-02701
C24	Cond. céramique 18 pF 63V. 2%	CLC 805	L.C.C.	1490-01801
C25	Cond. céramique 22 pF 63V. 2%	CLC 805	L.C.C.	1490-02201
C26	Cond. ajustable 7/35pF	7S TRIKO 02 N1500	STETTNER	1557-00700
C27	Cond. ajustable 7/35pF	7S TRIKO 02 N1500	STETTNER	1557-00700
C28	Cond. céramique 10pF 63V. = 0,25pF	CLC 805	L.C.C.	1490-01001
C29	Cond. céramique 10000pF 63V.	GOY 747 J4	L.C.C.	1493-21001
C30	Cond. polyester métallisé 0,1 μ F 250V. 20%	C 280 AE/A 100k	COGECO	1705-31002
C31	Cond. céramique 10000pF 63V.	GOY 747 J4	L.C.C.	1493-21001
C32	Cond. tantale 4,7 μ F 35V.	196D 475X0035 JAI	SPRAGUE	1645-45001
C33	Cond. tantale 4,7 μ F 35V.	196D 475X0035 JAI	SPRAGUE	1645-45001
C34	Cond. céramique 10000pF 63V.	GOY 747 J4	L.C.C.	1493-21001

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
CR 21	Diode 1N4148		SESCOSEM	2003-41480
CR22	Diode 1N4148		SESCOSEM	2003-41480
CR23	Diode 1N4148		SESCOSEM	2003-41480
CR24	Diode Zener BZX 55 C6 V8		SESCOSEM	2004-55068
CR25	Diode 1N4148		SESCOSEM	2003-41480
L1	Tore Bob SP n°1982-9123	T6 FT 10	COFELEC	2126-00338
Q1	Transistor 2N 709 A		C.R.C.*	2702-70910
Q2	Transistor 2N 709 A		C.R.C.*	
Q3	Transistor 2N 4258		C.R.C.*	2702-42580
Q4	Transistor 2N 4258		C.R.C.*	
Q5	Transistor 2N 2894		SESCOSEM	2001-28940
Q6	Transistor 2N 2894		SESCOSEM	2001-28940
Q7	Transistor 2N 2894		SESCOSEM	2001-28940
Q8	Transistor 2N 2894		SESCOSEM	2001-28940
Q9	Transistor 2N 2369 A		C.R.C.*	2702-23705
Q10	Transistor 2N 2369 A		C.R.C.*	
Q11	Transistor 2N 2894		C.R.C.*	2702-28941
Q12	Transistor 2N 2894		C.R.C.*	
Q13	Transistor 2N 2907A		SESCOSEM	2001-29071
Q14	Transistor 2N2222 A		SESCOSEM	2001-22221
Q15	Transistor 2N 709 A		C.R.C.*	2702-70910
Q16	Transistor 2N 709 A		C.R.C.*	
Q17	Transistor 2N 2222A		SESCOSEM	2001-22221
Q18	Transistor 2N 4258		C.R.C.*	2702-42580
Q19	Transistor 2N 4258		C.R.C.*	
Q20	Transistor 2N 2894		SESCOSEM	2001-28940
Q21	Transistor 2N 2894		SESCOSEM	2001-28940
Q22	Transistor 2N 2369 A		C.R.C.*	2702-23705
Q23	Transistor 2N 2369 A		C.R.C.*	
Q24	Transistor 2N 2894		C.R.C.*	2702-28941
Q25	Transistor 2N 2894		C.R.C.*	
Q26	Transistor 2N 2907 A		SESCOSEM	2001-29071

1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif



Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC	
		Référence	Nom		
R23	Résistance 1k Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10100
R24	Résistance 1k Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10100
R25	Résistance 100 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R26	Résistance 100 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R27	Résistance 100 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R28	Résistance 100 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R29	Résistance 220 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-02200
R30	Résistance 220 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-02200
R31	Résistance 2,7kΩ	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10270
R32	Résistance 2,7kΩ	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10270
R33	Résistance 100 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R34	Résistance 100 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R35	Résistance 1,5kΩ	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01500
R36	Résistance 1,5kΩ	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01500
R37	Résistance 22 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00220
R38	Résistance 22 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00220
R39	Résistance 1k Ω	0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10100
R40	Résistance 1k Ω	0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10100
R41	Résistance 6,19k Ω	0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10619
R42	Résistance 6,19k Ω	0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10619
R43	Résistance 1,21k Ω	0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10121
R44	Résistance 1,21k Ω	0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10121
R45	Résistance 750 Ω	0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-07500
R46	Résistance 750 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-07500
R47	Résistance 301 Ω	0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-03010
R48	Résistance 300 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-03000
R49	Résistance 130 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01300
R50	Potentiomètre 220Ω	lin. 30%	P8SY LOI A	SFERNICE	1085-01200
R51	Résistance 68 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00680
R52	Résistance 68 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00680
R53	Résistance 91 Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00910
R54	Résistance 33k Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20330
R55	Résistance 33k Ω	0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20330
R56	Potentiomètre 2,2kΩ	lin. 30%	P8SY LOI A	SFERNICE	1085-12200
R57	Potentiomètre 2,2kΩ	lin. 30%	P8SY LOI A	SFERNICE	1085-12200

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC	
		Référence	Nom		
R93	Résistance 750Ω	0,25W.	1% TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-07500
R94	Résistance 300Ω	0,25 W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-03000
R95	Résistance 301Ω	0,25W.	1% TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-03010
R96	Résistance 130Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-01300
R97	Potentiomètre 220Ω	lin.	30% PB SY LOI A	SFERNICE	1085-02200
R98	Résistance 750Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-07500
R99	Résistance 1kΩ	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-10100
R100	Résistance 10kΩ	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-20100
R101	Potentiomètre 10kΩ	lin.	30% PB SY LOI A	SFERNICE	1085-21000
R102	Résistance 22 Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-00220
R103	Résistance 1,5k Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-10150
R104	Résistance 51 Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-00510
R105	Résistance 511 Ω	0,25W.	1% TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-05110
R106	Résistance 511 Ω	0,25W.	1% TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-05110
R107	Résistance 332 Ω	0,25W.	1% TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-03320
R108	Résistance 332 Ω	0,25W.	1% TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-03320
R109	Résistance 301 Ω	0,25W.	1% TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-03010
R110	Résistance 301 Ω	0,25W.	1% TM 18 100 10 ⁻⁶	TEEL	0413-03010
R111	Résistance 110 Ω	0,5W.	5% RBX 003	L.C.C.	0167-01100
R112	Résistance 301 Ω	0,25W.	1% TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-03010
R113	Résistance 301 Ω	0,25W:	1% TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-03010
R114	Résistance 1k Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-10100
R115	Résistance 1,5k Ω	0,25W.	1% TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10150
R116	Résistance 475 Ω	0,25W.	1% TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-04750
R117	Résistance 2k Ω	0,25W.	1% TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10200
R118	Potentiomètre 2,2k Ω	Lin.	20% VA 05 V LOI A	OHMIC	1060-12200
R119	Résistance 5,1k Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-10510
R120	Résistance 2,7k Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-10270
R121	Potentiomètre 1k Ω	Lin.	20% VA 05 V LOI A	OHMIC	1060-11000
R122	Résistance 68k Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-20680
R125	Résistance 22k Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-20220
R126	Résistance 5,1k Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-10510
R127	Potentiomètre 100k Ω	Lin.	20% VA 05 V LOI A	OHMIC	1060-31000
R128	Résistance 220 Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-02200
R129	Résistance 1k Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-10100
R130	Résistance 5,6k Ω	0,25W.	5% RBX 001	L.C.C.	0164-10560

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
R166	Résistance 15kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164e20150
R167	Résistance 51kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10570
R168	Résistance 10kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164- 20100
R169	Résistance 15kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20150
	Douilles pour T018		JERMYN	2002-00183
	Cosses à souder	Y 71	MFOM	3001-00710
	Plots	PT 2,5 G	COMATEL	3685-00250
	Oeillet Griplet	47400	BERG:	3020-47400
	Oeillet Griplet	47048	BERG	3020-47048
	Oeillet Griplet	47042	BERG	3020-47042
	Radiateur		SEEM	3761-01800
	Cosse à souder	Y 71 B	MFOM	3001-00712

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
J401	Embase BNC	UG 625 B/U	RADIALL	2132-06250
J402	Douille de masse	F 640 D	JEANRENAUD	2155-06400
R401	Potentiomètre 10k Ω lin. 20% Canon \emptyset 7axe \emptyset 4 L=12,5mm	CM 12 NA	OHMIC	1057-1000
	Bouchon amovible	CW 123 A/U	RADIALL	2132-01230

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE
CIZ6 AMPLI VERTICAL

Fig. 6
N° 1949-4706 /1

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
C1	Cond. céramique 22pF 63V. 2Z	GOP 744 :1	L.C.C.	1441-02202
C2	Cond. ajustable 7/35pF	7S TRIKO 06 N1500	STETTNER	1557-00704
C3	Cond. ajustable 3.5/13pF	7S TRIKO 06 N470	STETTNER	1557-00354
C4	Cond. céramique 10 000 pF 63V.	GOY 744 J4	L.C.C.	1493-2100
L1	Mandrin de bobinage Plan N°1982-9120	9C5/15	CICE	2117-00095
L2	Tore Plan N°1982-9122	T6 FT 10	COFELEC	2126-00338
Q1	Transistor 2N 2894		C.R.C.*	2702-28942
Q2	Transistor 2N 2894		C.R.C.*	
Q3	Transistor 2N 2369 A avec radiateur		C.R.C.*	
Q4	Transistor 2N 2369 A avec radiateur		C.R.C.*	
R1	Résistance 110Ω 0,25W. 1Z	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-01100
R2	Résistance 1kΩ 0,5W. 5Z	RBX 003	L.C.C.	0167-10100
R3	Résistance 110Ω 0,25W. 1Z	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-01100
R4	Résistance 1kΩ 0,5W. 5Z	RBX 003	L.C.C.	0167-10100
R5	Résistance 470Ω 0,5W. 5Z	RBX 003	L.C.C.	0167-04700
R6	Résistance 470Ω 0,5W. 5Z	RBX 003	L.C.C.	0167-04700
R7	Résistance 24Ω 0,25W. 5Z	RBX 001	L.C.C.	0164-00240
R8	Potentiomètre 100Ω Lin. 20Z	VA 05 V LOI A	OHMIC	1060-01000
R9	Résistance 24Ω 0,25W. 5Z	RBX 001	L.C.C.	0164-00240
R10	Résistance 150Ω 0,25W. 5Z	RBX 001	L.C.C.	0164-01500
R11	Résistance 150Ω 0,25W. 5Z	RBX 001	L.C.C.	0164-01500
R12	Résistance 13Ω 0,25W. 5Z	RBX 001	L.C.C.	0164-00130
R13	Résistance 91Ω 2W. 5Z	ROP 2	SFERNICE	0660-00910
R14	Potentiomètre 220Ω Lin. 20Z	VA 05 V LOI A	OHMIC	1060-02200
R15	Résistance 91Ω 2W. 5Z	ROP 2	SFERNICE	0660-00910
R16	Résistance 390Ω 0,25W. 5Z	RBX 001	L.C.C.	0164-03900
R17	Résistance 100Ω 0,25W. 5Z	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R18	Résistance 300Ω 0,5W. 5Z	RBX 003	L.C.C.	0167-03000
RT 1	Thermistance 1kΩ	B8 320 03P	R.T.C.	0882-10100
	Oeillets griplet	47048	BERG	3020-47048

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
C601	Cond. polyester métallisé 10 000 pF 250V. 20%	C 280 AE/ A 10 k	COGECO	705-21001
C602	Cond. polyester métallisé 10 000 pF 250V. 20%	C 280 AE/A 10 k	COGECO	705-21001.
L601	Résistance 200Ω Plan N°1982-9130 5%	RBX 001	C.R.C.*	
L602	Résistance 200Ω Plan N°1982-9130 5%	RBX 001	C.R.C.	
Q601	Transistor 2N 3866		C.R.C.*	2702-38661
Q602	Transistor 2N 3866		C.R.C.*	
R601	Résistance 620 Ω 6W. 5%	ROP 6	SFERNICE	0662-06200
R602	Résistance 620 Ω 6W. 5%	ROP 6	SFERNICE	0660-06200
R603	Résistance 200 Ω 2W. 5%	ROP 2	SFERNICE	0660-02000
R604	Résistance 680 Ω 2W. 5%	ROP 2	SFERNICE	0660-06800
S601	Inverseur Bipolaire	2501 A Touche plastique Noir	RUSSENBERGER	2184-25017
	Batonnet simple perle	3.5x1.2x3/4 A	TRANSCO	2126-00100

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code C.R.C.
		Référence	Nom	
CR4	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR5	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR6	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR7	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR8	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR9	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR10	Diode 1N 3716		SESCOSEM	2003-37160
CR11	Diode 1N 3595		SESCOSEM	2003-03000
CR12	Diode 1N 3595		SESCOSEM	2003-03000
CR13	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR14	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR15	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR16	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR17	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR18	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR19	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR20	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR21	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR22	Diode 1N3716		SESCOSEM	2003-37160
CR23	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR24	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
L1	Résistance 1MΩ Bob.SPN°1982-9124A 10%	RA 20	OHMIC	
L2	Tore Bob.SPN°1982+9123A	T6 FT 10	COFELEC	2126-00338
L3	Résistance 1MΩ Bob.SPN°1982-9124A 10%	RA 20	OHMIC	
Q1	Transistor 2N 4416		C.R.C [®]	2701-44160
Q2	Transistor 2N 2222 A		SESCOSEM	2001-22221
Q3	Transistor 2N 2222 A		SESCOSEM	2001-22221
Q4	Transistor 2N 2222 A		SESCOSEM	2001-22221
Q5	Transistor 2N 2894		SESCOSEM	2001-28940
Q6	Transistor 2N 2894		SESCOSEM	2001-28940
Q7	Transistor 2N 2222 A		SESCOSEM	2001-22221
Q8	Transistor 2N 2222 A		SESCOSEM	2001-22221

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
R25	Résistance 1kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10100
R26	Résistance 7,5kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10750
R27	Résistance 820 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-08200
R28	Résistance 470 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-04700
R29	Résistance 82 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00820
R30	Résistance 10kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20100
R31	Résistance 8,2kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10820
R32	Résistance 27 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00270
R33	Résistance 2,2kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10220
R34	Résistance 56 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00560
R35	Résistance 3,9 kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10390
R36	Résistance 200 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-02000
R38	Résistance 7,5kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10750
R39	Résistance 5,1 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10510
R40	Résistance 5,1 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10510
R41	Résistance 51 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00510
R42	Résistance 1M. 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-31000
R43	Résistance 470kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10470
R44	Résistance 2,4kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10240
R45	Résistance 3,9kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10390
R46	Résistance 18kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20180
R47	Résistance 20kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20200
R48	Résistance 7,5kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10750
R49	Résistance 10kΩ 2W. 5%	ROP 2	SFERNICE	0660-20100
R50	Résistance 22 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00220
R51	Résistance 2kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10200
R52	Résistance 27 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00270
R53	Résistance 100kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-21000
R54	Résistance 100kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-21000
R55	Résistance 27 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00270
R56	Résistance 6,2kΩ 2W. 5%	ROP 2	SFERNICE	0660-10620
R57	Potentiomètre 4,7kΩ lin. 20%	VA 05 V LOI A	OHMIC	1060-14700
R58	Potentiomètre 2,2kΩ lin. 20%	VA 05 V LOI A	OHMIC	1060-12200
R59	Résistance 10kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20100
R60	Résistance 10kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20100
R61	Résistance 620 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-06200
R62	Résistance 20kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20200

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
C701	Cond. polyester métallisé 10 000 pF 250V. 20%	C 280 AE/A 10k	COGECO	1705-21001
C702	Cond. céramique 100 pF 500V. 10%	CNU 112	L.C.C.	1348-10105
C703	Cond. céramique 10 pF 500V. ±0,5pF	GUP 608	L.C.C.	1491-01001
C704	Cond. céramique 1,5pF 500V. ±0,5pF	GUP 611	L.C.C.	1491-00151
J701	Embase BNC	UG 625 B/U	RADIALL	2132-0625
R701	Résistance 12kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20120
R702	Résistance 1MΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-31000
R703	Résistance 100kΩ 0,25W 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-21000
R704	Résistance 100kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-21000
R705	Potentiomètre 47kΩ Lir Canon Ø 7 axe Ø4 L=12,5mm	20% CM 12 PA	OHMIC	1062-24701
R706	Résistance 47 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00470
R707	Résistance 100kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C..	0164-21000
S701	Contacteur à glissière	4positions 4 cir- cuits CS 300-4	F.M.	2182-03040
S702	Contacteur à glissière	4positions 4 cir- cuits CS 300-4	F.M.	2182-03040
S703	Inverseur unipolaire	2500	RUSSENBERGER	2184-25000
S704	Inverseur unipolaire	2500	RUSSENBERGER	2184-25000

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

CI 28 BASE DE TEMPS B1 ET B2

Fig. 9 & 10

N° 1949-4709 -10/1

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
C1	Cond. céramique 1000 pF 63V. ±10%		L.C.C.	1495-11001
C2	Cond. céramique 100 pF 63V. ±2%		L.C.C.	1490-10102
C3	Cond. tantale 10 µF 25V.	196D106X 0025 KA1	SPRAGUE	1645-51001
C4	Cond. céramique 1000 pF 63V. ±10%	GOZ 744 J4	L.C.C.	1495-11001
C5	Cond. céramique 100 pF 63V. ±2%	GOU 745 11	L.C.C.	1490-10102
C6	Cond. céramique 330 pF 63V. ±2%	GOU 771 11	L.C.C.	1444-10332
C7	Cond. céramique 10000 pF 63V.	GOY 747 J4	L.C.C.	1493-21001
C8	Cond. céramique 10000 pF 63V.	GOY 747 J4	L.C.C.	1493-21001
C9	Cond. céramique 10000 pF 63V.	GOY 747 J4	L.C.C.	1493-21001
C10	Cond. céramique 180 pF 63V. ±2%	GOU 766 11	L.C.C.	1444-10182
C11	Cond. céramique 10 pF 63V. ±0,25pF	CLC 804	L.C.C.	1490-01001
C12	Cond. céramique 10 pF 63V. ±0,25pF	CLC 804	L.C.C.	1490-01001
C13	Cond. ajustable 7/35 pF	7STRIKO 02 N1500	STETTNER	1557-00700
C14	Cond. polyester métallisé 10000 pF 250V. 20%	C 280 AE/A 10k	COGECO	1705-21001
C15	Cond. tantale 4,7 µF 35V.	196D475X0035 JA1	SPRAGUE	1645-45001
C16	Cond. tantale 4,7 µF 35V.	196D475X0035 JA1	SPRAGUE	1645-45001
C17	Cond. céramique 10 pF 63V. ±0,25pF	CLC 804	L.C.C.	1490-01001
C18	Cond. tantale 4,7 µF 35V.	196D475X0035 JA1	SPRAGUE	1645-45001
C19	Cond. céramique 100 pF 63V. ±2%	GOZ 744 J4	L.C.C.	1490-10102
C20	Cond. céramique 100 pF 63V. ±2%	GOZ 744 J4	L.C.C.	1490-10102
C21	Cond. céramique 4,7 pF 250V. ±0,5pF	GUP 606	L.C.C.	1491-40371
C22	Cond. céramique 1000 pF 63V. ±10%	GOZ 744 J4	L.C.C.	1495-11001
C23	Cond. ajustable 7/35 pF	7S TRIKO 02N1500	STETTNER	1557-00700
C24	Cond. céramique 10 pF 63V. ±0,25pF	CLC 804	L.C.C.	1490-01001
C25	Cond. céramique 10 pF 63V. ±0,25pF	CLC 804	L.C.C.	1490-01001
C26	Cond. céramique 330 pF 63V. ±2%	GOU 771-11	L.C.C.	1444-10331
C27	Cond. céramique 100 pF 63V. ±2%	GOU 745 11	L.C.C.	1490-10102
C28	Cond. céramique 10000 pF 63V.	GOY 747 J4	L.C.C.	1493-21001
C29	Cond. céramique 10000 pF 63V.	GOY 747 J4	L.C.C.	1493-21001
C30	Cond. céramique 220 pF 63V. ±2%	GOU 767 11	L.C.C.	1490-10221
C31	Cond. céramique 10000 pF 63V.	GOY 747 J4	L.C.C.	1493-21001
C32	Cond. polyester métallisé 10000 pF 250V. 20%	C 280 AE/A 10k	COGECO	1705-21001
C33	Cond. tantale 4,7 µF 35V.	196D 475X 0035JA1	SPRAGUE	1645-45001
C34	Cond. tantale 4,7 µF 35V.	196D 475X 0035JA1	SPRAGUE	1645-45001
C35	Cond. céramique 1500 pF 63V. ±10%	GOZ 744 J4	L.C.C.	1495-11501

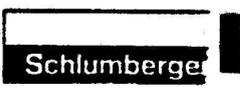
(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
CR32	Diode 1N 4244		SESCOSEM	2003-42440
CR33	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR34	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR35	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR36	Diode 1N 3716		SESCOSEM	2003-37160
CR37	Diode Zener BZX 55 C6 V8		SESCOSEM	2004-55068
CR38	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
CR39	Diode MSD 6100		MOTOROLA	2003-61000
CR41	Diode 1N 4148		SESCOSEM	2003-41480
L1	Tore Bob. SP N° 1982-9123A	T6 FT 10	COFELEC	2126-00338
Q1	Transistor 2N 1893		SESCOSEM	2001-18930
Q2	Transistor 2N 965		S.C.A.I.B.	2001-09650
Q3	Transistor 2N 2222 A		SESCOSEM	2001-22221
Q4	Transistor 2N 2907 A		SESCOSEM	2001-29071
Q5	Transistor 2N 2907 A		SESCOSEM	2001-29071
Q6	Transistor 2N 965		S.C.A.I.B.	2001-09650
Q7	Transistor 2N 2369 A		SESCOSEM	2001-23691
Q8	Transistor 2N 964		S.C.A.I.B.	2001-09640
Q9	Transistor 2N 964		S.C.A.I.B.	2001-09640
Q10	Transistor 2N 2222 A		SESCOSEM	2001-22221
Q11	Transistor 2N 2222 A		SESCOSEM	2001-22221
Q12	Transistor 2N 2222 A		SESCOSEM	2001-22221
Q13	Transistor 2N 2222 A		SESCOSEM	2001-22221
Q14	Transistor ITS 3314		C.R.C.	2701-33161
Q15	Transistor 2N 2222 A		SESCOSEM	2001-22221
Q16	Transistor 2N 2369 A		SESCOSEM	2001-23691
Q18	Transistor 2N 2907 A		SESCOSEM	2001-29071
Q19	Transistor 2N 2907 A		SESCOSEM	2001-29071
Q20	Transistor 2N 2907 A		SESCOSEM	2001-29071
Q21	Transistor 2N 2907 A		SESCOSEM	2001-29071
Q22	Transistor 2N 2222 A		SESCOSEM	2001-22221
Q23	Transistor 2N 2907 A		SESCOSEM	2001-29071
Q24	Transistor 2N 2907 A		SESCOSEM	2001-29071
Q25	Transistor 2N 2369 A		SESCOSEM	2001-23691

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
R26	Résistance 2,74k 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10274
R27	Résistance 931 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-09310
R28	Résistance 3,92 k. 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10392
R29	Résistance 100 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R30	Résistance 6,8 k. 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10680
R31	Résistance 100 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R32	Résistance 100 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R33	Résistance 3,83k. 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10383
R34	Résistance 2 k. 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10200
R35	Potentiomètre 1 k lin. 20%	VA 05 V LCI A	OHMIC	1060-11000
R36	Résistance 100 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R37	Résistance 2,7 k. 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10270
R38	Résistance 100 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R39	Résistance 432 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-04320
R40	Résistance 2k 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10200
R41	Résistance 909 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-09090
R42	Résistance 909 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-09090
R43	Résistance 100 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R44	Résistance 620 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-06200
R45	Résistance 620 0,5W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-06200
R46	Résistance 100 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R47	Résistance 300 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-03000
R48	Résistance 47 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00470
R49	Résistance 1,2k 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10120
R50	Résistance 51 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00510
R51	Résistance 1,2k 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10120
R52	Résistance 510 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-05100
R53	Résistance 100 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R54	Résistance 2k 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10200
R55	Résistance 51 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00510
R56	Résistance 7,5k 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10750
R57	Résistance 10k 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20100
R58	Résistance 1k 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10100
R60	Résistance 100 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R62	Résistance 2k 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10200

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif



Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
R101	Résistance 100 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R102	Résistance 430 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01300
R103	Résistance 2kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10200
R104	Résistance 510 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-05100
R105	Résistance 4,3kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10430
R106	Potentiomètre 2,2kΩ lin. 20%	VA 05 V LOI A	OHMIC	0060-11200
R107	Résistance 1kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10100
R108	Résistance 10kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20100
R109	Résistance 300 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-03000
R110	Résistance 100 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R111	Résistance 300 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-03000
R112	Résistance 20kΩ 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-20200
R113	Résistance 100 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01000
R114	Résistance 7,5kΩ 2W. 5%	ROP 2	SFERNICE	0660-10750
R115	Résistance 51 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00510
R116	Résistance 2kΩ 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10200
R117	Résistance 909 Ω 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-09090
R118	Résistance 2,74kΩ 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10270
R119	Résistance 820 Ω 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-08200
R120	Résistance 47 Ω 0,25W. 1%	RBX 001	L.C.C.	0164-00470
R121	Résistance 1,2kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-1012
R122	Résistance 1,2kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-1012
R123	Résistance 5,1kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10510
R124	Résistance 33kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20330
R125	Résistance 82kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20820
R126	Résistance 1240 Ω 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-10120
R127	Résistance 309 Ω 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-03090
	Micro-module TO 5	133-96-92-060	METOX	2138-9206
	Douille pour TO 18	TR 4	JERMYN	2002-0010
	Douille pour TO 18		JERMYN	2002-0010
	Cosses à souder	Y 71	MFOM	3001-0070
	Oeillets à ressort	3-330-808-8	A.M.P.	3020-0000
	Prise de test	TM 13 11,5	COMATEL	2145-1310
	Plot	PT 2.5 G	COMATEL	3685-0020
	Cosse à souder	Y 71 B	MFOM	3001-0070

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

**NOMENCLATURE
DIVERS**

Fig. 10
N° 1949-4710/9

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
J1001	Douille	1586 DC ROUGE	JEANRENAUD	215 148

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
	Douille TO 5		JERMYN	2002-00150
	Pilier	660-431-01	SOMFY	8660-43101
	Oeillet griplet	47-048	BERG	8020-47048
	Oeillet griplet	47-042	BERG	8020-47042
	Douille test	TM 13 - 11,5	COMATEL	2145-13115
	Plot	PT 2,5G	COMATEL	8685-00250

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
C1101	Cond. polycarbonate métallisé 10 μ F 63V 5%		EFCO	1783-61033
C1102	Cond. polycarbonate métallisé 10 μ F 63V 5%	FM 5R	EFCO	1783-61033
C1103	Cond. chimique 220 μ F 25V.	2222 017 16221	COGECO	1614-22219
C1106	Cond. polyester métallisé 0,47 μ F 250V. 10%	C 280 AE/A 470 k	COGECO	1705-34701
C1107	Cond. chimique 6,4 μ F 150V.	AR/K 6,4	COGECO	1610-00065
C1108	Cond. polyester métallisé 0,1 μ F 250V. 10%	C280 AE/ A 100 k	COGECO	1705-00080
DS1101	Voyant lumineux subminiature Lampe au néon	LS 7B WJaune TYPE A1	RUSSENBERGER LIRE	2055-00704 2018-00010
R1101	Pot. Canon \emptyset 7 axe \emptyset 4 47 k Ω Lin 20% L = 10,5 mm FT	CM 12 NA	OHMIC	1062-24703
R1102	Résistance 5,1 k Ω 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-10510
R1103	Résistance 5,1 k Ω 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-10510
R1104	Résistance 470 k Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-24700
R1105	Pot. Canon \emptyset 7 axe \emptyset 4 47 k Ω Lin. 20% L = 16 mm FT	RV6 NA	OHMIC	1039-24703
S1101 aetb	Contacteur S.P: N° 1949-5030 Circuiteur professionnel Entretoise pour Type S	TYPE M4 EN S8	JEANRENAUD U.M.D. JEANRENAUD	5719-49304 2138-00500 3450-00080

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC	
		Référence	Nom		
L2	Résistance 220 Ω Bobinée SP N°1982-9125	10%	RA 20	C.R.C.*	
Q1	Transistor 2N 2369 A			C.R.C.*	2702-23
Q3	Transistor 2N2369 A			C.R.C.*	
Q2	Transistor 2N 2905			SESCOSEM	2001-29
Q4	Transistor 2N 2905			SESCOSEM	2001-290
Q5	Transistor 2N 2894			SESCOSEM	2001-28
Q6	Transistor 2N 2894			SESCOSEM	2001-289
R1	Résistance 1,21k Ω 1W. 1%		TM 12 100 10 ⁻⁶	TREL	0423-101
R2	Résistance 1k Ω 1W. 1%		TM 12 100 10 ⁻⁶	TREL	0423-101
R3	Résistance 1k Ω 1W. 1%		TM 12 100 10 ⁻⁶	TREL	0423-101
R4	Résistance 2k Ω 0,25W. 1%		TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-102
R5	Résistance 2k Ω 0,25W. 1%		100 10 ⁻⁶	TREL	0413-102
R6	Résistance 5,1k Ω 2W. 5%		ROP 2	SFERNICE	0660-105
R7	Résistance 51 Ω 0,25W. 5%		RBX 001	L.C.C.	0164-005
R8	Résistance 100k Ω 0,25W. 5%		PBX 001	L.C.C.	0164-210
R9	Résistance 10,5k Ω 1W. 1%		TM 12 100 10 ⁻⁶	TREL	0423-201
R10	Résistance 10,5k Ω 1W. 1%		TM 12 100 10 ⁻⁶	TREL	0423-201
R11	Résistance 1,3 k Ω 0,25W. 1%		TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-101
R12	Résistance 1,3 k Ω 0,25W. 1%		TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-101
R13	Résistance 100 Ω 0,25W. 5%		RBX 001	L.C.C.	0164-010
R14	Résistance 9,1 k Ω 2W. 5%		ROP 2	SFERNICE	0660-109
R15	Résistance 9,1 k Ω 2W. 5%		ROP 2	SFERNICE	0660-109
R16	Résistance 1,5 k Ω 0,25W. 5%		RBX 001	L.C.C.	0164-1015
R17	Résistance 100 k Ω 0,25W. 5%		RBX 001	L.C.C.	0164-2100
R18	Résistance 10 k Ω 0,25W. 5%		RBX 001	L.C.C.	0164-2010
R19	Résistance 10 k Ω 0,25W. 5%		RBX 001	L.C.C.	0164-2010
R20	Résistance 27 k Ω 0,25W. 5%		RBX 001	L.C.C.	0164-2027
R21	Résistance 27 k Ω 0,25W. 5%		RBX 001	L.C.C.	0164-2027
R22	Résistance 680 Ω 0,25W. 5%		RBX 001	L.C.C.	0164-0680
R23	Résistance 680 Ω 0,25W. 5%		RBX 001	L.C.C.	0164-0680
R24	Résistance 1,2k Ω 0,25W. 5%		RBX 001	L.C.C.	0164-1015
R25	Résistance 1,2k Ω 0,25W. 5%		RBX 001	L.C.C.	0164-1015
R26	Résistance 23,7k Ω 1W. 1%		TM 12 100 10 ⁻⁶	TREL	0423-2023

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

**NOMENCLATURE
DIVERS**

Fig. 12
N° 1949-4712/4

Repère	Description	Fournisseur (1)		Référence	Nom	Code
C1201	Cond. polyester métallisé 10000 pF 250V. 20%			C 280 AE/A 10k	COGECO	1705-2100
C1202	Cond. chimique 22 µF 25V.			2222 015 16229	COGECO	1614-12219
CR1201	Diode 1N 4148				SESCOSEM	2003-4148
CR1202	Diode 1N 4148				SESCOSEM	2003-4148
CR1203	Diode 1N 4148				SESCOSEM	2003-4148
CR1204	Diode 1N 4148				SESCOSEM	2003-4148
L1201	Self 680 µH 10%			Plan 1624	CLO	2120-0026
L1202	Self 680 µH 10%			Plan 1624	CLO	2120-0026
Q1201	Transistor BD 115				R.T. [®]	2001-0115
Q1202	Transistor BD 115				R.T. [®]	2001-0115
R1201	Pot. Plan n°1949-3054 2x2,2kΩ Lin. 20%			CP 12	MATERA	1122-1440C
R1202	Résistance 200Ω 0,125W. 5%			RBX 001	L.C.C.	0164-0200
R1203	Résistance 3kΩ 6W. 5%			ROP 6	SFERNICE	0662-1030C
R1204	Résistance 3kΩ 6W. 5%			ROP 6	SFERNICE	0662-1030C
R1205	Résistance 100 Ω 0,5W. 5%			RBX 003	L.C.C.	0167-0100
R1206	Résistance 1,8kΩ 2W. 5%			ROP 2	SFERNICE	0660-1018C
R1208	Résistance 1,5 Ω 0,5W. 10%			RBX 003	L.C.C.	0167-0001
S1201	Inverseur bipolaire				RUSSENBERGER	2184-2501

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
R9	Résistance 120 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-0750
R10	Résistance 750 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-0750
R11	Résistance 47 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-0047
R12	Résistance 2,2kΩ 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-1022
R13	Résistance 24kΩ 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-2024
R14	Résistance 22 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-0750
R15	Résistance 30kΩ 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-2024
R16	Résistance 100 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-0100
R17	Résistance 10kΩ 4W. 5%	RCP 4	SFERNICE	0661-2010
R18	Résistance 100 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-0100
R19	Résistance 47 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-0047
R20	Résistance 100 Ω 0,25W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-0100
R21	Résistance 8,2kΩ 2W. 5%	ROP 2	SFERNICE	0660-1082
R22	Potentiomètre 470 Ω Lin. 30%	PBSY LOI A	SFERNICE	1085-0470
R23	Potentiomètre 1kΩ lin. 20%	VA 05 H LOI A	OHMIC	1059-1100
	Oeillet griplet	47 048	BERG	3020-4704
	Oeillet griplet	47 400	BERG	3020-4740
	Radiateur pour TO 5	425	BEE	3761-0050
	Support radiateur	820-140-14	C.R.C.	3820-1401

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC		
		Référence	Nom			
C1	Cond. polycarbonate métallisé	1000 pF	400V. 10%	C 280 AF/A 1k	COGECO	1869-10100
C3	Cond. céramique	100 pF	250V. 20%	GIZ 604	L.C.C.	1433-10106
C4	Cond. céramique	100 pF	250V. 20%	GIZ 604	L.C.C.	1433-10106
C5	Cond. polyester métallisé	0,1 µF	250V. 20%	C 280 AE/A 100 k	COGECO	1705-31002
C6	Cond. polyester métallisé	10000 pF	250V. 20%	C 280 AE/A 10k	COGECO	1705-21001
C7	Cond. chimique	1,5 µF	63V.	2222 015 90001	COGECO	1614-01537
C8	Cond. polyester métallisé	10000 pF	250V. 20%	C 280 AE/A 10 k	COGECO	1705-21001
C9	Cond. chimique	1,5 µF	63V.	2222 015 90001	COGECO	1614-01537
CR1	Diode ZENER	BZX 55 C33			SESCOSEM	
CR2	Diode ZENER	1N 977 B			SILEC	2003-41480
CR3	Diode	1N 4148			SESCOSEM	2003-41480
CR4	Diode	1N 4148			SESCOSEM	2003-41480
CR5	Diode	1N 4148			SESCOSEM	2003-41480
Q1	Transistor	2N 1893			SESCOSEM	2001-18930
Q2	Transistor	2N 1893			SESCOSEM	2001-18930
Q3	Transistor	2N 1893			SESCOSEM	2001-18930
Q4	Transistor	3DY 16 A			INTERMETALL	2001-00162
Q5	Transistor	2N 2222 A			SESCOSEM	2001-22221
Q6	Transistor	2N 2222 A			SESCOSEM	2001-22221
R1	Résistance	100 kΩ	0,5W. 5%	RBX 003	LCC	0167-21000
R2	Résistance	100 kΩ	0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-21000
R3	Résistance	10 kΩ	0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-20100
R4	Résistance	82 kΩ	0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-20820
R5	Résistance	82 kΩ	0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-20820
R6	Résistance	82 kΩ	0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-20820
R7	Résistance	47 Ω	0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-00470
R8	Résistance	8,2 kΩ	2W. 5%	ROP 2	SFERNICE	0660-10820
R9	Résistance	1 kΩ	0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-10100
R10	Potentiomètre	470 Ω	Lin. 30%	VA 05 V LOI A	OHMIC	1060-04700

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par ... où il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC	
		Référence	Nom		
C1401	Cond. chimique avec collier	6800 µF	25V.	FELSIC SIC SAFCO	1573-1680
C1402	Cond. chimique avec collier	6800 µF	25V.	FELSIC SIC SAFCO	1573-1680
C1403	Cond. chimique	50 µF	350V.	NS 70 LYNX MICRO	1592-0050
C1404	Cond. chimique	50 µF	350V.	NS 70 LYNX MICRO	1592-0050
C1405	Cond. chimique avec collier	1500 µF	100V.	FELSIC SIC SAFCO	1573-1150
C1406	Cond. chimique	10 µF	200V.	AR/L 10 COGECO	1610-0010
C1412	Cond. polyester métallisé	10000 pF	250V. 10%	C 280 AE/A 10 k COGECO	1705-2100
C1413	Cond. chimique	220 µF	25V.	2222 017 16221 COGECO	1614-2221
C1414	Cond. chimique	100 µF	25V.	2222 016 16101 COGECO	1566-2101
C1415	Cond. chimique	100 µF	25V.	2222 016 16101 COGECO	1566-2101
C1416	Cond. chimique	10 µF	200V.	AR/L 10 COGECO	1610-0010
C1417	Cond. chimique	100 µF	25V.	2222 016 16101 COGECO	1566-2101
C1418	Cond. chimique	100 µF	25V.	2222 016 16101 COGECO	1566-2101
C1419	Cond. chimique	10 µF	200V.	AR/L 10 COGECO	1610-0010
C1420	Cond. polyester métallisé	10000 pF	250V. 10%	C 280 AE/A 10 k COGECO	1705-2100
C1421	Cond. chimique	2200 µF	10V.	2222 017 14222 COGECO	1614-2222
C1422	Cond. polyester métallisé	10000 pF	250V. 10%	C 280 AE/A 10k COGECO	1705-2100
CR1401	Diode	1N 3189		SILEC	2003-3189
CR1402	Diode	1N 3189		SILEC	2003-3189
CR1403	Diode	1N 3189		SILEC	2003-3189
CR1404	Diode	1N 3189		SILEC	2003-3189
CR1405	Diode	1N 4004		INTERMETALL	2003-4004
CR1406	Diode	1N 4004		INTERMETALL	2003-4004
CR1407	Diode	1N 4004		INTERMETALL	2003-4004
CR1408	Diode	1N 4004		INTERMETALL	2003-4004
CR1409	Diode	1N 4004		INTERMETALL	2003-4004
CR1410	Diode	1N 4004		INTERMETALL	2003-4004
CR1411	Diode	1N 4004		INTERMETALL	2003-4004
CR1412	Diode	1N 4004		INTERMETALL	2003-4004
CR1413	Diode	1N 4004		INTERMETALL	2003-4004
CR1414	Diode	1N 4004		INTERMETALL	2003-4004

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

DIVERS (SUITE)

Fig. 14

N° 1949-4714/6

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
R1408	Résistance 470kΩ 0,125W. 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-24700
R1409	Résistance 10kΩ 0,5 W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-20100
R1410	Résistance 22kΩ 0,5 W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-20220
R1411	Résistance 100kΩ 0,5 W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-21000
S1401	Inverseur bipolaire		RUSSENBERGER	2184-25015
S1402	Répartiteur secteur avec porte fusible S.P. 1949-3047	SKE 091	ARNOULD	2148-06900
T1401	Transfo d'alimentation	TA 66 314 A	C.R.C.	2090-66314

le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
C1	Cond. polyester métallisé 0,47 µF 250V. 10%	2280 AE/A470 k	COGECO	1705-34701
C2	Cond. papier 10000 pF 1600V. 20%	ATM 103 510 G	COGECO	1892-20100
C3	Cond. papier 10000 pF 1600V. 20%	ATM 103 510 G	COGECO	1892-20100
C4	Cond. papier 10000 pF 1600V. 20%	ATM 103 510 G	COGECO	1892-20100
C5	Cond. papier 22000 pF 1600V. 20%	ATM 223 510 G	COGECO	1892-20220
C6	Cond. papier 22000 pF 1600V. 20%	ATM 223 510 G	COGECO	1892-20220
C7	Cond. polyester métallisé 10000 pF 250V. 10%	2280 AE/A 10k	COGECO	1705-21001
R1	Résistance 10kΩ 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-10100
R2	Résistance 274kΩ 0,25W. 1%	TM 18 100 10 ⁻⁶	TREL	0413-22740
R3	Résistance 1,2MΩ 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-31200
R4	Résistance 1,2MΩ 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-31200
R5	Potentiomètre 100kΩ Lin. 20%	VA 05 V LOI A	OHMIC	1060-31000
R6	Résistance 2MΩ 1W. 1%	TM 12 100 10 ⁻⁶	TREL	0423-32000
R7	Résistance 2,4MΩ 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-32400
R8	Résistance 560 kΩ 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-25600
R9	Résistance 4,7 MΩ 0,5W. 10%	RM 1/2	OHMIC	0321-34700
R10	Résistance 1MΩ 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-31000
R11	Résistance 4,7 MΩ 0,5W. 10%	RM 1/2	OHMIC	0321-34700
R12	Résistance 4,7 MΩ 0,5W. 10%	RM 1/2	OHMIC	0321-34700
R13	Résistance 100 kΩ 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-21000
R14	Résistance 4,7 MΩ 0,5W. 10%	RM 1/2	OHMIC	0321-34700
R15	Résistance 11kΩ 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-20110
R16	Résistance 6,2kΩ 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-10620
R17	Résistance 2MΩ 1W. 1%	TM 12 100 10 ⁻⁶	TREL	0423-32000
R18	Résistance 2MΩ 1W. 1%	TM 12 100 10 ⁻⁶	TREL	0423-32000
R19	Résistance 4,7MΩ 0,5W. 10%	RM 1/2	OHMIC	0321-34700
R20	Résistance 2,4MΩ 0,5W. 5%	RBX 003	L.C.C.	0167-32400
	Connecteur	8615-29-20-13	SOURIAU	2131-12000

1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE
 CI Z15 "POST ACCELERATION"

Fig. 15
 N° 1949-4715 /4

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
CIaC23	Cond. papier 10000 pF 1000V. 20%	ATM 103 410 G	COGECO	1891-20100
CR1 à CR23	Diodes BYX 10		R.T.C.	2003-00100
RI	Résistance 1 MΩ 0,5W. 5%	RBX 003		21000
	Pilier	2003-431-01	C.R.C.	3660-43101

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code CRC
		Référence	Nom	
	Bouchon court circuit Collier de cable nylon	R 9480 655-3	RADIALL A.S.O	2132-1948C 3005-0403C

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif