

# DOSSIER TECHNIQUE



FERISOL

..... GENERATEUR D'IMPULSIONS .....

TYPE P 201 A

N° 615

APPAREILS DE MESURE  
ÉLECTRONIQUES



# DOSSIER TECHNIQUE

GENERATEUR D'IMPULSIONS

TYPE P 201 A

N° 675

4240

**E<sup>TS</sup> GEFROY & C<sup>IE</sup>**

Société Anonyme - Capital 3.250.000 F

18, Avenue P.-Vaillant-Couturier  
TRAPPES (S.-&-O.) France

Adresse Télégraphique : FERI-TRAPPES

Téléph. : 923-08-00 (5 lignes groupées sous ce n°)

# FERISOL

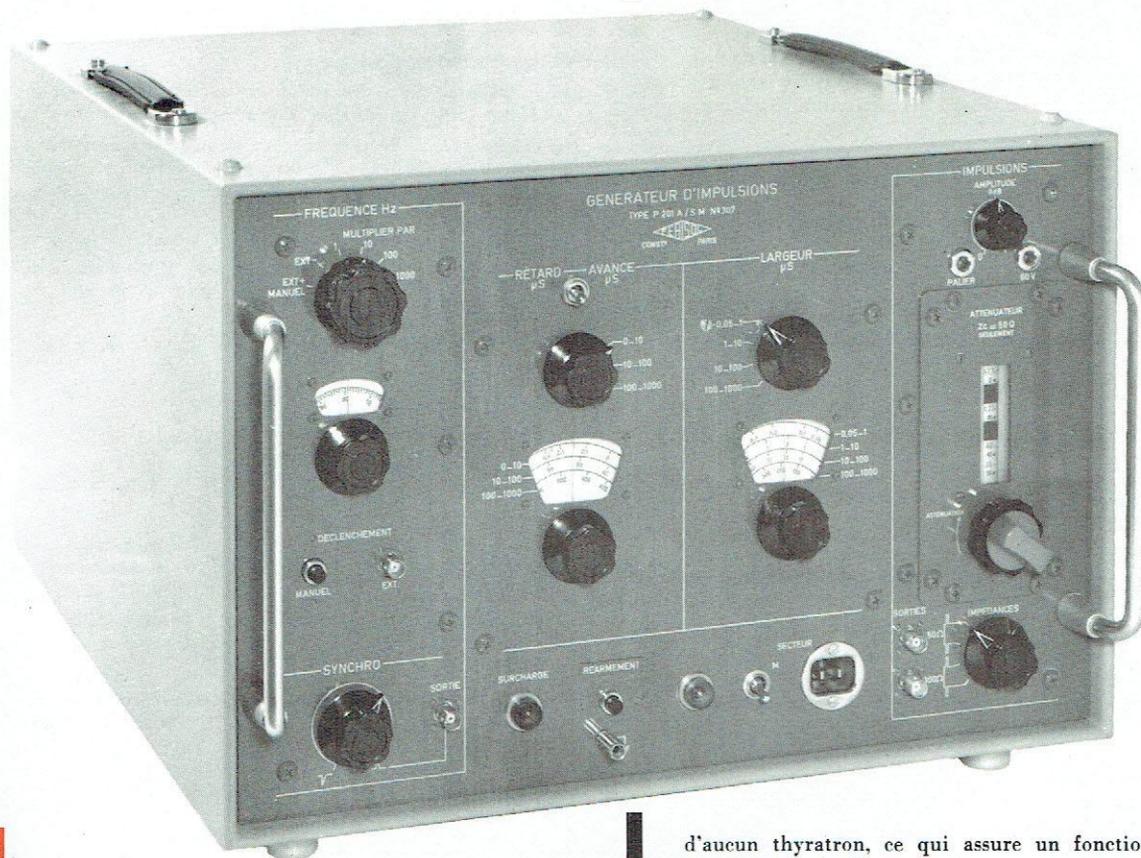
APPAREILS DE MESURES ÉLECTRONIQUES

## GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

### TYPE P 201 A

0,05 Microseconde à 1 Milliseconde

10 Hz à 100 kHz



## 1 GÉNÉRALITÉS

Le générateur d'impulsions, type 201 A, a été conçu pour répondre, dans la mesure du possible, aux exigences variées des laboratoires utilisant la technique des impulsions. Il rendra en particulier les plus grands services dans l'étude des circuits de radar, télévision, dans le domaine des recherches nucléaires, pour la mise au point des amplificateurs à large bande, des filtres, des oscilloscopes, etc... ainsi que pour la modulation des générateurs UHF. Ses plages étendues de fréquence de récurrence, de largeur d'impulsions, d'amplitude de sortie (en polarité positive ou négative) et d'avance ou de retard des impulsions de synchronisation se rencontrent rarement en un seul appareil. Il suffit de préciser, par exemple, que la largeur d'impulsion est réglable de 50 ns (0.05  $\mu$ s) à 1 ms et que sur toute cette plage, l'appareil peut fournir une intensité crête supérieure à un ampère.

Ces performances sont d'ailleurs obtenues sans l'utilisation

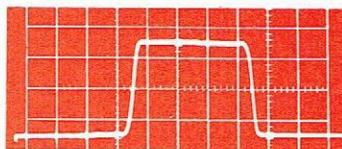
d'aucun thyatron, ce qui assure un fonctionnement pratiquement sans « jitter ».

En outre, un atténuateur incorporé à lecture directe, permet de régler l'amplitude des impulsions dans une plage de 0 à 60 dB, dB par dB, à partir d'un niveau maximum, qui est de 60 volts par exemple, sur une charge de 50 ohms.

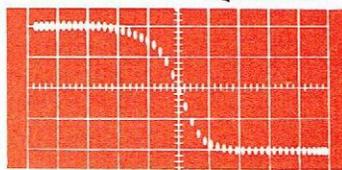
## 2 DESCRIPTION

L'appareil se compose essentiellement de quatre groupes de circuits :

a) Les circuits de « base de temps » définissant la fréquence de récurrence des impulsions. En fonctionnement autonome, celle-ci est obtenue à l'aide d'un oscillateur de référence, du type à phantastrons symétriques, montage choisi pour sa grande stabilité. En fonctionnement asservi, l'appareil peut être déclenché par des impulsions positives ou négatives, par des signaux sinusoïdaux ou même manuellement (coup par coup).



Impulsion positive sur charge 50  $\Omega$   
 Largeur : 0,4  $\mu$ s  
 F. de récurrence : 10 kHz  
 Amplitude : 60 V  
 Balayage : 0,1  $\mu$ s/cm.



Mesure du temps de montée par la technique du "sampling"  
 Balayage : 10 ns/cm  
 Définition : 50 points.

b) Les circuits définissant le « retard » ou l'« avance » de l'impulsion principale par rapport à l'impulsion de synchronisation également délivrée par l'appareil, et la durée de cette impulsion principale. Ces circuits sont équipés de multi-vibrateurs monodéclenchés spécialement étudiés pour une grande stabilité de performances vis-à-vis des causes possibles de dérive (variation des tensions d'alimentation, vieillissement des tubes, etc...).

c) Les circuits de génération et de sortie de l'impulsion principale, définissant la forme de l'impulsion, et son amplitude.

d) Les circuits d'alimentation.

Toutes les tensions continues alimentant les circuits précédents sont stabilisées. Les circuits de régulation sont spécialement conçus pour permettre à l'appareil de fournir son débit maximum (1,2 A crête) sans altération des performances. Un dispositif de sécurité prévient en outre l'opérateur d'une surcharge éventuelle.

### 3 CARACTÉRISTIQUES

#### SORTIE "IMPULSIONS"

**Fréquence de récurrence :** Variable de façon continue entre 10 Hz et 100 kHz, en 4 gammes. Le cadran de fréquence, pratiquement linéaire, est à lecture directe. Précision  $\geq \pm 5\%$ .

**Largeur des impulsions :** Variable de façon continue de 0,05  $\mu$ s à 1 ms, en quatre gammes (0 à 1  $\mu$ s - 1 à 10  $\mu$ s - 10 à 100  $\mu$ s - 100 à 1.000  $\mu$ s). Le cadran de « largeur » est à lecture directe. Précision : de l'ordre de  $10\% \pm 0,05 \mu$ s.

**Temps de montée :** De l'ordre de 0,020  $\mu$ s environ entre 10% et 90% de l'amplitude totale. Cette valeur est indépendante des autres caractéristiques des impulsions, sur toute la gamme de l'appareil. Le temps de descente est du même ordre de grandeur que le temps de montée.

**Polarité :** Positive ou négative.

**Niveau de sortie :** L'appareil comporte deux fiches de sortie, correspondant à des impédances de charge de 50 ohms et 300 ohms.

#### SORTIE SUR CHARGE 50 OHMS.

Amplitude maximum sur la charge : 60 volts (soit 1,2 A crête). Niveau réglable de façon continue de -1 dB à +1 dB, et, par bonds, dB par dB, de 0 à 59 dB (affichage direct en dB et en tension).

L'atténuateur est à impédance constante 50 ohms.

Largeur maximum de l'impulsion : 12% environ de la période de récurrence. Un dispositif de sécurité indique à l'opérateur, de façon audible et visuelle, une surcharge éventuelle.

Il est possible d'adapter l'appareil à 75 ou 100 ohms par l'adjonction d'une résistance série.

#### SORTIE SUR CHARGE 300 OHMS.

Amplitude maximum sur la charge : 80 volts.

Niveau réglable de façon continue de 0 à 80 volts. Les caractéristiques de l'impulsion sont légèrement modifiées : temps de montée nettement inférieur à 50  $\mu$ s ; le temps de descente dépend de la capacité du câble connecté à la sortie.

Largeur maximum de l'impulsion : pour un niveau de sortie inférieur à 50 volts, l'appareil peut fournir des signaux carrés (à partir de la fréquence de récurrence de 500 Hz).

Jitter sur le front avant : nettement inférieur à 10  $\mu$ s pour les retards inférieurs à 10  $\mu$ s.

#### SORTIE "SYNCHRONISATION".

**Fréquence de récurrence :** Identique à celle de l'impulsion principale.

**Largeur des impulsions :** Fixe, 0,5  $\mu$ s environ. Temps de montée : de l'ordre de 0,15  $\mu$ s.

**Amplitude :** Réglable de façon continue de 0 à 40 volts crête environ.

**Polarité :** Positive ou négative.

**Position de l'impulsion de synchronisation :** Réglable de façon continue dans les limites suivantes :

— Retard ou avance par rapport à l'impulsion principale : de 0 à 1 ms en 3 gammes : 0 à 10  $\mu$ s - 10 à 100  $\mu$ s - 100 à 1.000  $\mu$ s. Le cadran « avance » ou « retard » est à lecture directe.

**Valeur maximum du retard (ou de l'avance) possible :** 80% environ de la période de récurrence des impulsions (sauf pour les fréquences élevées où la valeur maximum est de l'ordre de 60% à 100 kHz).

**Précision d'étalonnage, en « retard » ou « avance » :**  $\geq \pm 10\% \pm 0,1 \mu$ s.

#### SYNCHRONISATION EXTÉRIEURE.

L'appareil peut être déclenché :

— Soit par des signaux sinusoïdaux, de fréquence comprise entre 10 Hz et 100 kHz et d'amplitude 5 volts efficaces au moins.

— Soit par des impulsions positives ou négatives, de fréquence inférieure à 100 kHz, d'amplitude comprise entre 10 et 200 volts crête et de durée supérieure à 0,5  $\mu$ s.

— Soit manuellement, à l'aide d'un bouton poussoir, chaque pression déclenchant une impulsion et un top de synchronisation.

**Remarque.** — Deux générateurs peuvent être associés en parallèle pour délivrer des trains de deux impulsions « décalables » dans le temps, l'une par rapport à l'autre ; dans ce cas, les deux générateurs peuvent fonctionner soit sur synchronisation extérieure commune, soit l'un étant déclenché par l'autre.

#### ALIMENTATION.

**Secteur alternatif :** 110, 120, 127, 220 ou 240 volts ( $\pm 10\%$ )  
 40 Hz à 60 Hz.

**Consommation :** 450 VA environ.

**Tubes utilisés :** 2  $\times$  6 AS 7 — 4  $\times$  6 AU 6 — 8  $\times$  QQEO 3/12 — 3  $\times$  12 AT 7 — 1  $\times$  12 AX 7 — 3  $\times$  6 AQ 5 — 2  $\times$  6 AS 6 — 5  $\times$  5687 — 2  $\times$  12 AU 7 — 4  $\times$  E 88 CC — 5  $\times$  QQE 02/5 — 3  $\times$  6 AL 5 — 1  $\times$  85 A 2.

**Dimensions hors tout :** 505  $\times$  555  $\times$  365 mm.

**Poids :** 40 kg environ.

**Matériel joint :** 1 cordon secteur - 1 charge 50 ohms - 2 cordons de sortie - 1 dossier technique.

**Nota :** 2 oscillogrammes originaux sont joints au dossier technique de chaque appareil, l'un donnant la forme générale de l'impulsion, l'autre le temps de montée de l'impulsion mesuré par la technique du "sampling".



Ets GEFROY & Cie  
"FERISOL"  
S.A. 1.650.000 N.Francs  
18, Av. P. Vaillant-Couturier  
TRAPPES (S-et-0)  
Tél. 923 - 08-00  
(5 lignes groupées)

NOTICE TECHNIQUE  
-:-:-:-:-  
UTILISATION - ENTRETIEN  
du GENERATEUR D'IMPULSIONS  
type P 201  
-:-:-:-:-

TABLE DES MATIERES

	Pages
<u>CHAPITRE I - INTRODUCTION</u> . . . . .	1
I,1 - Description générale . . . . .	1
I,2 - Caractéristiques . . . . .	1
<u>CHAPITRE II - MISE EN SERVICE - UTILISATION</u> . . . . .	5
II,1 - Localisation des différentes commandes du panneau avant .	5
II,2 - Fonction et usage des commandes du panneau avant . . . . .	6
II,3 - Mise sous tension - Préchauffage . . . . .	9
II,4 - Utilisation en récurrent interne . . . . .	9
II,5 - Utilisation en déclenchement extérieur. . . . .	11
II,6 - Utilisation en déclenchement manuel . . . . .	12
II,7 - Utilisation de deux générateurs d'impulsions type P 201 en parallèle . . . . .	12
<u>CHAPITRE III - PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL</u> . . . . .	13
III,1 - Description générale . . . . .	13
III,2 - Chassis Z100 - Base de temps . . . . .	13
III,3 - Chassis Z200 - Multivibrateurs de retard et largeur . . . . .	14
III,4 - Chassis Z300 - Génération et étages de sortie de l'impulsion	15
III,5 - Chassis Z400 - Alimentation . . . . .	16
<u>CHAPITRE IV - MAINTENANCE</u> . . . . .	18
IV,1 - Comment sortir l'appareil du coffret . . . . .	18
IV,2 - Généralités - Appareils de mesure nécessaires . . . . .	18
IV,3 - Tableau des réglages nécessaires en cas de changement de tube . . . . .	19
IV,4 - Localisation des pannes . . . . .	20
IV,5 - Dépannage de l'alimentation . . . . .	20
IV,6 - Dépannage du chassis Z 100 . . . . .	21
IV,7 - Dépannage du chassis Z 200 . . . . .	23
IV,8 - Dépannage du chassis Z 300 . . . . .	25
IV,9 - Entretien du filtre à air . . . . .	26
IV,10- Tableau des pannes caractéristiques . . . . .	26

NOMENCLATURE DES PIECES DETACHEES

CHAPITRE I

INTRODUCTION

I,1 - DESCRIPTION GENERALE -

Le Générateur d'impulsions, type P 201, destiné à remplacer le générateur type P 102, a été conçu pour répondre, dans le mesure du possible, aux exigences variées des laboratoires utilisant la technique des impulsions. Ses plages étendues de fréquences de récurrence, de largeurs d'impulsions et d'amplitude de sortie (en polarisation positive ou négative) se rencontrent rarement en un seul appareil. Il suffit de préciser, par exemple, que la largeur d'impulsion est réglable de 50 ns (0,05 $\mu$ s) à 1 ms et que, sur toute cette plage, l'appareil peut fournir une intensité crête supérieure à un ampère.

Il convient, en outre, d'ajouter que ces performances sont obtenues sans l'utilisation d'aucun thyatron, ce qui assure un fonctionnement avec un " jitter " réduit au maximum.

L'appareil fournit :

- 1) - des impulsions à front raide, de fréquence de récurrence, de durée, d'amplitude et de polarité variables.
- 2) - un signal de synchronisation pour étudier des circuits extérieurs, de positionnement variable par rapport à l'impulsion à front raide.
- 3) - le générateur d'impulsions peut être déclenché par un signal extérieur.

I,2 - CARACTERISTIQUES -

I,2,1 - Signaux délivrés :

I,2,1,1 - Sortie " Impulsions " -

- Fréquence de récurrence : Variable de façon continue entre 10 Hz et 100 kHz, en 4 gammes. Le cadran de fréquence, pratiquement linéaire, est à lecture directe. Précision :  $> \pm 5 \%$ .
- Largeur des impulsions : Variable de façon continue de 0,05 $\mu$ s à 1 ms, en quatre gammes (0 à 1 $\mu$ s - 1 à 10 $\mu$ s - 10 à 100 $\mu$ s - 100 à 1000 $\mu$ s). Le cadran de largeur est à lecture directe (précision : de l'ordre de  $10 \% \pm 0,05\mu$ s).
- Temps de montée : de l'ordre de 0,025 $\mu$ s environ entre 10 % et 90 % de l'amplitude totale. Cette valeur est indépendante des autres caractéristiques des impulsions, sur toute la gamme de l'appareil. Le temps de descente est du même ordre de grandeur que le temps de montée.

.../...

- Polarité : Positive ou négative.

- Niveau de sortie : L'appareil comporte deux fiches de sortie, correspondant à des impédances de charge de 50 et 300 ohms.

- Sortie 50 ohms -

- Amplitude maximum sur la charge : 60 volts (soit 1,2 ampère crête)

- Niveau réglable de façon continue de - 1 dB à + 1 dB, et, par bonds, dB par dB, de 0 à 59 dB (affichage direct). L'atténuateur est à impédance constante 50 ohms.

- Largeur maximum de l'impulsion : 12 %/environ de la période de récurrence. Un dispositif de sécurité indique à l'opérateur, de façon audible et visuelle, une surcharge éventuelle.

))) - Sur cette sortie, il convient de toujours fermer le câble sur la résistance de charge de 50  $\Omega$ ; sinon, l'atténuateur pourrait subir des surcharges qui détruiraient les résistances des cellules d'atténuation, sans que l'opérateur en soit prévenu par le dispositif de sécurité.

- Sortie 300 ohms -

- Amplitude maximum sur la charge : 80 volts.

- Niveau réglable de façon continue de 0 à 80 volts (les caractéristiques de l'impulsion sont légèrement modifiées : temps de montée : nettement inférieur à 50 m/us; le temps de descente dépend de la capacité du câble connecté à la sortie).

- Largeur maximum de l'impulsion : pour un niveau de sortie inférieur à 50 volts, il n'y a pas de déclenchement du dispositif de sécurité. L'appareil peut ainsi fournir des signaux carrés (à partir de la fréquence de récurrence de 500 Hz).

- Jitter sur le front avant : nettement inférieur à 10 m/us pour les retards inférieurs à 10/us.

I,2,1,2 - Sortie "Synchronisation" -

- Fréquence de récurrence : Identique à celle de l'impulsion principale.

- Largeur des impulsions : Fixe, 0,5/us environ.  
Temps de montée : de l'ordre de 0,15/us.

- Amplitude : Réglable de façon continue de 0 à 40 volts crête environ.

- Polarité : Positive ou négative.

- Position de l'impulsion de synchronisation : Elle peut être réglée de façon continue dans les limites suivantes :

- Retard ou avance par rapport à l'impulsion principale : de 0 à 1 ms en 3 gammes (0 à 10/us - 10 à 100/us - 100 à 1000/us). Le cadran (avance ou retard) est à lecture directe.

- La valeur maximum du retard (ou de l'avance) possible est de 80 % de la période de récurrence des impulsions sauf pour les fréquences élevées où la valeur maximum est de l'ordre de 60 % à 100 kHz.

- Précision :  $\geq 10 \% \pm 0,1 \mu s$

I,2,1,3 - Synchronisation extérieure -

L'appareil peut être déclenché :

- soit par des signaux sinusoïdaux, de fréquence comprise entre 10 Hz et 100 kHz et d'amplitude 5 volts efficaces au moins.

- soit par des impulsions positives ou négatives, de fréquence inférieure à 100 kHz, d'amplitude comprise entre 10 et 200 volts crête et de durée supérieure à 0,5  $\mu s$ .

- soit manuellement, à l'aide d'un bouton poussoir, chaque pression déclenchant une impulsion et un top de synchronisation.

Remarque : Deux générateurs peuvent être associés en parallèle pour délivrer des trains de deux impulsions "décalables" dans le temps, l'une par rapport à l'autre; dans ce cas, les deux générateurs peuvent fonctionner soit sur synchronisation extérieure commune, soit l'un étant déclenché par l'autre.

I,2,2 - Alimentation -

- Secteur alternatif : 110, 120, 127, 220 ou 240 volts.

- Fréquence : de 40 Hz à 60 Hz.

- Consommation : 450 VA environ.

- Tubes et cristaux utilisés : 2 x 6AS7 - 4 x 6AU6 - 3 x 6AQ5 - 1 x 12AX7 -  
6 x QQE 03/12 - 2 x 12AT7 - 3 x 12AU7 - 1 x 85A2  
2 x 6AS6 - 4 x E88CC - 3 x 6AL5 - 5 x QQE 02/5 -  
5 x 5687

6 x 0A211 - 2 x 14P2 - 18 x 0A85

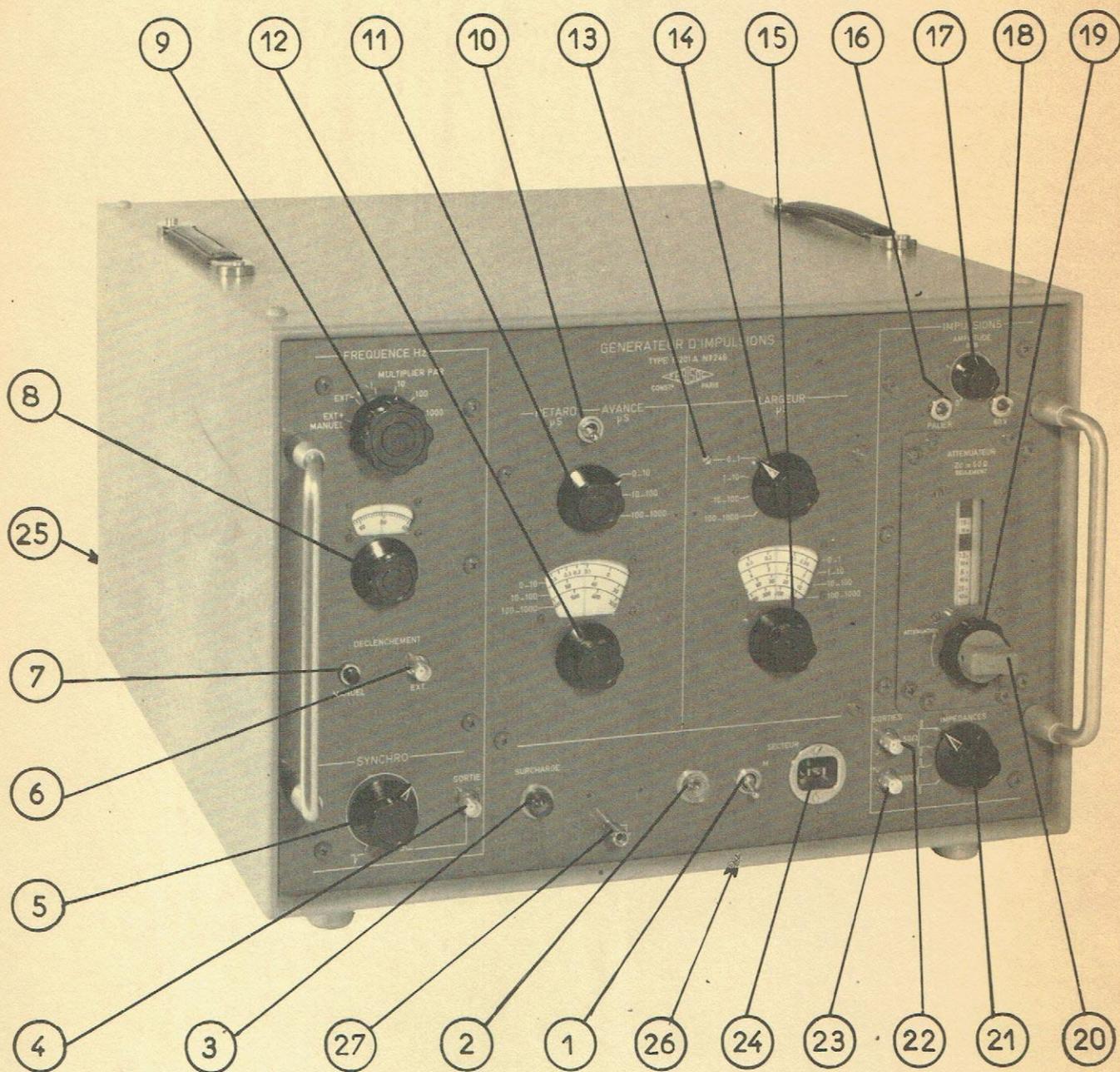
- Dimensions hors tout : 555 x 503 x 365 mm

- Poids : 38 kg environ

.../...

# GENERATEUR D'IMPULSIONS

TYPE P201A



VUE GENERALE

Figure II ,1

CHAPITRE II

MISE EN SERVICE - UTILISATION

II,1 - LOCALISATION DES DIFFERENTES COMMANDES DU PANNEAU AVANT -

L'appareil est représenté sur la figure II,1 ci-contre. Les différents repères correspondent aux organes suivants :

- 1) - Interrupteur SECTEUR
- 2) - Voyant lumineux SECTEUR
- 3) - Voyant lumineux de SURCHARGE
- 4) - Fiche BNC de sortie de l'impulsion de SYNCHRONISATION
- 5) - Réglage du niveau de sortie et de la polarité de l'impulsion de SYNCHRO  
( $\sqrt{\quad}$   $\wedge$ )
- 6) - Fiche d'entrée de DECLENCHEMENT EXTÉRIEUR
- 7) - Bouton poussoir de DECLENCHEMENT MANUEL
- 8) - Commande du vernier de FREQUENCE de récurrence (Hz)
- 9) - Commutateur de FREQUENCE de récurrence (Hz MULTIPLIER PAR)
- 10) - Commutateur RETARD ou AVANCE ( $\mu$ s) de l'impulsion principale (par rapport à l'impulsion de synchronisation délivrée par l'appareil).
- 11) - Commutateur de gammes de RETARD ou AVANCE ( $\mu$ s)
- 12) - Réglage de RETARD ou d'AVANCE
- 13) - Réglage semi-fixe de la largeur minimum de l'impulsion
- 14) - Commutateur de gammes de LARGEUR d'impulsion ( $\mu$ s)
- 15) - Réglage LARGEUR impulsions ( $\mu$ s)
- 16) - Réglage semi-fixe de l'inclinaison du PALIER de l'impulsion
- 17) - Réglage d'AMPLITUDE de l'impulsion principale
- 18) - Réglage semi-fixe de l'amplitude maximum de l'impulsion (60 V)
- 19) - ATTENUATEUR à impédance constante 50  $\Omega$  : commande des dizaines (dB)
- 20) - ATTENUATEUR à impédance constante 50  $\Omega$  : commande des unités (dB)
- 21) - Commutateur d'impédance et de polarité de l'impulsion principale (50  $\Omega$  ou 300  $\Omega$ )
- 22) - Fiche BNC de sortie impulsion (impédance 50  $\Omega$ )
- 23) - Fiche BNC de sortie impulsion (impédance 300  $\Omega$ )
- 24) - Fiche d'arrivée du SECTEUR
- 25) - Trappe d'accès aux REPARTITEUR SECTEUR ET FUSIBLES
- 26) - Prise d'air (filtre).

## II,2 - FONCTION ET USAGE DES COMMANDES DU PANNEAU AVANT -

La fonction et l'usage des commandes du panneau avant sont les suivants :

### a) - Interrupteur SECTEUR (1) -

Lorsque cet interrupteur est placé sur la position "Marche", la tension secteur est appliquée aux circuits d'alimentation de l'appareil; le voyant blanc (2) doit s'allumer.

### b) - Commutateur FREQUENCE de récurrence Hz (9) -

Ce commutateur permet de sélectionner la gamme de fréquences désirée. Il comporte 6 positions :

1) - EXT.(+)MANUEL - Cette position sert à déclencher l'appareil à l'aide d'une source d'impulsions positives, ou encore à l'aide d'une tension alternative, sinusoïdale ou en signaux carrés.

Sur cette position, on peut également déclencher une impulsion chaque fois que l'on appuie sur le bouton poussoir (7).

2) - EXT.(-) - Cette position sert à déclencher l'appareil à l'aide d'une source d'impulsions négatives. Elle peut également être utilisée pour le déclenchement de l'appareil à l'aide d'une tension alternative, sinusoïdale ou en signaux carrés.

3) - MULTIPLIER PAR 1 - Sur cette position, la fréquence de récurrence est comprise entre 10 et 100 Hz, réglable entre ces limites par le potentiomètre vernier de FREQUENCE (8).

La valeur de la fréquence de récurrence est lue directement sur le cadran du vernier de FREQUENCE.

4) - MULTIPLIER PAR 10 - Sur cette position, la fréquence de récurrence est comprise entre 100 Hz et 1 kHz, réglable entre ces limites par le potentiomètre vernier de FREQUENCE (8).

Pour lire la valeur de la fréquence de récurrence, il faut multiplier par 10 la valeur indiquée par le vernier.

5) - MULTIPLIER PAR 100 - Sur cette position, la fréquence de récurrence est comprise entre 1 kHz et 10 kHz.

Pour lire la valeur de la fréquence de récurrence, il faut multiplier par 100 la valeur indiquée par le vernier.

6) - MULTIPLIER PAR 1000 - Sur cette position, la fréquence de récurrence est comprise entre 10 kHz et 100 kHz.

Pour lire la valeur de la fréquence de récurrence, il faut multiplier par 1000 la valeur indiquée par le vernier.

### c) - Réglage vernier (8) -

Ce réglage permet d'ajuster la fréquence sur la valeur désirée. Ce potentiomètre agit sur les quatre gammes de fréquences correspondant aux quatre dernières positions du commutateur FREQUENCE de récurrence (9).

d) - Bouton poussoir de DECLENCHEMENT MANUEL (7) -

Ce bouton permet d'obtenir une impulsion chaque fois que l'on exercera une pression. Pour l'utiliser, le commutateur FREQUENCE de récurrence (9) doit être placé sur la position "EXT. + MANUEL" et rien ne doit être branché sur la fiche d'entrée de DECLENCHEMENT EXTÉRIEUR (6).

Une impulsion de synchronisation accompagne l'impulsion principale qui est réglable en largeur et en amplitude (et peut être retardée, ou avancée, par rapport à l'impulsion de synchronisation).

e) - Réglage SYNCHRO (5) -

Ce potentiomètre permet de régler l'amplitude et la polarité (positive ou négative) du "top" de sortie synchronisation. L'amplitude maximum est d'environ 40 volts.

f) - Commande RETARD - AVANCE (10) -

Ce commutateur permet de retarder ou d'avancer l'impulsion principale (délivrée sur les fiches de sortie (22) ou (23)) par rapport à l'impulsion de synchronisation délivrée sur la fiche SORTIE SYNCHRO (4).

g) - Commutateur de gammes RETARD - AVANCE (11) -

Ce commutateur permet de choisir la gamme de retard (ou d'avance, c'est-à-dire la durée de ce retard ou de cette avance). On dispose de trois gammes : 0 à 10  $\mu$ s - 10 à 100  $\mu$ s - 100 à 1000  $\mu$ s.

La valeur du retard ou de l'avance est lue directement sur le cadran solidaire du bouton de commande (12).

h) - Réglage RETARD ou AVANCE (12) -

Ce potentiomètre permet de faire varier, de façon continue, le retard ou l'avance de l'impulsion principale par rapport à l'impulsion de synchronisation, dans la gamme choisie à l'aide du commutateur (11).

i) - Commutateur LARGEUR impulsions ( $\mu$ s) (14) -

Ce commutateur permet de choisir la gamme de largeur, c'est-à-dire la durée de l'impulsion désirée. On dispose de quatre gammes : 0 à 1  $\mu$ s - 1 à 10  $\mu$ s - 10 à 100  $\mu$ s - 100 à 1000  $\mu$ s.

La valeur de la durée de l'impulsion est lue directement sur l'échelle correspondante du cadran solidaire du bouton de commande (15).

j) - Réglage LARGEUR (15) -

Ce potentiomètre permet de faire varier de façon continue la largeur de l'impulsion, dans la gamme choisie, à l'aide du commutateur LARGEUR (14).

k) - Réglage semi-fixe de la largeur minimum de l'impulsion (15) -

Ce réglage permet de recalibrer, si besoin est, la largeur minimum de l'impulsion par rapport à la gravure du cadran, sur la première gamme de largeur (0,05  $\mu$ s). Ce potentiomètre se tourne à l'aide d'un tournevis et on ne doit le retoucher que lors d'une vérification de l'impulsion sur un oscilloscope.

l) - Réglage semi-fixe d'inclinaison du PALIER (16) -

Ce réglage permet d'obtenir un sommet d'impulsion parfaitement horizontal, c'est-à-dire une tension de sortie constante du début à la fin de l'impulsion. Ce potentiomètre se tourne à l'aide d'un tournevis et ne doit être retouché que lors d'une vérification de l'impulsion sur un oscilloscope (à régler sur une impulsion de 10  $\mu$ s).

m) - Réglage AMPLITUDE (17) -

Ce réglage permet de faire varier l'amplitude de l'impulsion délivrée aux fiches de sortie :

- Sur la fiche de sortie 50  $\Omega$ , il permet de faire varier le niveau de sortie de  $\pm 1$  dB au moins, permettant d'effectuer un réglage continu entre les positions de l'ATTENUATEUR.

- Sur la fiche de sortie 300  $\Omega$ , il permet de faire varier le niveau de sortie, de façon continue, entre 0 et 80 volts environ.

n) - Réglage semi-fixe d'amplitude (60 V) (18) -

Ce réglage permet d'ajuster l'amplitude de l'impulsion délivrée sur la fiche de sortie 50  $\Omega$  à 60 volts exactement (référence 0 dB pour l'atténuateur).

o) - Réglage de l'ATTENUATEUR ( $Z_c = 50 \Omega$  SEULEMENT) (19 et 20) -

Cet atténuateur à impédance constante 50  $\Omega$  permet d'affaiblir le niveau de sortie, dB par dB, à partir du niveau maximum (60 volts) (servant de référence à 0 dB). La commande des dizaines se fait à l'aide du bouton (19), celle des unités à l'aide du bouton de commande (20). Les indications ne sont valables que si le cordon de sortie de l'appareil est fermé extérieurement sur une résistance de 50  $\Omega$ .

p) - Commutateur d'impédances ( $\pm 50 \Omega$  et  $\pm 300 \Omega$ ) (21) -

Ce commutateur permet de choisir la polarité de l'impulsion de sortie (en fonction également de l'impédance de charge).

Sur les positions  $\sqcap$  ou  $\sqcup$  50 ohms, la valeur de l'impédance de charge extérieure doit être de 50  $\Omega$ .

Sur les positions  $\sqcap$  ou  $\sqcup$  300 ohms, la valeur de l'impédance de charge extérieure doit être de l'ordre de 300  $\Omega$ .

q) - Voyant rouge SURCHARGE (3) -

L'appareil est prévu pour délivrer une impulsion de 60 volts crête sur une charge de 50 ohms, c'est-à-dire qu'il délivre un courant de 1,2 ampère crête. Les circuits de l'appareil sont prévus pour pouvoir fournir ce courant pendant 12 % du temps. Si la durée de l'impulsion demandée est supérieure à 12 % de la période de récurrence, le voyant rouge s'allume et un signal audible est émis. Il indique que l'appareil est en surcharge et qu'il convient de diminuer la fréquence de récurrence ou la largeur de l'impulsion.

En utilisation normale, le dispositif de sécurité ne doit pas se déclencher sur l'impédance de sortie 300 ohms. Si l'indication de la surcharge fonctionne sur cette sortie, il convient de diminuer l'un des paramètres suivants :

- Fréquence de récurrence
- Largeur de l'impulsion
- Amplitude de l'impulsion.

II,3 - MISE SOUS TENSION - PRECHAUFFAGE -

- a) - Vérifier la tension du réseau utilisé. Le répartiteur secteur, accessible par l'intermédiaire de la trappe située à l'arrière du coffret, devra être placé sur la position la plus voisine de la tension secteur dont on dispose. Si la tension secteur s'écarte de plus de  $\pm 10$  % des tensions prévues, il est indispensable, pour obtenir un fonctionnement normal, d'utiliser un autotransformateur réglable de façon à ramener la tension secteur à une valeur prévue.
- b) - Relier la fiche d'arrivée du secteur à une prise de courant par l'intermédiaire du cordon secteur livré avec l'appareil.
- c) - Placer l'interrupteur SECTEUR (1) sur la position Marche. Le voyant blanc (2) doit s'allumer.

A la mise en route, il est préférable de placer :

- 1) - Le commutateur FREQUENCE de récurrence (9) sur l'une des positions MULTIPLIER PAR 1 - 10 - 100.
- 2) - Le réglage RETARD - AVANCE impulsion (12) sur "0".
- 3) - Le commutateur LARGEUR (14) sur la gamme 0 - 1  $\mu$ s.

Quelques minutes de chauffe sont nécessaires pour avoir un fonctionnement normal.

Nota : L'entrée de l'air de refroidissement se fait sous le coffret et la sortie sur la face arrière. Ne rien mettre contre ces ouvertures qui puisse freiner la ventilation.

II,4 - UTILISATION EN RECURRENT INTERNE -

- a) - Placer le commutateur FREQUENCE de récurrence (9) (Hz MULTIPLIER PAR) sur la gamme choisie (1 - 10 - 100 - 1000) et le cadran vernier (8) sur la valeur désirée.

- b) - Placer le commutateur LARGEUR (14) sur la gamme désirée, de 0 à 1000  $\mu$ s.
- c) - Placer le réglage LARGEUR impulsion (15) sur la valeur désirée.
- d) - Placer le commutateur d'impédances (21) sur l'impédance et la polarité désirées :

- sur 50  $\Omega$ , le câble de sortie doit être fermé sur une résistance de 50  $\Omega$  afin d'éviter les réflexions et déformations possibles de l'impulsion.

(L'impédance interne du générateur est approximativement de 20 ohms en polarité positive et de 180 ohms en polarité négative lorsque l'atténuateur est à 0 dB).

- sur 300  $\Omega$ , le câble de sortie doit être fermé sur une résistance de 300  $\Omega$ .

(L'impédance interne du générateur est approximativement de 25 ohms en polarité positive et de 200 ohms en polarité négative).

- e) - Réglage de l'amplitude :

- 1) - Pour l'impédance 50 ohms -

L'amplitude est réglable de façon continue de 0 dB à - 60 dB (le niveau de référence 0 dB correspond à une tension de 60 volts sur une résistance de charge de 50  $\Omega$ ). La valeur de l'atténuation est lue directement sur le cadran de l'atténuateur.

Le réglage de l'ATTENUATEUR, dB par dB, est effectué par l'intermédiaire des boutons de commande (19) (commande des dizaines) et (20) (commande des unités). Le réglage continu entre deux valeurs séparées de 1 dB est effectué à l'aide du potentiomètre AMPLITUDE (17). Le niveau de référence 0 dB correspond à la position verticale de la flèche de ce bouton de réglage.

- 2) - Pour l'impédance 300 ohms -

L'amplitude est réglable de façon continue entre 0 et 80 volts environ au moyen du potentiomètre AMPLITUDE (17).

Remarque : L'atténuateur, prévu uniquement pour l'impédance de 50 ohms, est sans effet sur la valeur d'impédance 300 ohms.

- f) - Surcharge possible -

- 1) - Impédance 50 ohms -

Sur cette impédance, le générateur d'impulsions, type P 201, peut fournir un courant de 1,2 ampère crête. Les circuits de l'appareil peuvent débiter un tel courant pendant 12 % du temps. Si la durée de l'impulsion demandée est supérieure à 12 % du temps compris entre deux impulsions, le voyant rouge s'allume. Il indique que l'appareil est en surcharge et qu'il convient de diminuer la fréquence de récurrence ou la largeur de l'impulsion.

2) - Impédance 300 ohms -

Sur cette impédance, la puissance fournie par le générateur est plus faible et, normalement, il n'y a pas de surcharge. Il est donc possible d'obtenir une durée d'impulsion égale à l'intervalle de temps entre deux impulsions. L'appareil peut ainsi fournir des signaux carrés à partir de la fréquence de récurrence 500 Hz, et jusqu'à un niveau de 50 volts d'amplitude.

g) - Signal de synchronisation -

- Placer l'inverseur (10) sur la position RETARD ou AVANCE suivant la position désirée de l'impulsion principale, délivrée aux fiches (22) ou (23) par rapport à l'impulsion de synchronisation délivrée sur la fiche (4). Sur la position RETARD, l'impulsion principale est en retard par rapport à l'impulsion de synchronisation. Sur la position AVANCE, l'impulsion principale est en avance par rapport à l'impulsion de synchronisation.

Le retard (ou l'avance) est fixé par la gamme choisie sur le contacteur (11), la valeur exacte étant lue sur l'échelle correspondante du cadran solidaire du bouton de commande (12).

La polarité et l'amplitude du top de synchronisation délivré à la fiche de sortie (4) sont fixées par le bouton de réglage (5). Lorsque celui-ci est tourné à fond vers la gauche (V), le top de synchronisation fourni est de polarité négative et son amplitude maximum est de l'ordre de 40 volts crête. En tournant le bouton vers la droite, l'amplitude diminue progressivement jusqu'à zéro (bouton flèche au milieu de sa course). En continuant à tourner le bouton vers la droite, la polarité du top de synchronisation devient positive et son amplitude croît progressivement jusqu'à 40 volts crête (bouton à fond vers la droite (^)).

Au milieu de son amplitude totale, la largeur du top de synchronisation est de 0,5  $\mu$ s environ. La durée du front de montée est de l'ordre de 0,15  $\mu$ s.

II,5 - UTILISATION EN DECLENCHEMENT EXTERIEUR -

a) - Par une tension sinusoïdale -

- Placer le commutateur FREQUENCE de récurrence (Hz MULTIPLIER PAR) (9) sur l'une des positions "EXT. + MANUEL" ou "EXT. -".

- Appliquer la tension de synchronisation sur la fiche DECLENCHEMENT EXTÉRIEUR (6). La valeur de cette tension doit être comprise entre 5 et 100 volts efficaces et sa fréquence entre 10 Hz et 100 kHz.

- Tous les autres réglages sont identiques à ceux du paragraphe II,4 précédent. Les impulsions (principale et de synchronisation) sont délivrées à la fréquence de la tension sinusoïdale de déclenchement.

b) - Par une tension en impulsions -

- Appliquer la tension de synchronisation sur la fiche DECLENCHEMENT EXTÉRIEUR (6). L'amplitude des impulsions de déclenchement doit être comprise entre 10 et 200 volts et avoir une largeur minimum de 0,5  $\mu$ s.

1) - Impulsions positives -

Placer le commutateur FREQUENCE de récurrence (Hz MULTIPLIER PAR) (9) sur la position "EXT. + MANUEL".

2) - Impulsions négatives -

Placer le commutateur FREQUENCE de récurrence (Hz MULTIPLIER PAR) (9) sur la position "EXT. -".

Tous les autres réglages sont identiques à ceux du paragraphe II,4 précédent. Une impulsion principale et une impulsion de synchronisation sont délivrées à chaque impulsion de déclenchement.

II,6 - UTILISATION EN DECLENCHEMENT MANUEL -

- Placer le commutateur FREQUENCE de récurrence (Hz MULTIPLIER PAR)(9) sur la position "EXT. + MANUEL" (aucune tension ne doit être envoyée sur la fiche DECLENCHEMENT EXT. (6)).

- Appuyer sur le bouton poussoir DECLENCHEMENT MANUEL (7) : le générateur fournit une impulsion principale, réglable en amplitude et en largeur comme précédemment (paragraphe II,4) et une impulsion de synchronisation. Le retard (ou l'avance) de l'impulsion principale par rapport à cette impulsion de synchronisation est ajustable à l'aide des réglages (11) et (12).

II,7 - UTILISATION DE DEUX GENERATEURS D'IMPULSIONS TYPE P 201 EN PARALLELE -

- Utiliser un des générateurs comme pilote, en reliant la sortie SYNCHRO (4) de ce générateur à l'entrée DECLENCHEMENT EXT. (16) du deuxième générateur.

- Placer le commutateur FREQUENCE de récurrence (Hz MULTIPLIER PAR) (9) du deuxième générateur sur "EXT. +".

- Placer le potentiomètre de sortie SYNCHRO (5) du premier générateur sur impulsion positive ( $\wedge$ ).

- Relier les sorties 50  $\Omega$  des deux générateurs à une même résistance de charge de 50  $\Omega$ . On retrouvera les impulsions de sortie des deux générateurs aux bornes de la résistance de charge.

- Les amplitudes des impulsions obtenues doivent être observées sur un oscilloscope étalonné en amplitude. En effet, chaque appareil trouve la résistance interne de l'autre appareil en parallèle sur la résistance de charge. La résistance interne d'un générateur d'impulsions type P 201 est approximativement de :

20 ohms en positif. } sur la sortie 50  $\Omega$   
180 ohms en négatif. }

Toutefois, quand l'atténuateur est utilisé, l'impédance interne du générateur tend vers 50  $\Omega$ . Pratiquement, à partir de 10 dB d'atténuation, l'impédance interne du générateur est de 50  $\Omega$ . Dans l'utilisation de deux générateurs en parallèle, chaque générateur est chargé par 25  $\Omega$  (50  $\Omega$  de la résistance de charge et 50  $\Omega$  de l'autre générateur); l'amplitude des impulsions obtenues est alors la moitié de l'amplitude affichée sur le générateur correspondant.

On peut rapprocher deux impulsions d'aussi près que le permettent les temps de montée et de descente des deux impulsions en agissant sur les réglages de RETARD impulsion (11) et (12). Aucun entraînement d'une impulsion par l'autre n'est à craindre.

CHAPITRE III

PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

III,1 - DESCRIPTION GENERALE -

Comme le montre le schéma synoptique, le générateur d'impulsions, type P 201, se compose essentiellement de quatre chassis :

- 1) - Le chassis Z 100 - Base de temps.
- 2) - Le chassis Z 200 - Multivibrateurs de Retard et Largeur.
- 3) - Le chassis Z 300 - Génération et étages de sortie de l'impulsion.
- 4) - Le chassis Z 400 - Alimentation.

III,2 - CHASSIS Z 100 - BASE DE TEMPS -

III,2,1 - L'oscillateur -

Il comporte un oscillateur formé de deux phantastrons monostables accouplés, l'un déclenchant l'autre (V101, V102, V103, V104A). L'avantage de ce montage est d'être extrêmement stable, le "jitter" étant inférieur à  $10^{-4}$  période. D'autre part, la variation continue de fréquence est obtenue par une variation de tension continue, ce qui permet d'utiliser un potentiomètre bobiné et, ainsi, d'éviter les "sautes" que provoquent parfois les potentiomètres au carbone.

L'échelle de la variation continue de fréquence est pratiquement linéaire.

Les gammes x 10, x 100 et x 1000 sont obtenues par commutation des constantes de temps.

III,2,2 - L'amplificateur -

L'oscillateur attaque un amplificateur écrêteur (V105). La présence de cet amplificateur est nécessitée par la possibilité donnée à l'utilisateur de déclencher l'appareil par des signaux extérieurs d'assez faible amplitude.

C'est un amplificateur de Schmidt. On peut donc également déclencher l'appareil par des signaux de forte amplitude, sans qu'aucune dégradation ne soit à craindre.

Cet amplificateur est caractérisé par une très forte contre-réaction de cathode, ce qui rend le courant dans V105 indépendant du degré d'usure du tube.

III,2,3 - La mise en forme -

C'est une bascule de Schmidt en liaison continue avec le tube amplificateur V105.

Cette bascule est chargée par une self L 101 qui permet d'obtenir à la sortie une impulsion positive, de forte amplitude, et ayant un temps de montée

.../...

inférieur à  $0,1 \mu s$ . Cette impulsion, qui sert de base dans le déclenchement des divers circuits de l'appareil, est indépendante du mode de déclenchement utilisé (oscillateur intérieur ou signaux extérieurs quelconques).

En cas de déclenchement extérieur, cette impulsion correspondra à la partie croissante de la tension injectée sur la fiche d'entrée quand le commutateur est placé sur la position EXT.(+)MANUEL et à la partie décroissante de cette tension quand le commutateur est placé sur la position EXT.(-).

Les montages utilisés sur le châssis Z 100 ont été conçus de façon à éliminer toute modulation de fréquence qui pourrait se produire sur la fréquence de récurrence des impulsions.

### III,2,4 - Etage de sortie synchro -

Cet étage comporte une mise en forme (V107A) (Blocking) et une triode de sortie (V107B). L'impulsion de déclenchement de ce circuit provient :

- soit de la ligne à retard DL201 dans la position RETARD du commutateur AVANCE - RETARD,
- soit du multivibrateur de retard dans la position AVANCE du commutateur AVANCE - RETARD.

L'impulsion de sortie SYNCHRO est prise sur le curseur du potentiomètre R 146. Ce potentiomètre reçoit à une de ses extrémités une impulsion positive provenant de la cathode de V107B, et à l'autre extrémité une impulsion négative provenant de l'anode de V107B.

### III,3 - CHASSIS Z 200 - MULTIVIBRATEURS DE RETARD ET LARGEUR -

Ce châssis comporte les multivibrateurs monostables de retard et de largeur.

Chaque multivibrateur est précédé d'un "blocking" qui délivre l'impulsion de déclenchement nécessaire et est équipé d'un circuit clamping monté sur une des anodes. Ce montage permet une assez grande variation de l'émission thermoionique des cathodes sans que le fonctionnement en soit affecté. On peut, en outre, remplacer les tubes tout en conservant un étalonnage correct et une variation de  $\pm 10 \%$  de la tension secteur n'affecte pratiquement pas le fonctionnement.

Par ailleurs, un montage spécial permet d'obtenir des retards atteignant 80 % de la période de récurrence (60 % à 100 kHz) tout en conservant un étalonnage correct.

L'étage de retard sert à retarder l'impulsion principale par rapport à l'impulsion de synchronisation dans la position RETARD du commutateur RETARD-AVANCE.

Dans la position AVANCE du commutateur RETARD - AVANCE (S 201), le multivibrateur de retard sert à retarder l'impulsion de synchronisation par rapport à l'impulsion principale.

La sortie des multivibrateurs se fait par des transformateurs (HY 203 et HY 204) de façon à obtenir des impulsions positives avec des temps de montée très brefs, de l'ordre de  $0,1 \mu s$ .

.../...

Le circuit de largeur d'impulsion est commandé par le blocking V202B qui délivre également une impulsion positive pour commander le début de l'impulsion principale, le multivibrateur de largeur proprement dit ne commandant que la fin de l'impulsion.

Ce multivibrateur de largeur (V205) ne peut pas fournir de signaux de durée inférieure à 1  $\mu$ s. Aussi, afin de pouvoir obtenir des impulsions très étroites, le signal de début d'impulsion est retardé dans une ligne à retard (DL 202).

### III,4 - CHASSIS Z 300 - GENERATION ET ETAGES DE SORTIE DE L'IMPULSION -

Ce sont les éléments de ce chassis qui donnent naissance à l'impulsion proprement dite.

Ce chassis reçoit du chassis Z 200 deux signaux, l'un qui commande le début de l'impulsion, l'autre, décalable de 0,05  $\mu$ s à 1000  $\mu$ s, en retard par rapport au premier, qui commande la fin de l'impulsion.

Sur ce chassis, nous trouvons donc deux chaînes : la première qui correspond au début de l'impulsion, la seconde qui correspond à la fin de l'impulsion.

Au départ de ces chaînes, nous trouvons des "blockings" (V301 et V302) qui donnent des impulsions positives, de forte amplitude et très brèves.

Le signal provenant du transformateur de blocking HY 301 est envoyé dans l'étage cathodyne (V303). L'impédance de charge est formée par le condensateur C 311 de 47 pF. Ce condensateur est suffisamment petit pour pouvoir se charger très rapidement sous l'effet de l'impulsion reçue par V303.

Le condensateur C311 restera chargé tant que le signal de fin d'impulsion ne sera pas parvenu au tube V 304 qui, à ce moment, devient fortement conducteur, et le décharge très rapidement.

C'est donc sur ce condensateur de 47 pF, chargé par V303 et déchargé par V304 qu'apparaît l'impulsion. Elle ne subira, dans les circuits suivants, que quelques modifications de forme et un calibrage en amplitude.

Au niveau du condensateur C311, l'amplitude de l'impulsion est de 200 volts environ, ce qui permet d'attaquer directement les étages de sortie cathodyne, sans avoir à interposer des amplificateurs de tension (toujours difficiles à réaliser pour des impulsions très brèves).

### CIRCUITS ANNEXES -

a) - Pendant la durée de l'impulsion, le condensateur est maintenu chargé par la résistance R316, la tension de charge étant parfaitement définie par la diode V305A (référence de l'alimentation stabilisée + 300 volts).

b) - Entre deux impulsions, le condensateur C311 est maintenu déchargé par l'amplificateur formé des deux triodes V308B et V309B. Pendant la durée de l'impulsion, la triode V309B est bloquée, alors qu'elle conduit entre deux impulsions.

c)- Après le premier cathodyne, la base de l'impulsion est parfaitement définie à l'aide de la diode V305B qui nivelle la base de l'impulsion.

Sur la cathode de V306, nous disposons alors d'une impulsion parfaitement calibrée en amplitude, qui permet de "sortir" une impulsion de 60 volts sur la charge de 50  $\Omega$ , quelle que soit la récurrence ou la largeur de l'impulsion demandée.

d) - Une petite variation de la polarisation de l'étage de sortie est prévue par l'intermédiaire du tube V309A, de façon à pouvoir obtenir une variation continue de l'amplitude de sortie de  $\pm 1$  dB au moins sur la charge de 50  $\Omega$ .

e) - Un atténuateur à impédance constante, formé de cellules en T, permet d'atténuer l'impulsion de 0 à 59 dB.

f) - Sur la sortie 300  $\Omega$ , l'atténuateur n'est pas utilisable; aussi l'amplitude de l'impulsion est continuellement réglable par variation de la polarisation de l'étage de sortie (potentiomètre R331 réglé par le bouton AMPLITUDE).

g) - Etage de sortie : il est formé de quatre tubes de puissance d'émission QQE 03/12 (V311, V312, V313, V314) qui permettent de débiter l'intensité crête demandée pendant la durée de l'impulsion.

Pour la sortie en "négatif", l'impulsion est prise sur les anodes de l'étage de sortie et la liaison avec la fiche de sortie se fait alors par l'intermédiaire d'une capacité de 250  $\mu$ F.

### III,5 - LE CHASSIS Z 400 - ALIMENTATION

Ce chassis comporte toute l'alimentation de l'appareil.

L'alimentation est assurée à partir du réseau alternatif de tension 110, 120, 127, 220 ou 240 volts, et de fréquence comprise entre 40 et 60 Hz.

Un seul transformateur, T401, est utilisé. Il alimente les différents circuits filaments et les alimentations "haute tension" de l'appareil. (Se reporter au schéma situé à la fin de la présente notice).

#### III,5,1 - Alimentation - 300 volts

C'est une alimentation à tension continue, stabilisée électroniquement. Les éléments redresseurs sont formés par deux diodes au silicium CR405 et CR406 (OA 211) montées en doubleur de tension.

Les tubes régulateurs série se composent de deux doubles tétrodes V409 et V410 (QQE 03/12). Les quatre éléments sont montés en parallèle.

La tension de référence est fournie par un tube à néon V412 (85A2) et l'amplification de tension est réalisée par le tube V411 (6AU6).

Cette tension de - 300 volts sert de référence pour les autres tensions d'alimentation.

III,5,2 - Alimentation - 225 volts

Cette alimentation est obtenue par un cathodyne à partir de la tension stabilisée - 300 volts. Le tube utilisé est une tétrode V413 (6AQ5).

III,5,3 - Alimentation + 300 volts

Le redressement est effectué par les diodes CR401, et CR404 montées en doubleur de tension, et la régulation série est effectuée par deux doubles triodes V 401 et V 402 (6 AS 7/6080).

L'amplificateur de tension continue est à deux étages, de façon à obtenir un gain élevé, donc une bonne régulation. Les tubes utilisés sont : V404 (6AU6) et V405 (12AX7).

III,5,4 - Alimentation + 230 volts

Cette alimentation utilise la même source que le + 300 volts. La régulation série est effectuée par deux doubles tétrodes V 414 et V 415 (9QE03/12) et l'amplificateur de commande est équipé du tube V 403 (6 AU 6).

III,5,5 - Alimentation + 100 volts

Cette alimentation utilise comme source le + 300 volts stabilisé. Le tube de régulation V406 est une 6AU6 et l'amplificateur de commande est équipé du tube V407 (6AU6).

II,5,6 - Alimentation - 58 volts

Cette tension est obtenue par un étage cathodyne alimenté par le - 300 volts et le + 300 volts. Le tube V408 utilisé est une 12AT7.

## CHAPITRE IV

### MAINTENANCE

Dans ce chapitre, sont données les instructions relatives à l'entretien et au dépannage éventuel de l'appareil. On y trouvera les paragraphes suivants :

- IV,1 - Comment sortir l'appareil du coffret.
- IV,2 - Généralités - Appareils de mesure nécessaires.
- IV,3 - Tableau des réglages nécessaires en cas de changement de tubes.
- IV,4 - Localisation des pannes.
- IV,5 - Dépannage de l'alimentation (Z400).
- IV,6 - Dépannage du châssis Z100.
- IV,7 - Dépannage du châssis Z200.
- IV,8 - Dépannage du châssis Z300.
- IV,9 - Entretien du filtre à air.
- IV,10 - Tableau des pannes caractéristiques.

#### IV,1 - COMMENT SORTIR L'APPAREIL DU COFFRET -

Après avoir déconnecté le cordon secteur, enlever les quatre vis à tête molletée situées sur la face arrière et tirer le générateur avec précaution, par les poignées fixées sur le panneau avant.

#### IV,2 - GENERALITES - APPAREILS DE MESURE NECESSAIRES -

Lorsque le fonctionnement du générateur devient defectueux, il est bon, avant d'étudier en détail les circuits, de procéder à un examen général de l'appareil : vérifier qu'aucun élément n'est endommagé (résistances carbonisées par exemple), aucune pièce mécanique desserrée, etc...

Par ailleurs, on peut vérifier que tous les filaments des tubes s'allument : ce simple test peut permettre la découverte rapide d'une panne tout en faisant gagner un temps considérable.

Pour dépanner l'appareil, il est indispensable de disposer d'un voltmètre ayant une résistance interne d'au moins 10.000 ohms par volt.

D'autre part, pour localiser une panne dans la partie fonctionnelle de l'appareil, un oscillosynchroscope sera nécessaire. Les caractéristiques de cet appareil seront, au minimum, de :

- Bande passante : 0 - 10 MHz
- Vitesse de balayage maximum : au moins 0,1  $\mu$ s/cm
- Capacité d'entrée (avec sonde) : 10 pF maximum.

IV,3 - TABLEAU DES REGLAGES NECESSAIRES EN CAS DE CHANGEMENT DE TUBES -

Lorsque le fonctionnement d'un étage paraît douteux, remplacer le tube qui l'équipe par un tube neuf : si aucun changement n'apparaît dans le fonctionnement de l'appareil, remettre en place le tube d'origine; il est peu probable, en effet, que ce dernier soit en cause.

Tube	Type	Fonction	Réglage
V101	6AS6	} Oscillateur	Voir § IV,6,2
V102	12AU7		
V103	6AS6		
V104	12AT7	{ Cathode follower d'alimentation de l'oscillateur	Aucun
		{ Cathode follower de l'impulsion de sortie de la bascule de Schmidt	
V105	E88CC	Amplificateur de Schmidt - déphaseur	Voir § IV,6,3
V106	E88CC	Bascule de Schmidt	Voir § IV,6,3
V107	5687	Blocking et cathode follower de sortie synchro	Aucun
V201	5687	Blocking d'attaque du multivibrateur de retard et cathode follower	Aucun
V202	5687	Blocking d'attaque du multivibrateur de largeur et cathode follower	Aucun
V203	E88CC	Multivibrateur monostable de retard	Voir § IV,7,1
V204	6AL5	Ecrêtage du multivibrateur de retard	Aucun
V205	E88CC	Multivibrateur monostable de largeur	Voir § IV,7,5
V206	6AL5	Ecrêtage du multivibrateur de largeur	Aucun
V207	5687	Sortie cathode follower du chassis Z200	Aucun
V301	QQE02/5	Blocking "front de montée" de l'impulsion	Voir § IV,8,2
V302	QQE02/5	Blocking "front de descente" de l'impulsion	Aucun
V303	QQE02/5	Cathode follower "front de montée"	Aucun
V304	QQE02/5	Amplificateur "front arrière" de l'impulsion	Aucun
V305	6AL5	Ecrêtage de l'impulsion	Voir § IV,8,2
V306	6 AH 6	Cathode follower de l'impulsion	Voir § IV,8,2
V307	QQE02/5	Amplificateur "front arrière" de l'impulsion	Aucun
V308	12AU7	Amplificateur "front arrière"	Aucun
		Amplificateur impulsion (circuit annexe)	Voir § IV,8,2
V309	12AU7	Contrôle de l'amplitude de l'impulsion	Voir § IV,8,2
		Amplificateur impulsion (circuit annexe)	Voir § IV,8,2
V310	5687	Cathode follower de l'impulsion	Voir § IV,8,2
V311	QQE03/12	} Etage de sortie de l'impulsion	Voir § IV,8,2
V312	QQE03/12		
V313	QQE03/12		
V314	QQE03/12		

.../...

Tube	Type	Fonction	Règlage
V401	6080	Régulateur série du + 300 volts	Voir § IV,5,2
V402	6080	Régulateur série du + 300 V	Voir § IV,5,2
V403	6AU6	Amplificateur de régulation du + 230 V	Aucun
V404	6AU6	Amplificateur de régulation du + 300 V	Voir § IV,5,2
V405	12AX7	Amplificateur de régulation du + 300 V	Voir § IV,5,2
V406	6AQ5	Régulateur série du + 100 V	Aucun
V407	6AU6	Amplificateur de régulation du + 100 V	Aucun
V408	12AT7	Cathode follower d'alimentation du - 58V	Aucun
V409	QQE03/12	Régulateur série du - 300 V	Voir § IV,5,1
V410	QQE03/12	Régulateur série du - 300 V	Voir § IV,5,1
V411	6AU6	Amplificateur de régulation du - 300 V	Voir § IV,5,1
V412	85A2	Néon fournissant la tension de référence	Voir § IV,5,1
V413	6AQ5	Cathode follower d'alimentation du -225 V	Aucun
V414	QQE03/12	Régulateur série du + 230 V	Aucun
V415	QQE03/12	Régulateur série du + 230 V	Aucun

#### IV,4 - LOCALISATION DES PANNES -

Les pannes du générateur d'impulsions type P 201 susceptibles de se produire seront presque toujours dues à des tubes défectueux ou provoquées par des tubes défectueux. Si le générateur est utilisé normalement, il est assez peu probable qu'une panne soit due à un transformateur, une résistance ou un condensateur.

En cas de panne, il convient tout d'abord de localiser l'étage défectueux. Le moyen le plus efficace, après l'examen général de l'appareil recommandé au paragraphe IV,2, est la mesure des tensions existant sur les différentes électrodes des tubes : les tensions que l'on doit trouver, pour un fonctionnement normal, sont indiquées sur les schémas joints à la présente notice. Toute tension mesurée, s'écartant de plus de 10 à 20 % des valeurs indiquées peut permettre l'identification de l'étage défectueux.

On vérifiera les différents circuits de l'appareil dans l'ordre suivant :

- Alimentation (Z400)
- Oscillateur } (Z100)
- Amplificateur }
- Circuits de retard } (Z200)
- Circuits de largeur }
- Circuits "Impulsions" (Z300)

#### IV,5 - DEPANNAGE DE L'ALIMENTATION -

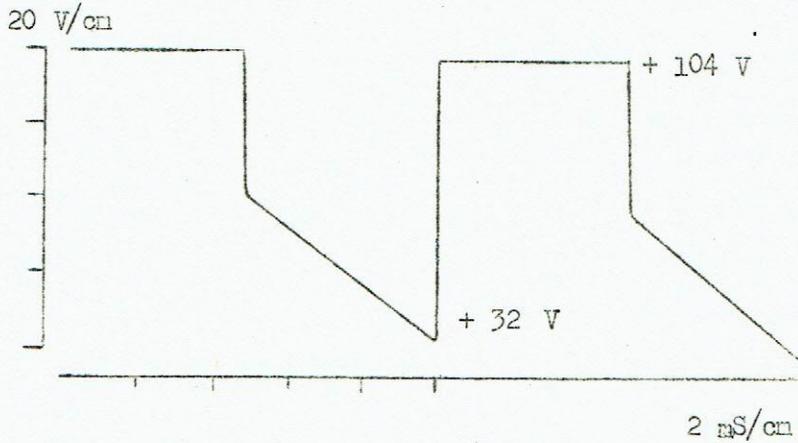
Un fonctionnement douteux des circuits d'alimentation (stabilisation insuffisante, ronflement exagéré, etc...) se traduit par un fonctionnement instable du générateur.

POINTS TEST

OSCILLATEUR

BRANCHEMENT DE  
L'OSCILLOSCOPE

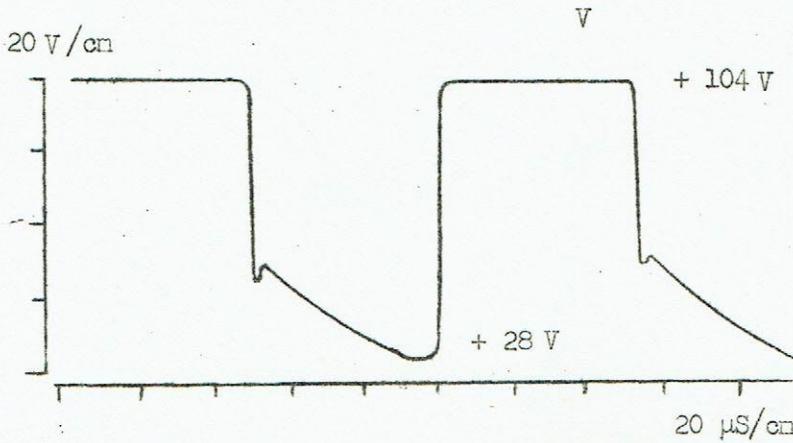
1



Broche 5 de V.101  
Broche 5 de V.103

F. du générateur :  
100 Hz

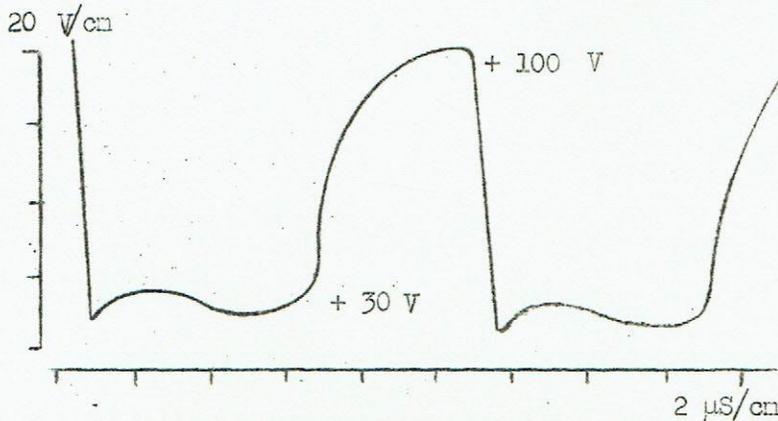
2



Broche 5 de V.101  
Broche 5 de V.103

F. du générateur :  
10 KHz

3



Broche 5 de V.101  
Broche de V.103

F. du générateur :  
100 KHz

FIGURE IV,1

On vérifiera tout d'abord les tensions aux électrodes des tubes de l'alimentation, ainsi que le bon fonctionnement de la régulation pour une variation de la tension secteur de  $\pm 10\%$ . Cette régulation doit être meilleure que  $0,5\%$  pour les tensions suivantes :

- 300 volts
- + 300 volts
- + 230 volts
- + 100 volts

Sur ces tensions, le ronflement doit être inférieur à 50 mV.

IV,5,1 - Réglages nécessaires en cas de remplacement de l'un des tubes V 411, V 412, V 409, V 410 -

- Régler le potentiomètre R 456, de façon à obtenir - 300 volts.

IV,5,2 - Réglages nécessaires en cas de remplacement de l'un des tubes V 401, V 402, V 404, V 405 -

- Agir sur le potentiomètre R 427 pour ajuster la tension à + 300 volts.

IV,5,3 - Si un des cristaux CR 405 ou CR 406 (OA 211) paraît douteux, le dessouder et vérifier sa résistance à l'ohmmètre :

- Dans le sens direct, la résistance doit être inférieure à 20 ohms,
- Dans le sens inverse, la résistance doit être supérieure à 10 Mégohms.

Si une des tensions d'alimentation paraît être court-circuitée à la masse, vérifier les condensateurs chimiques de filtrage correspondant à cette tension. Pour cela, les dessouder et vérifier leur isolement à l'ohmmètre.

IV,6 - DEPANNAGE DU CHASSIS Z 100 -

IV,6,1 - L'oscillateur -

Pour situer une panne dans l'oscillateur, il est bon d'utiliser un oscilloscope muni d'une sonde à faible capacité d'entrée et de vérifier que l'on obtient bien les diagrammes ci-contre :

- Broche 5 de V 101 et broche 5 de V 103 (voir figure IV,1) -

- Fréquence du générateur : 100 Hz
- Réglage de l'oscilloscope : Vitesse de balayage : 2 ms/cm  
Amplificateur vertical : 20 V/cm.

- Broche 5 de V 101 et broche 5 de V 103 (voir figure IV,1) -

- Fréquence du générateur : 10 kHz
- Réglage de l'oscilloscope : Vitesse de balayage : 20  $\mu$ s/cm  
Amplificateur vertical : 20 V/cm.

.../...

- Broche 5 de V 101 et broche 5 de V 103 (voir figure IV,1) -

- Fréquence du générateur : 100 kHz
- Réglage de l'oscilloscope : Vitesse de balayage :  $2 \mu\text{s}/\text{cm}$   
Amplificateur vertical : 20 V/cm.

- Broche 1 de V 101 (voir figure IV,2) -

- Fréquence du générateur : 100 Hz
- Réglage de l'oscilloscope : Vitesse de balayage : 2 ms/cm  
Amplificateur vertical : 20 V/cm

- Broche 1 de V 101 (voir figure IV,2) -

- Fréquence du générateur : 10 kHz
- Réglage de l'oscilloscope : Vitesse de balayage :  $20 \mu\text{s}/\text{cm}$   
Amplificateur vertical : 20 V/cm

- Broche 1 de V 101 (voir figure IV,2) -

- Fréquence du générateur : 100 kHz
- Réglage de l'oscilloscope : Vitesse de balayage :  $2 \mu\text{s}/\text{cm}$   
Amplificateur vertical : 20 V/cm.

IV,6,2 - Réglages nécessaires en cas de remplacement d'une lampe ou d'un élément de l'oscillateur -

Il convient de recalibrer les extrémités de gammes de fréquences par rapport au cadran. Pour cela, utiliser un fréquencemètre automatique. Si l'on ne dispose pas de cet appareil, on peut également faire un " Lissajou " sur un oscilloscope en utilisant un générateur BF étalon.

On effectuera les réglages suivants :

- Gamme 1 : Haut de gamme (100 Hz) - Réglage R 122  
Bas de gamme (10 Hz) - Réglage R 113
- Gamme 2 : Haut de gamme (1 kHz) - Réglage R 123  
Bas de gamme (100 Hz) - Réglage R 114
- Gamme 3 : Haut de gamme (10 kHz) - Réglage R 124  
Bas de gamme (1 kHz) - Réglage R 115
- Gamme 4 : Haut de gamme (100 kHz) - Réglage R 125  
Bas de gamme (10 kHz) - Réglage R 116

IV,6,3 - Amplificateur et bascule de Schmidt -

Si on est amené à remplacer le tube amplificateur V 105 ou la bascule de Schmidt V 106, il sera bon de régler l'équilibre de cette dernière.

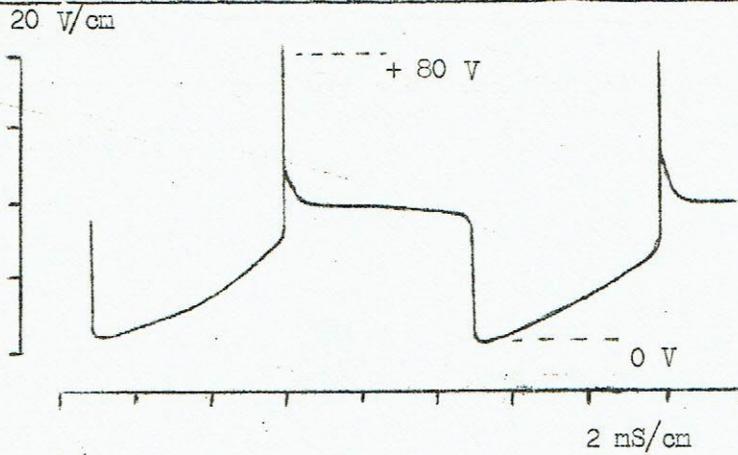
.../...

POINTS  
TEST

OSCILLATEUR

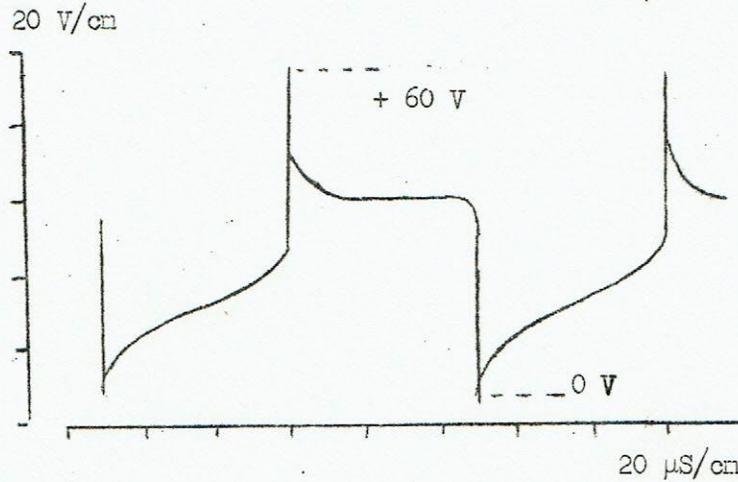
BRANCHEMENT DE  
L'OSCILLOSCOPE

4



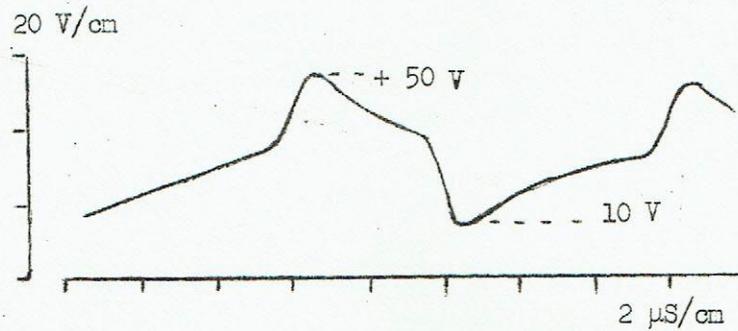
Broche 1 de V.101  
F. du générateur :  
100 Hz

5



Broche 1 de V.101  
F. du générateur :  
10 KHz

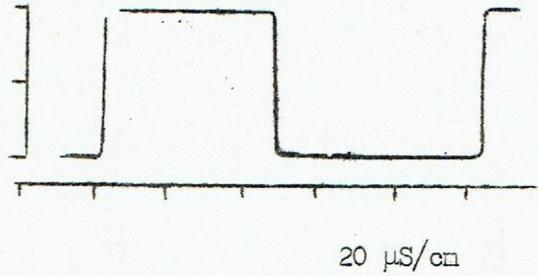
6



Broche 1 de V.101  
F. du générateur :  
100 KHz

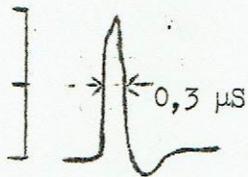
7

10 V/cm

Broche 6 de V.106  
(a)

8

50 V/cm

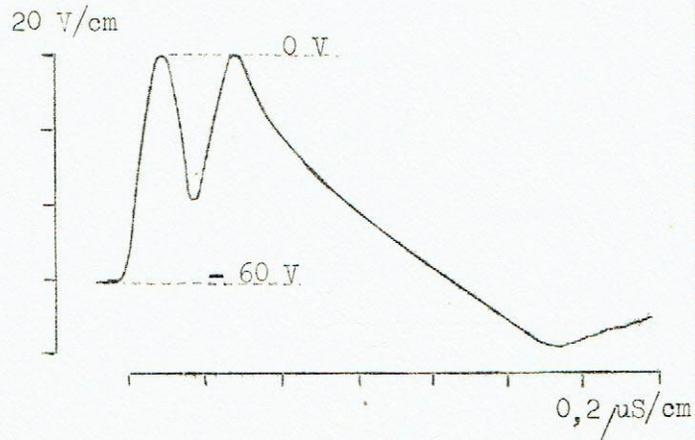
Broche 1 de V.105  
(b)

(On obtient ce signal lorsque le  
chassis Z.200 n'est pas alimenté)

POINTS  
TEST

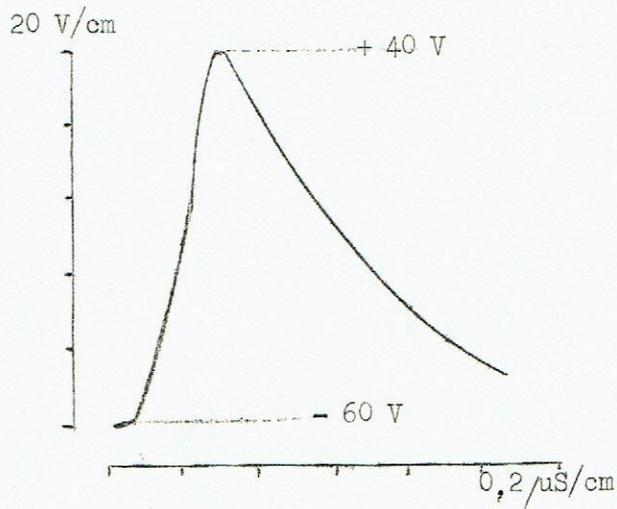
BRANCHEMENT DE  
L'OSCILLOSCOPE

9



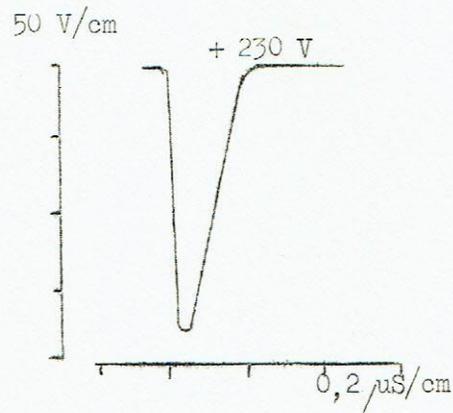
Broche 1 de HY 201

10



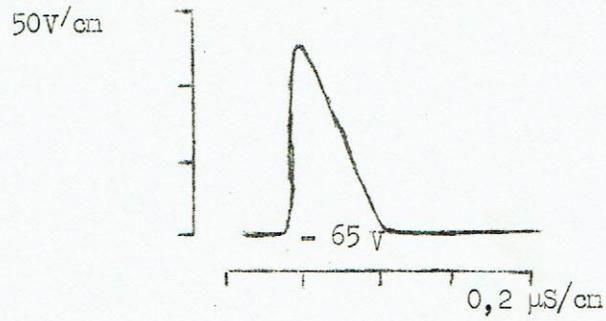
Broche 2 de HY 201  
ou broche 2 de V.201

11



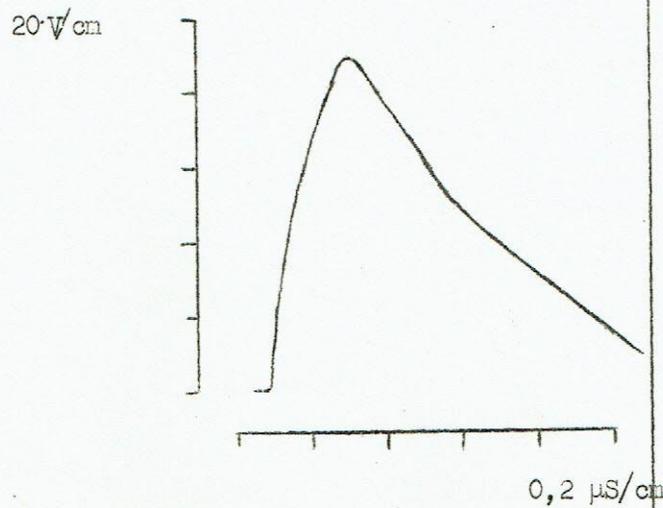
Broche 3 de HY 201  
ou broche 1 de V.201

12



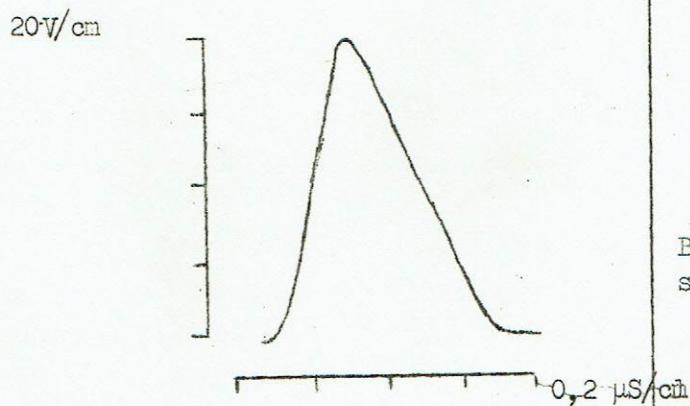
Broche 9 de HY 201 cu  
Broche 2 de DL 201

13



Broche 1 de HY 201  
HY 201 et V 201  
enlevés

14



Broche 8 de DL 201  
sortie ligne à retard

Pour cela, placer la sonde de l'oscilloscope sur la broche 6 de V 106. Mettre le commutateur de fréquence sur la position EXT. + et envoyer une tension alternative sinusoïdale de 10 kHz et de 2,3 Volts efficaces sur la fiche DECLENCHEMENT EXTérieur (se reporter à la figure IV,3 ci-contre).

- Réglage de l'oscilloscope : Vitesse de balayage : 10  $\mu$ s/cm  
Amplificateur vertical : 10 V/cm alternatif.

On doit obtenir une alternance positive de 60  $\mu$ s et une alternance négative de 40  $\mu$ s de durée.

Régler R 133 pour obtenir ce résultat.

#### IV,7 - DEPANNAGE DU CHASSIS Z 200 -

Pour retrouver l'origine d'une panne dans le châssis Z 200, il est indispensable de disposer d'un oscillosynchroscope muni d'une sonde à faible capacité d'entrée et de vérifier que l'on obtient bien les diagrammes représentés sur les figures IV,4 et IV,5 annexées au présent chapitre.

- Réglage de l'oscilloscope ; Vitesse de balayage : 0,2  $\mu$ s/cm
- Réglage du générateur : Fréquence : 10 kHz.
  - Signal sur la broche 1 de HY 201 (voir figure IV,4)
  - Signal sur la broche 2 de HY 201 ou la broche 2 de V 201 (voir figure IV,4)
  - Signal sur la broche 3 de HY 201 ou la broche 1 de V 201 (voir figure IV,4)
  - Signal sur la broche 9 de HY 201 ou la broche 2 de DL 201 (voir figure IV,5).

Si les signaux s'éloignent de plus de 10 % de ceux décrits (affaiblissement), il convient de vérifier l'impulsion de déclenchement. Pour cela, enlever HY 201 et V 201.

Attention : Ne jamais enlever un transformateur de blocking sans enlever le tube associé, sinon la grille de ce tube n'est plus polarisée et il peut arriver que ce tube se mette à débiter beaucoup plus que son courant nominal.

- Signal obtenu sur la broche 1 de HY 201 (voir figure IV,5).

Si l'amplitude de ce signal est nettement inférieure à 90 Volts, vérifier V 104 et V 106 ainsi que la diode CR 101 et la self L 101.

Si le signal de déclenchement est bon et que le fonctionnement du blocking est défectueux, vérifier à l'aide d'un ohmmètre les diodes CR 201, CR 202 qui doivent posséder une résistance inverse d'au moins 1 M $\Omega$ . Un manque d'amplitude peut provenir du tube V 201 : le changer.

- Signal obtenu sur la sortie de la ligne à retard DL 201 (broche 8.) (voir figure IV,5).

S'il n'y a pas de signal, vérifier :

- que la ligne n'est pas coupée,
- que la diode CR 201 n'est pas court-circuitée.

.../...

IV,7,1 - Réglages nécessaires en cas de remplacement du tube V 203 ou d'un élément du circuit retard -

Il convient de vérifier le retard 0 sur la première gamme. Le recalcr, si besoin est, à l'aide de R 223.

Pour vérifier le retard 0, il est nécessaire d'utiliser un oscillosynchrscope bicourbe, de déclencher le balayage par l'impulsion de synchronisation délivrée par l'appareil et d'observer simultanément l'impulsion principale et l'impulsion de synchronisation. Les fronts de montée doivent coïncider.

Pour vérifier l'avance 0, procéder de la même façon, en plaçant le commutateur S 201 sur AVANCE et en réglant à l'aide de R 224.

IV,7,2 - Oscillogrammes du multivibrateur de retard -

On vérifiera que l'on obtient bien les diagrammes suivants :

- Impulsion de déclenchement du multivibrateur de retard, relevé sur la broche 7 de HY (voir figure IV,6).
- Signal sur la broche 1 de V 203 (voir figure IV,6).
- Signal sur la broche 6 de V 203 (voir figure IV,6).

Les limites d'excursion de ce signal doivent être les tensions de " clamping " appliquées au tube V 204 (6 AL 5).

Le blocking HY 202 délivre deux impulsions, l'un qui attaque la ligne à retard DL 202 et qui servira à déclencher le début de l'impulsion principale, et l'autre qui sert à déclencher le multivibrateur de largeur qui délivrera à son tour un signal pour déclencher la fin de l'impulsion.

- Signal sur la broche 9 de HY 202 (voir figure IV,7)
- Signal sur la broche 7 de HY 202 (voir figure IV,7)
- Signal sur la broche 2 de DL 202 (signal de sortie de la ligne à retard) (voir figure IV,7).

IV,7,3 - Oscillogrammes du multivibrateur monostable de largeur -

On vérifiera que l'on obtient bien les signaux suivants :

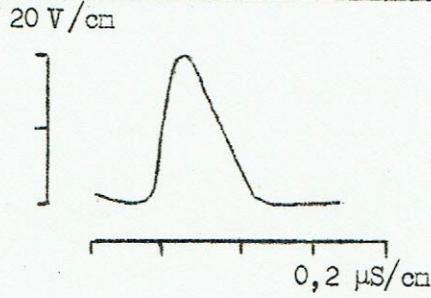
- Broche 7 de HY 202 ou broche 3 de V 205 (voir figure IV,8).
- Broche 1 de V 205 (voir figure IV,8).

Sur la gamme 1 de largeur, ce signal doit pouvoir varier de 1 à 2  $\mu$ s de durée.

Sur la gamme 2, la largeur minimum de ce signal sera de 2  $\mu$ s et sa largeur maximum de 12  $\mu$ s environ.

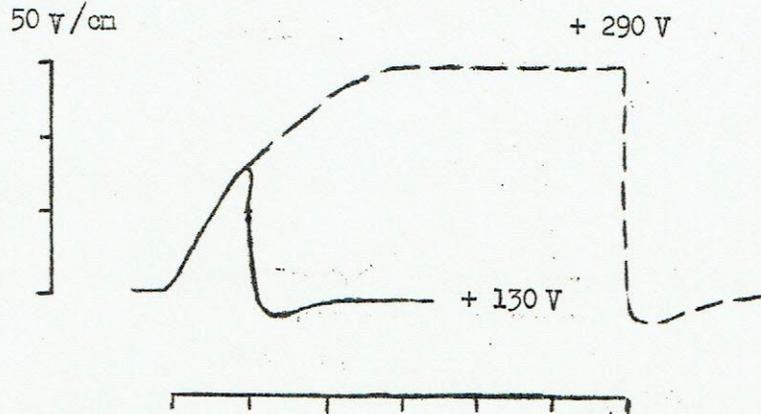
- Signal obtenu sur la broche 6 de V 205 (voir figure IV,8).

15



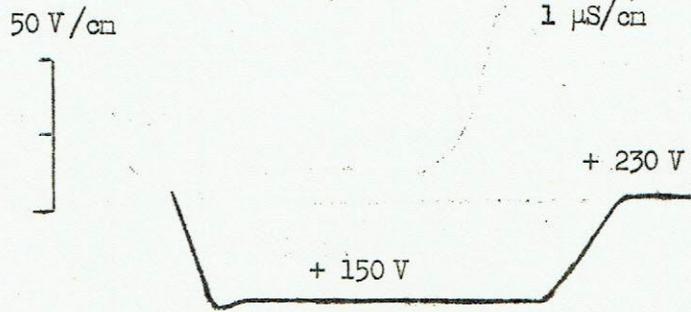
Broche 7 de HY 201

16



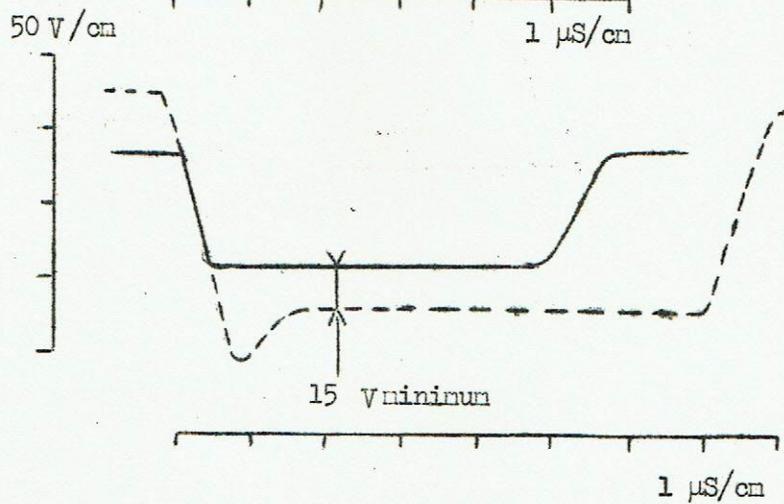
Broche 1 de V.203 pour une impulsion de sortie de 1 μS

17



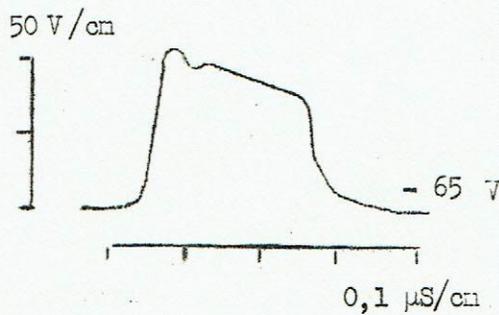
Broche 6 de V.203

18



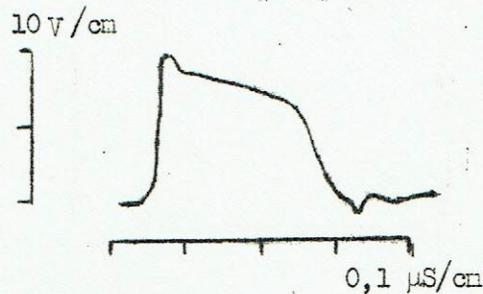
Broche 6 de V.203  
 signal  
 — V204 en place  
 - - - signal V.204 enlevé

19



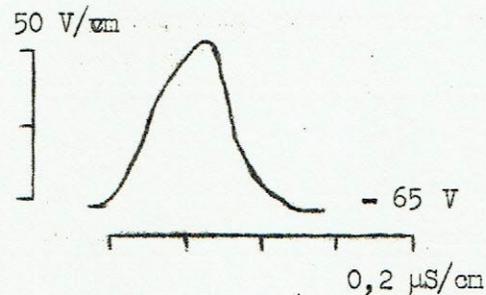
Broche 9 de HY 202

20



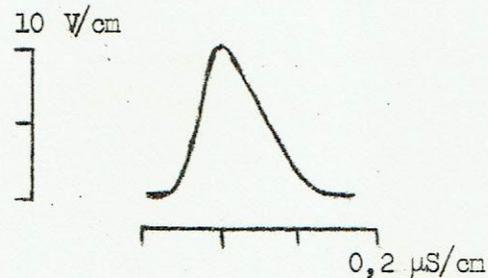
Broche 7 de HY 202

21



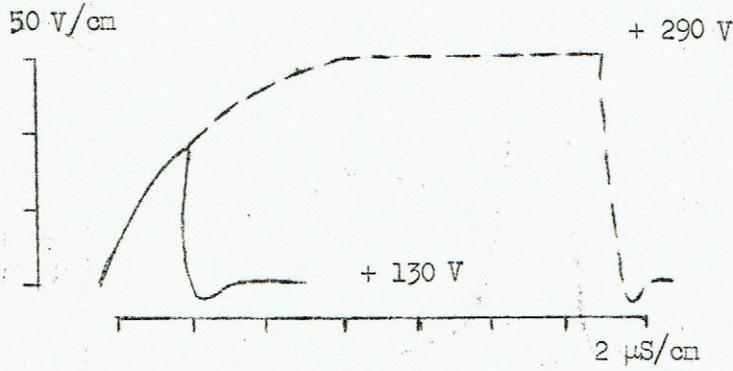
Broche 2 de DL 202

22



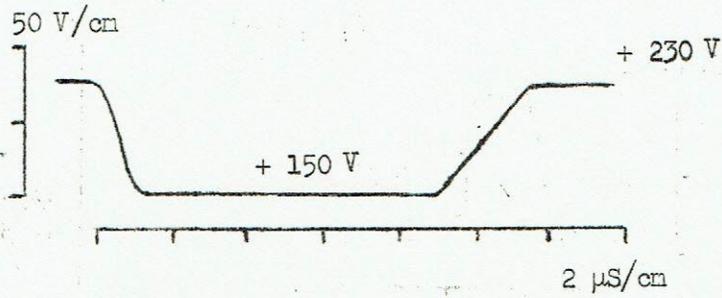
Broche 7 de HY 202 ou  
Broche 3 de V.205

23



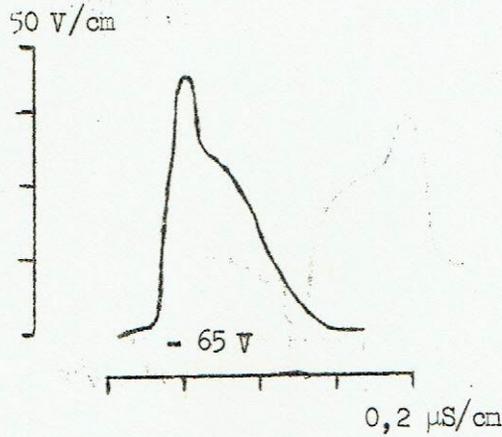
Broche 1 de V.205

24



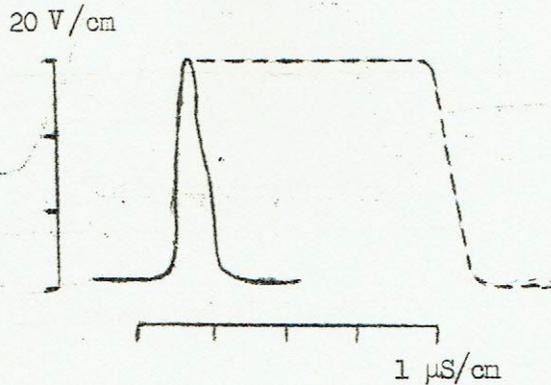
Broche 6 de V.205

25



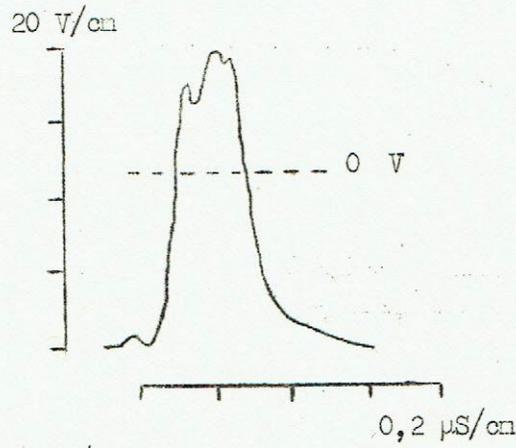
Broche 5 de HY 204

26



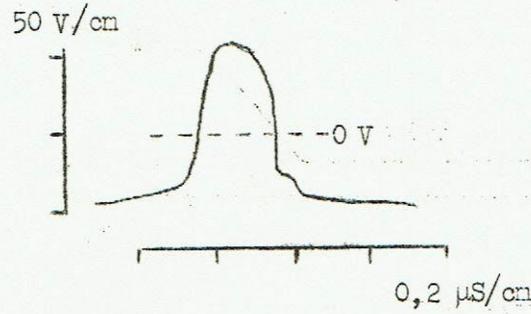
Largeur minimum

27



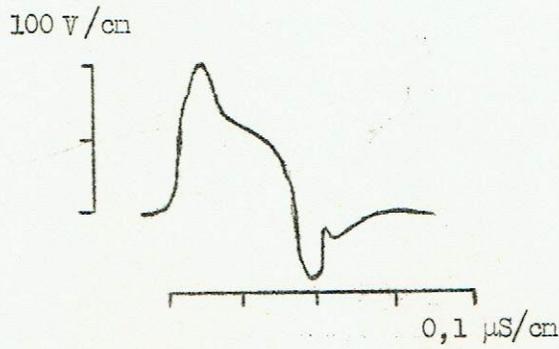
Broche 1 de  
HY 301

28



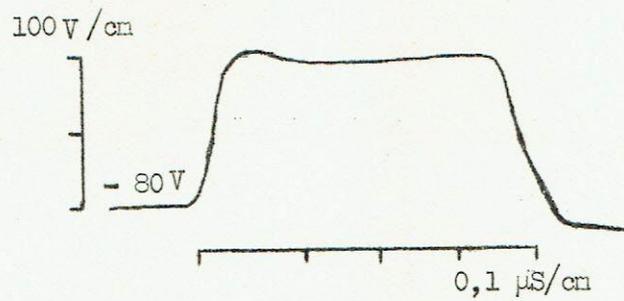
Broche 2 de  
HY 301

29



Broche 7 de  
HY 301

30



Broche 2 de  
V.303

Les limites d'excursion de ce signal doivent être les tensions de clamping appliquées au tube V206 (6AL5).

- Signal obtenu sur la broche 5 de HY 204 (voir figure IV,8).

IV,7,4 - Réglages nécessaires en cas de remplacement d'un élément du circuit de largeur ou du tube V205 -

Vérifier, à l'aide d'un oscillosynchroscope possédant une base de temps étalonnée, que les indications du cadran LARGEUR sont toujours valables. Si besoin est, recalibrer les bas de gammes à l'aide des potentiomètres suivants :

- Gamme 1 - 0,05  $\mu$ s - Réglage R241 (accessible sur le panneau avant, face à la gravure 0 - 1  $\mu$ s du commutateur de LARGEUR). Fig.IV,8
- Gamme 2 - 1  $\mu$ s - Réglage R238 (sur le châssis Z200)
- Gamme 3 - 10  $\mu$ s - Réglage R239 (sur le châssis Z 200)
- Gamme 4 - 100  $\mu$ s - Réglage R240 (sur le châssis Z200)

ATTENTION :

En réglant l'impulsion à la largeur minimum, veiller à ne pas croiser le début et la fin de l'impulsion. Quand cet incident arrive, le dispositif de sécurité se déclenche, par suite d'une consommation anormale dans l'étage de puissance (voir figure IV,8).

IV,8 - DEPANNAGE DU CHASSIS Z 300 -

IV,8,1 - Pour retrouver l'origine d'une panne dans le châssis Z300, il est indispensable de disposer d'un oscillosynchroscope muni d'une sonde à faible capacité d'entrée, et de vérifier que l'on obtient bien les oscillogrammes suivants :

- Signal sur la broche 1 de HY 301 (voir figure IV,9).
- Signal sur la broche 2 de HY 301 (voir figure IV,9).
- Signal sur la broche 7 de HY 301 (voir figure IV,9).
- Signal sur la broche 2 de V 303 (voir figure IV,9).

C'est en ce point que l'impulsion existe en entier pour la première fois.

IV,8,2 - Réglages nécessaires en cas de remplacement d'un tube ou d'un élément du châssis Z300 -

Il est nécessaire de vérifier les caractéristiques de l'impulsion de sortie.

Pour cela, réunir la fiche de sortie à l'entrée de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope par un câble d'impédance 50  $\Omega$ , ce câble étant fermé sur une charge de 50 ohms.

Mettre l'atténuateur à 0 et observer une impulsion de 2  $\mu$ s de largeur.

Régler l'amplitude du palier de l'impulsion à 60 volts à l'aide de R335 (et, au besoin, de R322).

.../...

Régler l'amplitude du front de montée à l'aide de R302 de façon que le sommet de l'impulsion soit horizontal.

R302 et R335 sont accessibles sur le panneau avant.

(Voir figure IV,10).

Après avoir effectué un réglage de l'impulsion, il convient de vérifier les impulsions longues (1 ms).

Si, à partir d'une certaine largeur, l'impulsion ne suit plus la commande de largeur, il faut retoucher le réglage de R322.

IV,9 - ENTRETIEN DU FILTRE A AIR -

Le filtre à air doit être nettoyé une fois par trimestre dans le cas d'un usage continu du générateur. Lorsque le filtre est "encrassé", le refroidissement de l'appareil n'est plus suffisant et l'accroissement de l'échauffement peut provoquer des pannes.

IV,9,1 - Démontage du filtre à air -

Le filtre à air est situé sous le coffret. Pour le démonter, il suffit de dévisser les quatre vis qui le maintiennent au coffret.

IV,9,2 - Nettoyage du filtre à air -

- Tremper le filtre dans de l'eau additionnée d'un produit de lessive (genre Teepol).

- Rincer à l'eau et laisser sécher.

- Pulvériser sur le filtre de l'huile à machine très fluide.

IV,10 - TABLEAU DES PANNES CARACTERISTIQUES -

Symptômes	Cause possible	Remède
Ne fonctionne pas en "récurrent interne" mais fonctionne normalement en "déclenché extérieur"	Oscillateur en panne. Un des tubes de l'oscillateur est probablement défectueux	Changer V101 ou V102 V103 V104 Voir § IV,6,2
Pas d'impulsion principale, ni d'impulsion de synchronisation dans tous les cas possibles de fonctionnement.	- Amplificateur défectueux - Bascule de Schmidt défectueuse - Self L 101 coupée - Cristal CR101 défectueux - Cathodyne V104B défectueux - Blocking V201A défectueux - Enroulement coupé sur le transformateur de blocking HY 201	Changer V105 (Voir § IV,6,3) Changer V106 (voir § IV,6,3) Changer L101 Changer CR101 (OAB5) Changer V104 Changer V201 ou CR201 et CR202 Changer HY 201
	.../...	

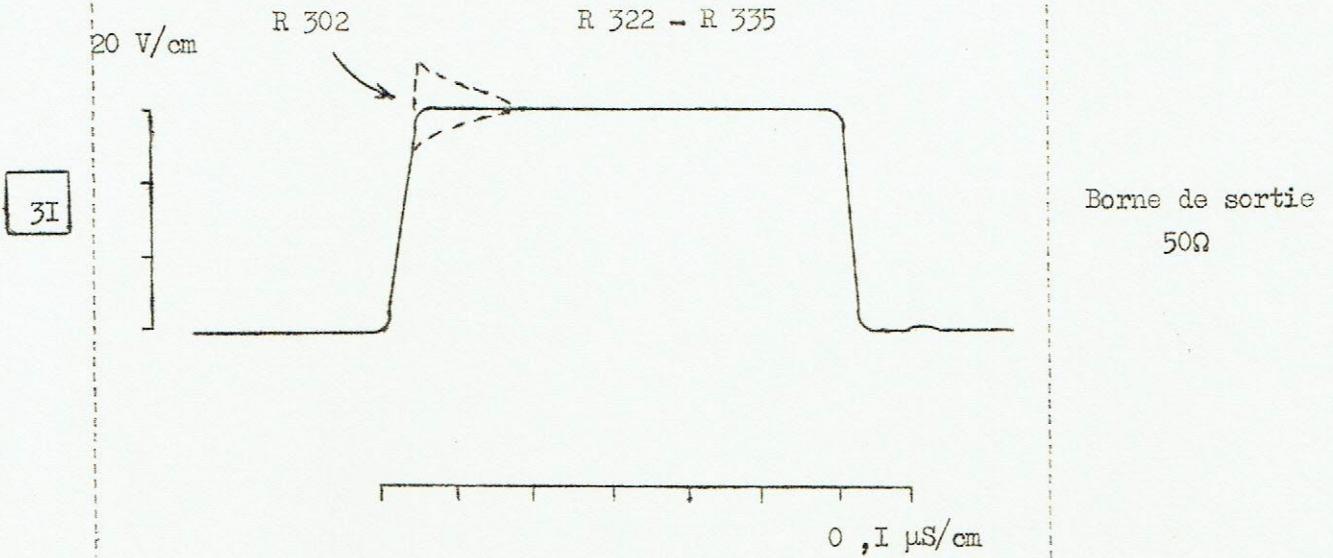
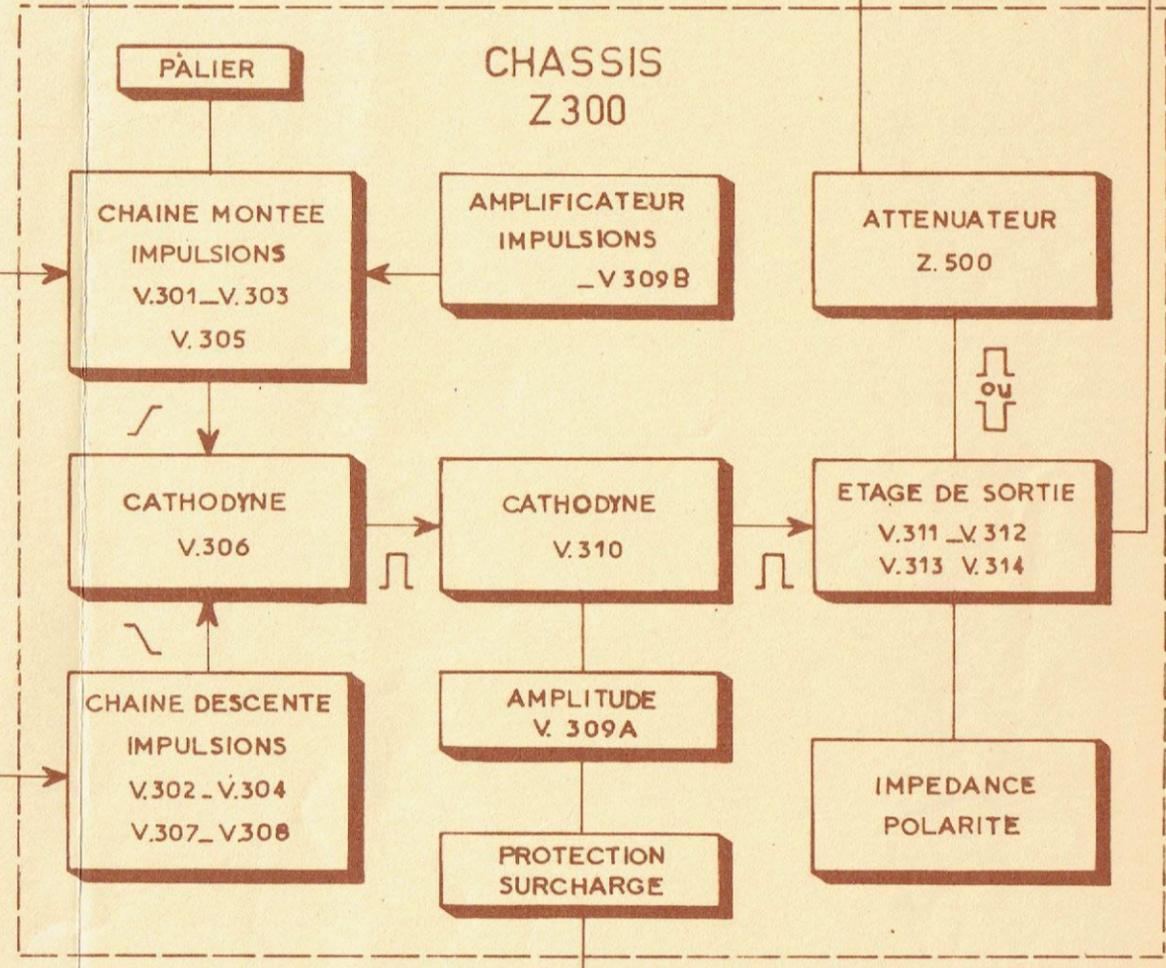
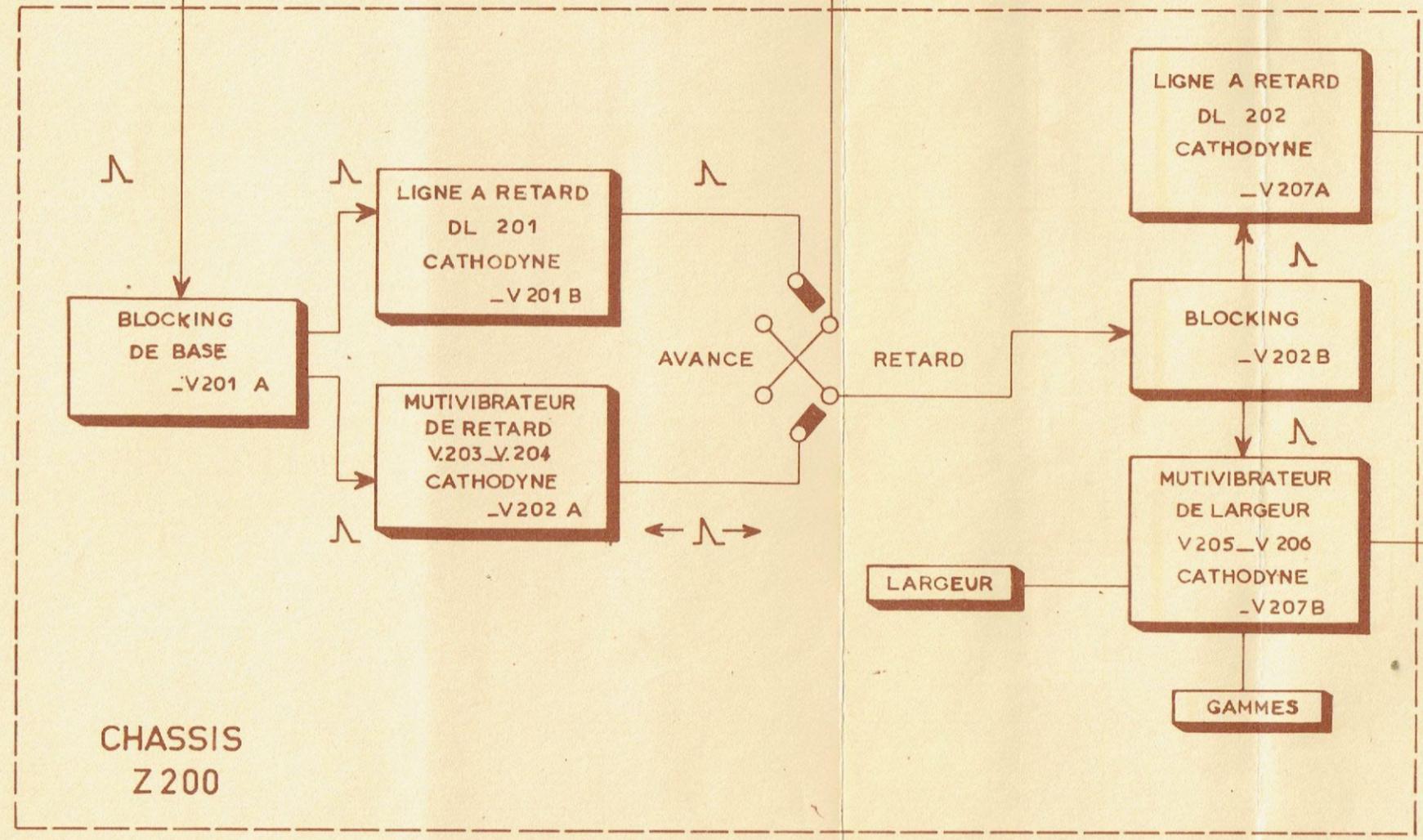
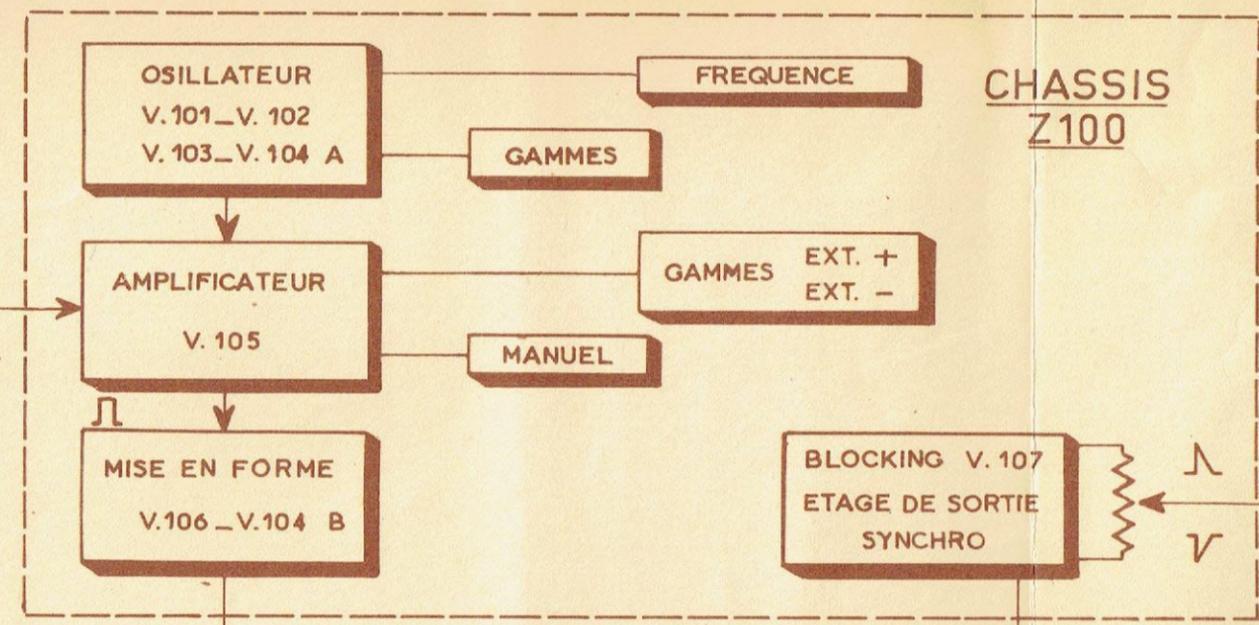


FIGURE IV, 10

Symptôme	Cause possible	Remède
	- Alimentation haute tension coupée	Voir § IV,5
Le déclenchement manuel ne fonctionne pas	Bascule de Schmidt mal réglée	Régler R 133 (voir § IV,6,3)
Déclenchement défectueux en impulsion	Bascule de Schmidt dérégulée	Régler R 133 (voir § IV,6,3)
Saute brusque dans la fréquence de récurrence	Potentiomètre R 112 coupé	Changer R 112
Pas d'impulsion à la sortie SYNCHRO, aussi bien en position AVANCE qu'en position RETARD	- Tube V 107 (5687) défectueux	Changer V 107
	- diodes CR 102 et CR 103 (OA 85) défectueuses	Changer CR 102 et CR 103
	- Enroulement coupé dans le transformateur de blocking HY 101	Changer HY 101
Pas d'impulsion à la sortie SYNCHRO en position RETARD et pas d'impulsion principale en position AVANCE	- Diode CR 201 (OA 85) défectueuse	Changer CR 204
	- Tube V 201 (5687) défectueux	Changer V 201
Pas d'impulsion à la sortie SYNCHRO en position RETARD	Ligne à retard DL 201 coupée	Changer DL 201
Pas d'impulsion principale	- V 202 (5687) défectueux	Changer V 202
	- Diodes CR 205 et CR 206 (OA 85) défectueuses	Changer CR 205 et CR 206
	- Diode CR 208 (OA 85) défectueuse	Changer CR 208
	- Ligne à retard DL 202 coupée	Changer DL 202
	- V 301 (QQE 02/5) défectueux	Changer V 301
	- Diodes CR 301 et CR 302 (OA 85) défectueuses	Changer CR 301 et CR 302
	- Enroulement coupé sur le transformateur de blocking HY 301	Changer HY 301
	- V 303 (QQE 02/5) défectueux	Changer V 303
	- V 306 (6 AQ 5) défectueux	Changer V 306
	- Atténuateur défectueux	Réparer l'atténuateur
Le fusible saute instantanément à la mise en marche	- Court-circuit sur la haute tension avant régulation	
	- Condensateur C 401 (200 $\mu$ F) claqué	Changer C 401
	- Condensateur C 402 (200 $\mu$ F) claqué	Changer C 402
	- Court-circuit d'une des diodes de l'alimentation CR 401, CR 402, CR 403, CR 404 (OA 211) CR 405, CR 406 (OA 211)	Changer l'élément défectueux



ANCHÈMENT  
SUPERIEUR



SORTIE  
50Ω

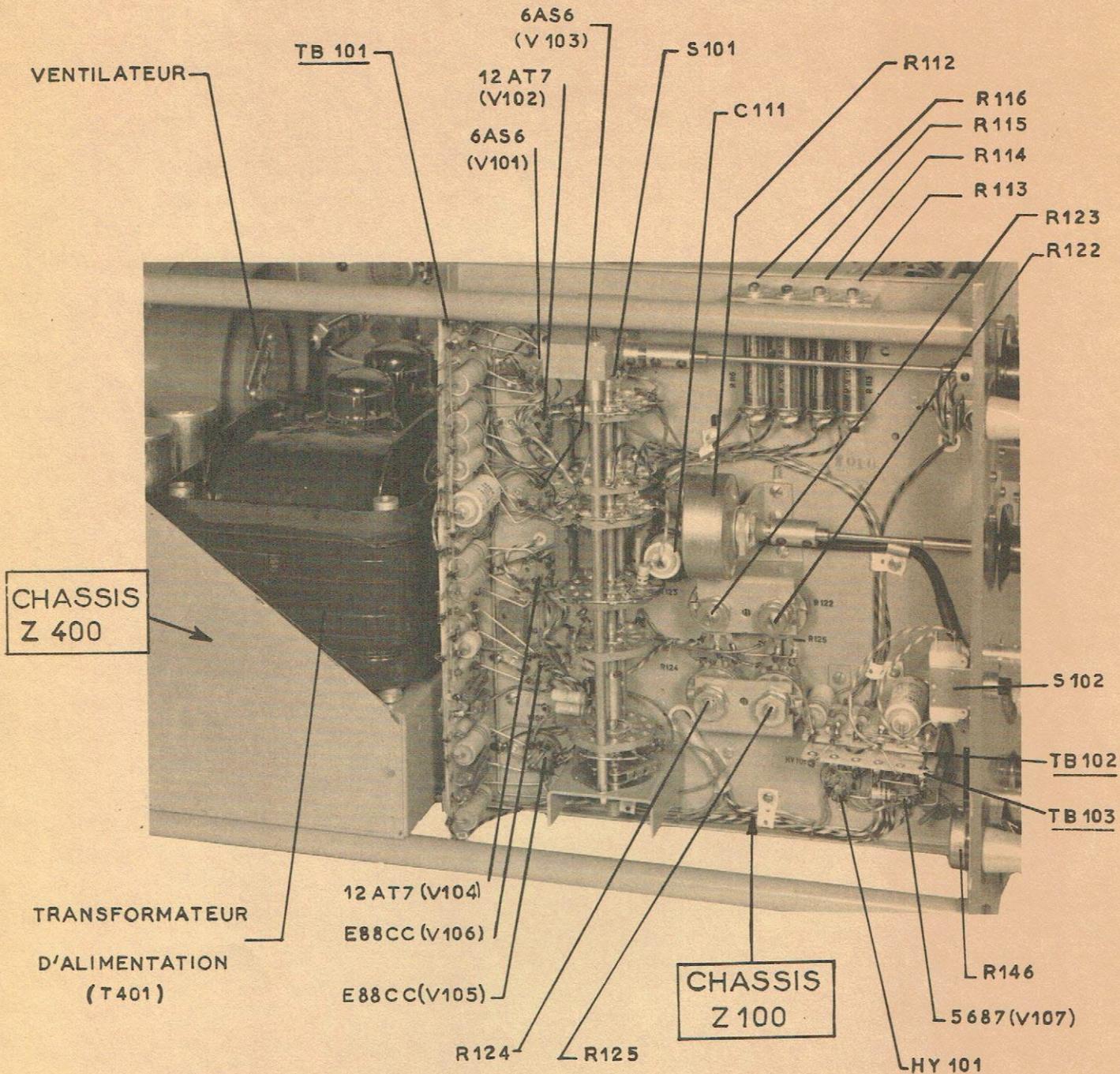
SORTIE  
300Ω

VERS +300V ALIMENTATION

  
 CONST<sup>®</sup> PARIS  
**GENERATEUR D'IMPULSIONS**  
 TYPE P201A  
 SCHEMA SYNOPTIQUE  
 le 30.8.61

# GENERATEUR D'IMPULSIONS

TYPE P 201

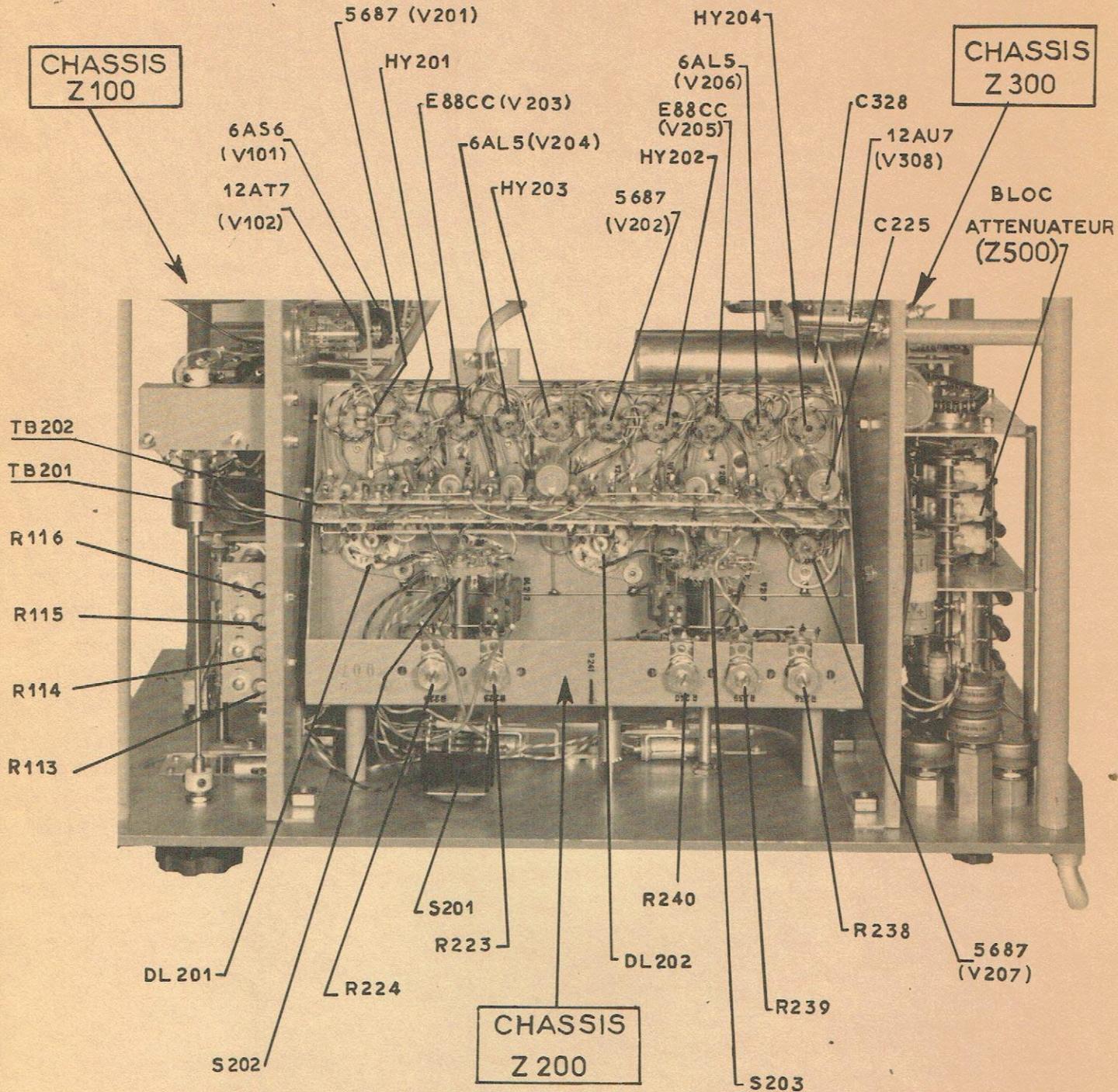


VUE DU COTE GAUCHE

(CHASSIS Z 100)

# GENERATEUR D'IMPULSIONS

TYPE P201

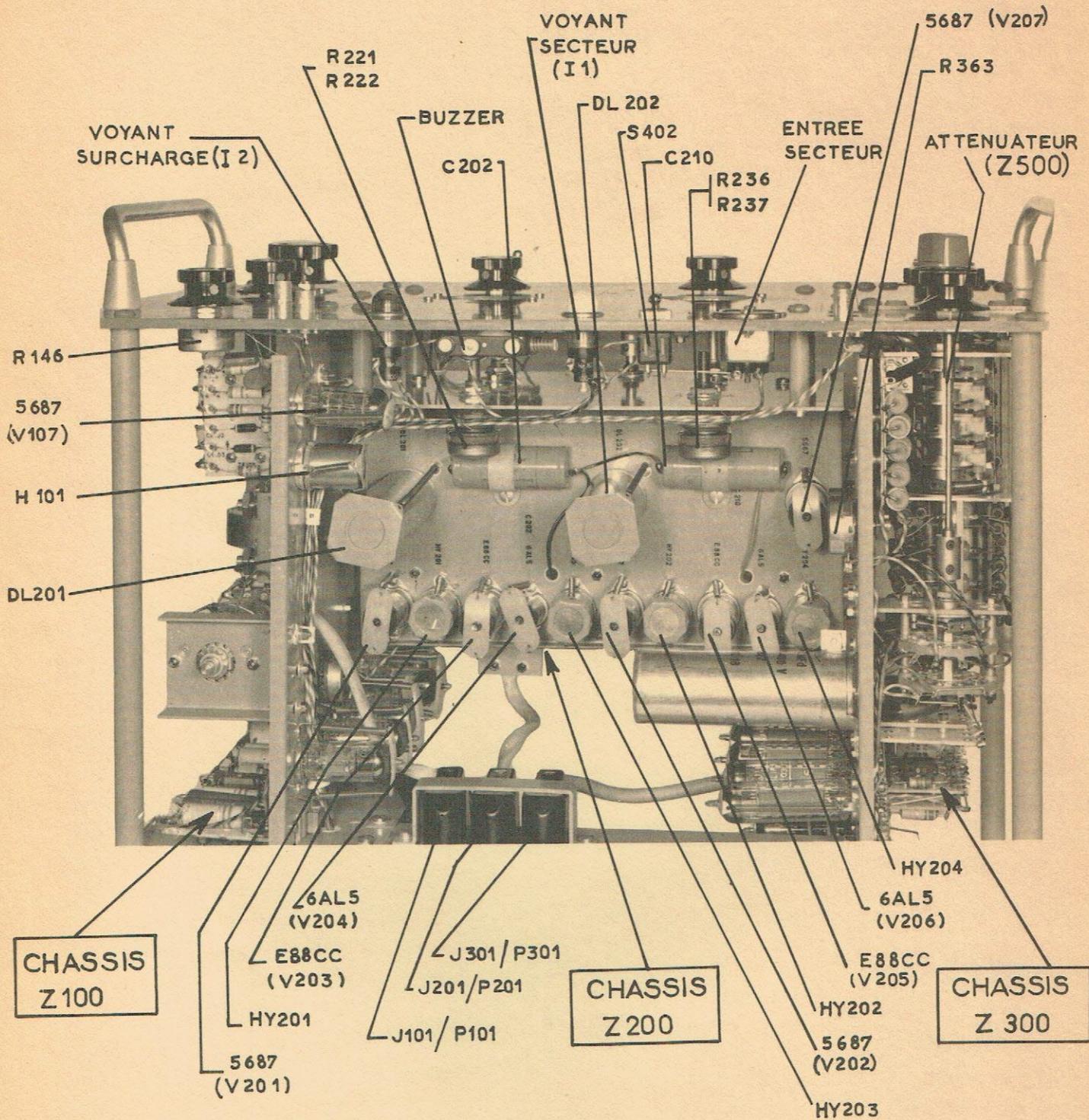


VUE DE DESSUS

(CHASSIS Z200)

# GENERATEUR D'IMPULSIONS

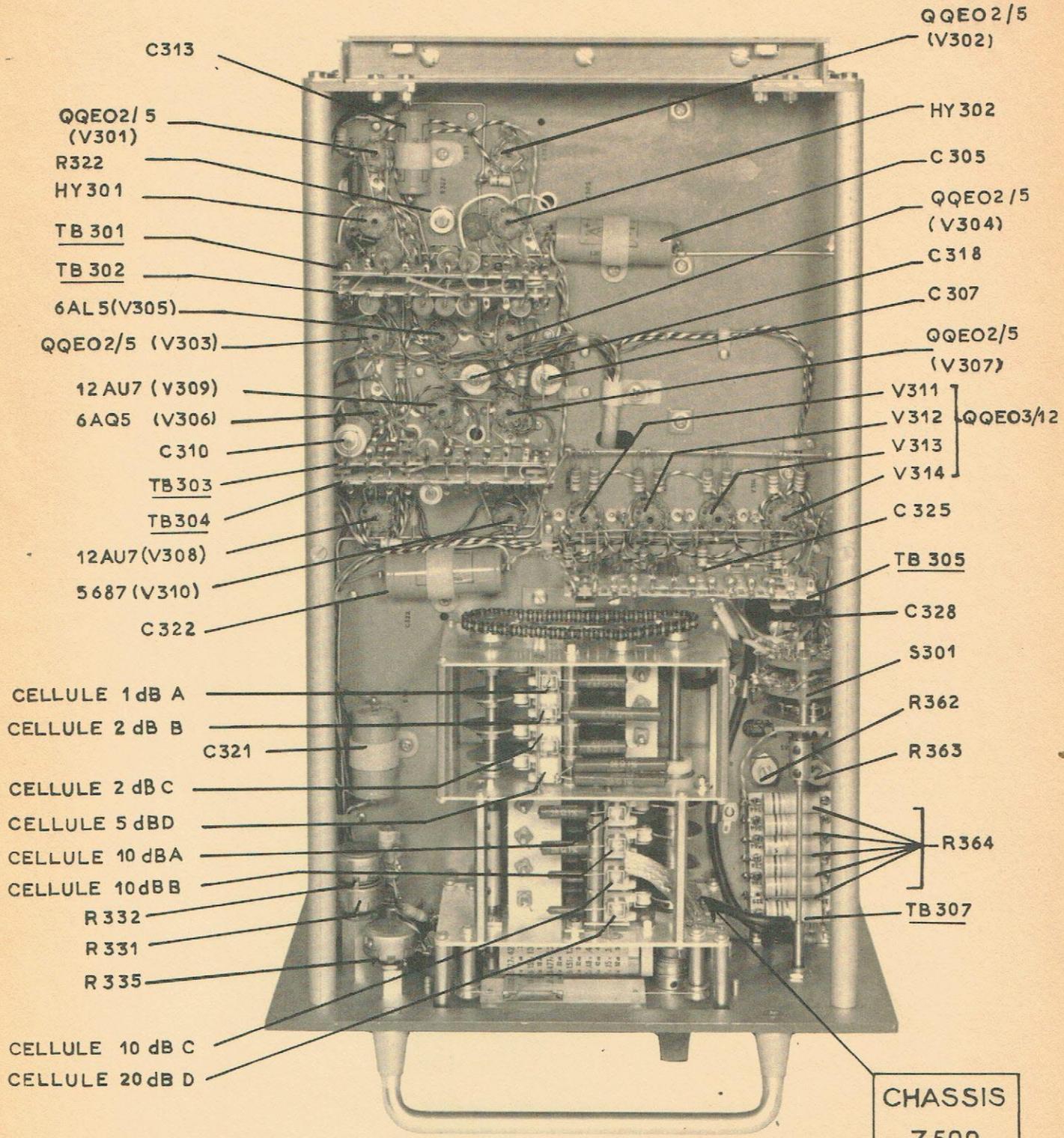
TYPE P 201



VUE DE DESSOUS  
( CHASSIS Z 200 )

# GENERATEUR D'IMPULSIONS

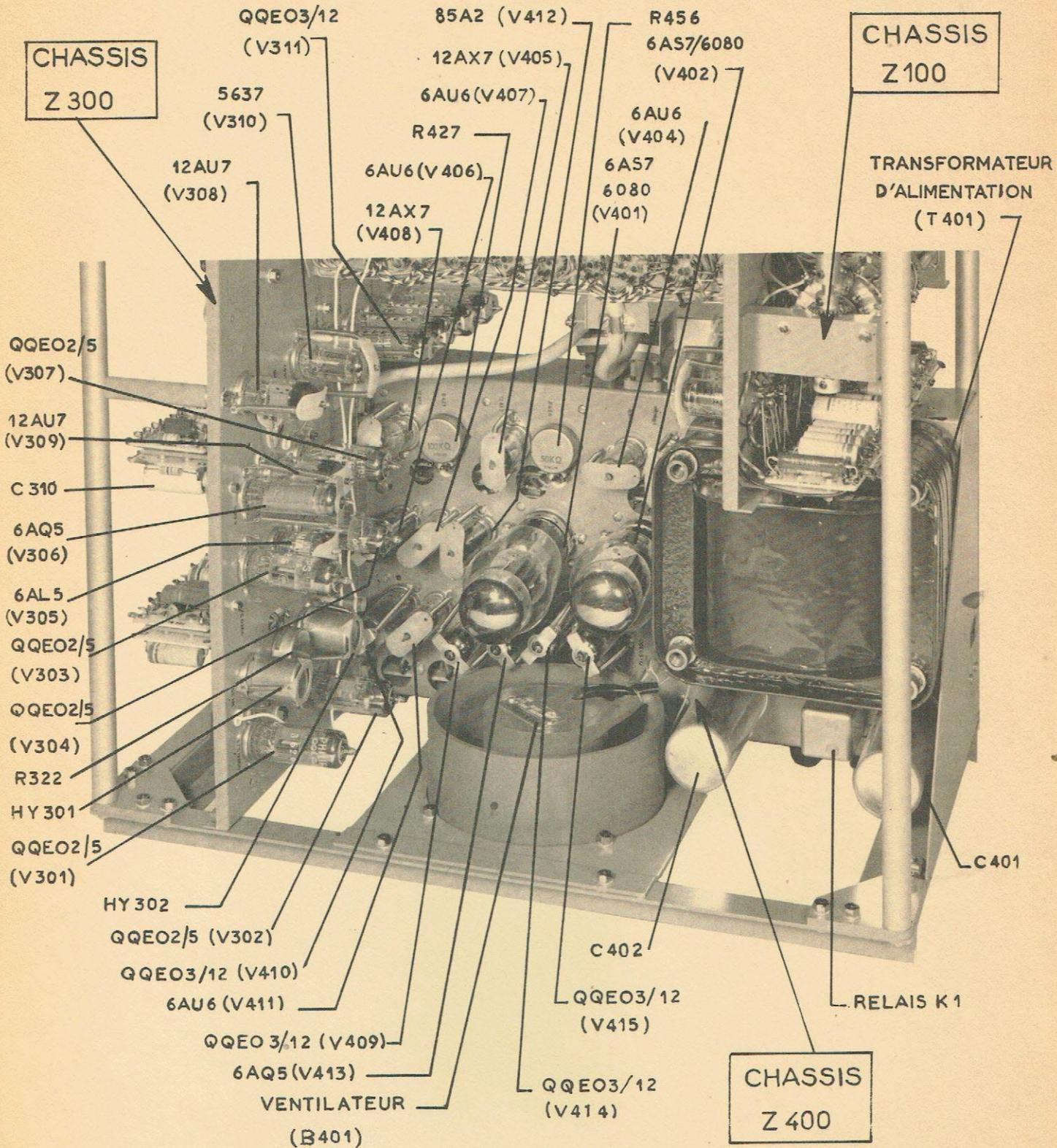
TYPE P201A



VUE DU COTE DROIT  
(CHASSIS Z 300)

# GENERATEUR D'IMPULSIONS

TYPE P201A

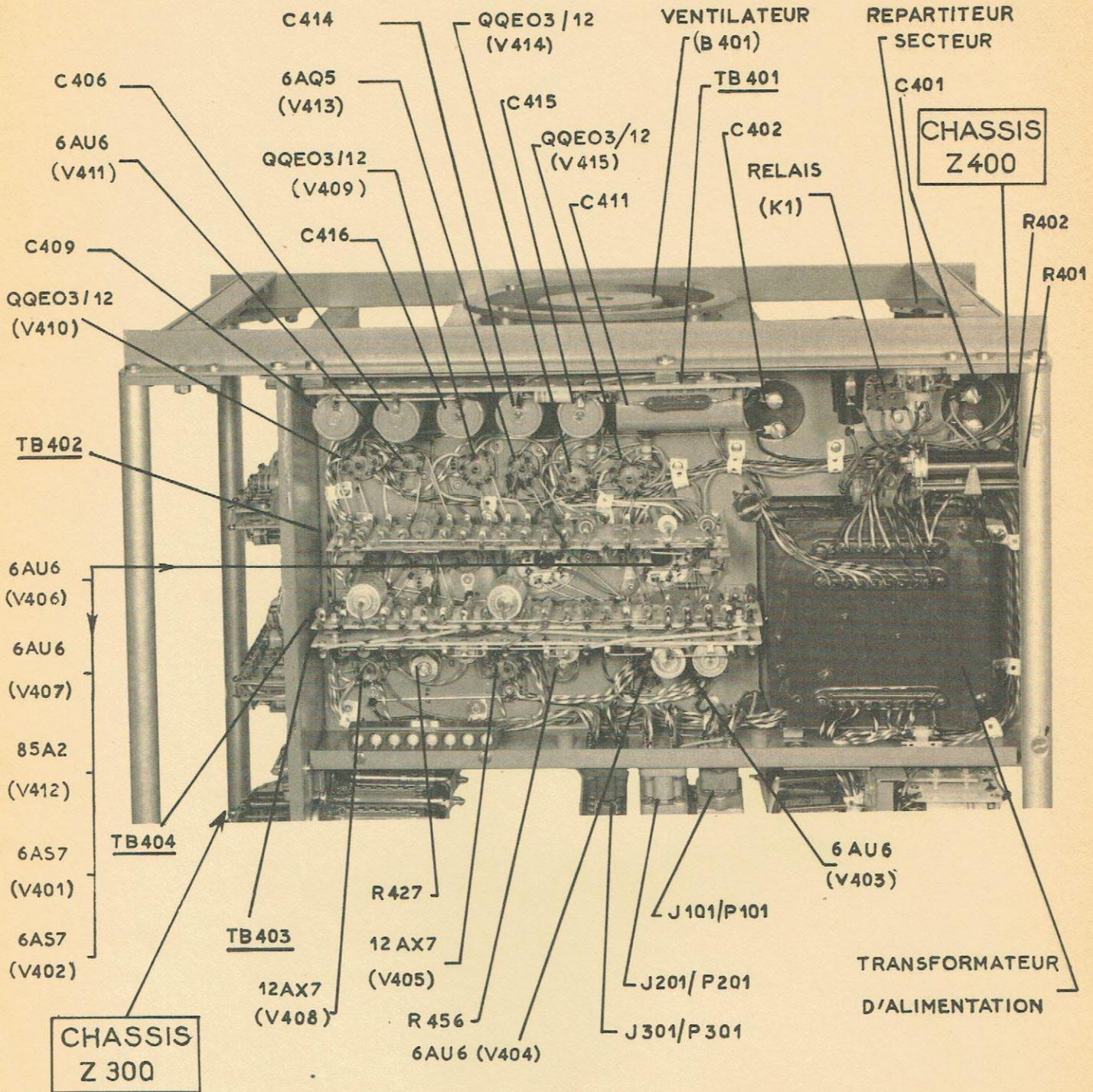


VUE DE DESSUS

(chassis Z400 et Z300)

# GENERATEUR D'IMPULSIONS

TYPE P201 A



VUE DE DESSOUS

(Chassis Z400)

LISTE DES PIECES DETACHEES POUR  
LE GENERATEUR D'IMPULSIONS  
Type P.201 A

---:---:---:---:---:---:---:---

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
- RESISTANCES -				
R.101	4,7 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.102	15 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.103	33 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.104	10 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.105	10 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.106	4,7 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.107	15 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.108	33 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.109	2,2 MΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.110	2,2 MΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.111	47 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.117	820 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.118	680 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.119	1 MΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.120	47 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.121	2,4 KΩ ± 5 % 1/2 W -		3	
R.126	51 KΩ ± 5 % 2 W -		3	
R.127	18 KΩ ± 10 % 7 W -		9	RWM 6 x 34
R.128	36 KΩ ± 10 % 20 W (2 x 18 KΩ) -		9	RWM 6 x 34
R.129	4,7 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.130	4,7 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.131	150 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.132	390 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.134	6,8 KΩ ± 10 % 7 W -		9	RWM 5 x 29
R.135	1,5 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.136	91 KΩ ± 5 % 1/2 W -	.../...	3	

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
- <u>RESISTANCES</u> - (suite)				
R.137	91 KΩ ± 5 % 1/2 W -		3	
R.138	1,5 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.139	100 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.140	47 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.141	100 Ω ± 10 % 1 W -		3	
R.142	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.143	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.144	2,4 KΩ ± 5 % 1 W -		3	
R.145	2,4 KΩ ± 5 % 1 W -		3	
R.147	100 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.148	5,6 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.149	2,2 MΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.201	47 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.202	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.203	240 Ω ± 5 % 1/2 W -		3	
R.204	220 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.205	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.206	82 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.207	82 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.208	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.209	47 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.210	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.211	240 Ω ± 5 % 1/2 W -		3	
R.212	220 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.213	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.214	390 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.215	56 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.216	510 KΩ ± 1 % 1/2 W -		9	Type RHS
R.217	10 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.218	410 KΩ ± 1 % 1/2 W -	.../...	9	Type RHS

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>- RESISTANCES -</u> (suite)				
R.219	22 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.220	56 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.225	27 KΩ ± 5 % 2 W -		3	
R.226	10 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.227	33 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.228	5,6 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.229	390 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.230	56 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.231	510 KΩ ± 10 % 1/2 W -		9	Type RHS
R.232	10 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.233	410 KΩ ± 1 % 1/2 W -		9	Type RHS
R.234	20 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.235	20 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.242	27 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.243	10 KΩ ± 5 % 2 W -		3	
R.244	33 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.245	5,6 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.246	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.301	15 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.303	47 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.304	100 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.305	100 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.306	2,2 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.307	2,2 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.308	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.309	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.310	22 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.311	56 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.312	82 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.313	1,5 KΩ ± 10 % 1/2 W -	.../...	3	

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
- <u>RESISTANCES</u> - (SUITE)				
R.314	300 Ω ± 5 % 1/2 W -		3	
R.315	100 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.316	100 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.317	150 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.318	180 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.319	220 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.320	10 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.321	10 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.323	3,3 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.324	150 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.325	1,5 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.326	300 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.327	220 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.328	2,2 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.329	1 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.330	39 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.333	33 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.334	10 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.336	10 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.337	1 MΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.338	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.339	390 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.340	390 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.341	150 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.342	100 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.343	10 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.344	100 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.345	220 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.346	220 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.347	100 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.348	220 Ω ± 10 % 1/2 W -	.../...	3	

REFERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	- <u>RESISTANCES</u> - (suite)			
R.349	220 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.350	100 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.351	220 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.352	220 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.353	100 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.354	220 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.355	220 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.356	235 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 14 W ( 2 x 470 Ω ) -		9	RWM NI 5 x 29
R.358	47 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1 W -		3	
R.359	47 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1 W -		3	
R.360	235 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 14 W ( 2 x 470 Ω ) -		9	RWM NI 5 x 29
R.361	10 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1 W -		3	
R.364	50 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 5 % 12 W ( 6 x 300 Ω ) -		3	
R.366	220 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.367	47 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 2 W -		3	
R.368	3,3 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 2 W -		3	
R.369	22 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.370	22 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.371	22 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.372	22 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.403	560 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1 W -		3	
R.404	75 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1 W -		3	
R.405	2,2 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.406	1,5 MΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.407	470 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.408	394 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 1/2 W -		9	TYPE RHS
R.409	510 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 1/2 W -		9	TYPE RHS
R.410	1 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 1/2 W -		3	
R.411	27 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 2 W -		3	
R.412	27 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 2 W -	.../...	3	

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	- RESISTANCES - (suite)			
R.413	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.414	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.415	27 Ω ± 10 % 2 W -		3	
R.416	270 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.417	330 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.418	56 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.419	1 MΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.421	2,7 MΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.422	220 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.423	150 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.424	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.425	2,2 MΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.426	390 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.428	390 KΩ ± 10 % 2 W -		3	
R.429	390 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.430	56 KΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.431	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.432	1,5 MΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.433	470 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.434	262 KΩ ± 1 % 1/2 W -		9	TYPE RHS
R.435	510 KΩ ± 1 % 1/2 W -		9	TYPE RHS
R.436	88 KΩ ± 1 % 1/2 W -		9	TYPE RHS
R.437	307 KΩ ± 1 % 1/2 W -		9	TYPE RHS
R.438	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.439	1 KΩ ± 10 % 1/2 W -		3	
R.440	60 KΩ ± 10 % 4 W (2 x 120 KΩ) -		3	
R.441	2,2 MΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.442	2,2 MΩ ± 10 % 1 W -		3	
R.443	2,2 KΩ ± 10 % 7 W -		9	RWM 5 x 29
R.444	100 Ω ± 10 % 1/2 W -		3	
R.445	100 Ω ± 10 % 1/2 W -	.../...	3	

REPERES	DESIGNATION				N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
- RESISTANCES - (suite)							
R.446	100	Ω	±	10 % 1/2 W -		3	
R.447	1,5	MΩ	±	10 % 1 W -		3	
R.448	100	Ω	±	10 % 1/2 W -		3	
R.449	100	Ω	±	10 % 1/2 W -		3	
R.450	100	Ω	±	10 % 1/2 W -		3	
R.451	2,2	KΩ	±	10 % 1 W -		3	
R.452	8,2	KΩ	±	10 % 1 W -		3	
R.453	56	KΩ	±	10 % 2 W -		3	
R.454	470	KΩ	±	10 % 1/2 W -		3	
R.455	180	KΩ	±	10 % 1 W -		3	
R.457	68	KΩ	±	10 % 1 W -		3	
R.458	470	KΩ	±	5 % 1 W -		3	
R.459	120	KΩ	±	5 % 1 W -		3	
R.460	4,7	KΩ	±	10 % 4 W -		9	TYPE RCMP
R.461	2,2	KΩ	±	10 % 1/2 W -		3	
R.462	2,2	KΩ	±	10 % 1/2 W -		3	
R.463	2,2	KΩ	±	10 % 1/2 W -		3	
R.464	1	KΩ	±	10 % 1/2 W -		3	
R.465	1	KΩ	±	10 % 1/2 W -		3	
R.501	26	Ω	±	1 % 8 W (2 x 52 Ω) -		9	couche non spiralée
R.502	26	Ω	±	1 % 1 W -		9	couche non spiralée
R.503	35,2	Ω	±	1 % 4 W (2 x 70,4 Ω) -		9	couche non spiralée
R.504	26	Ω	±	1 % 1 W -		9	couche non spiralée
R.505	26	Ω	±	1 % 1/2 W -		9	couche non spiralée
R.506	35,2	Ω	±	1 % 1 W -		9	couche non spiralée
R.507	26	Ω	±	1 % 1/2 W -		9	couche non spiralée
R.508	26	Ω	±	1 % 1/2 W -		9	couche non spiralée
R.509	35,2	Ω	±	1 % 1/2 W -		9	couche non spiralée
R.510	40,9	Ω	±	1 % 1/2 W -		9	couche non spiralée
R.511	40,9	Ω	±	1 % 1/2 W -	.../...	9	couche non spiralée

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>- RESISTANCES - (suite)</u>				
R.512	10,1 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 1/2 W -		9	couche non spiralée
R.513	2,87 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 1 W -		9	couche non spiralée
R.514	2,87 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 1 W -		9	couche non spiralée
R.515	433 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 2 W -		9	couche non spiralée
R.516	5,73 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 2 W -		9	couche non spiralée
R.517	5,73 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 1 W -		9	couche non spiralée
R.518	215 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 4 W -		9	couche non spiralée
R.519	5,73 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 1 W -		9	couche non spiralée
R.520	5,73 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 1 W -		9	couche non spiralée
R.521	215 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 2 W -		9	couche non spiralée
R.522	14 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 4 W -		9	couche non spiralée
R.523	14 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 1 W -		9	couche non spiralée
R.524	82,3 Ω $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 1 % 4 W -		9	couche non spiralée
<u>- POTENTIOMETRES -</u>				
R.112	50 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 20 % 2 W	104 510	4	Type 375 E
R.113	Semi-fixe 12 KΩ 3 W	A.4 198	22	
R.114	Semi-fixe 12 KΩ 3 W	A.4 198	22	
R.115	Semi-fixe 12 KΩ 3 W	A.4 198	22	
R.116	Semi-fixe 12 KΩ 3 W	A.4 198	22	
R.122	50 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 20 % 2 W courbe linéaire	104 679	12	modèle MP 2 axe fente tournevis
R.123	50 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 20 % 2 W courbe linéaire	104 679	12	modèle MP 2 axe fente tournevis
R.124	50 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 20 % 2 W courbe linéaire	104 679	12	modèle MP 2 axe fente tournevis
R.125	50 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 20 % 2 W courbe linéaire	104 679	12	modèle MP 2 axe fente tournevis
R.133	250 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 20 % 2 W courbe linéaire	104 677	12	modèle MP 2 axe fente tournevis
R.146	5 KΩ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 20 % 2 W courbe linéaire	104 789	12	modèle MP 1 axe Std bout rond 25 mm
		.../...		

REFERENCES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	- <u>POTENTIOMETRES</u> - (suite)			
R.221	Pot. double composé d'l de :			Type JJ axe de Cde
R.222	5 MΩ ± 20 % 2,25 W courbe U (linéaire)	105 488	36	Ø 6,35 mm long. 25,4 mm. Attention axe rond sans méplat.
	et d'l de :			
	1 MΩ ± 20 % 2,25 W courbe A (log.)			
R.223	250 KΩ ± 20 % 2 W	104 678	12	Type MP 2 axe fente tournevis
R.224	250 KΩ ± 20 % 2 W	104 678	12	Type MP 2 axe fente tournevis
R.236	Pot. double composé d'l de :			Type JJ axe de Cde
R.237	500 KΩ ± 20 % 2 W courbe U (linéaire)	105 489	36	Ø 6,35 mm longueur 25,4 mm. Attention axe rond sans méplat
	et d'l de :			
	100 KΩ ± 20 % 2 W courbe U (linéaire)			
R.238	50 KΩ ± 20 % 2 W	104 679	12	Type MP 2 axe fente tournevis
R.239	50 KΩ ± 20 % 2 W	104 679	12	Type MP 2 Axe fente tournevis
R.240	50 KΩ ± 20 % 2 W	194 679	12	Type MP 2 axe fente tournevis
R.241	50 KΩ ± 20 % 2 W	104 689	12	Type MP 1 axe long. 25 mm
R.302	50 Ω ± 20 % courbe linéaire	105 505	12	Type MP 1 axe fente tournevis
R.322	25 KΩ ± 20 % 2 W courbe linéaire	104 560	12	Type MP 2 axe Std
R.331	Pot. double composé d'l de :			modèle MP 4 axe Ø
R.332	100 KΩ ± 20 % 2 W courbe linéaire	105 504	12	6 mm bout rond long à la face d'appui 50 mm
	et d'l de :			
	10 KΩ ± 20 % 2 W courbe linéaire			
R.335	10 KΩ ± 20 % 2 W courbe linéaire	105 506	12	modèle MP 1 axe fente tournevis
R.362	500 Ω ± 20 % 2 W courbe linéaire	104 683	12	Type MP 2 axe Std longueur 16 mm
R.363	500 Ω ± 20 % 2 W courbe linéaire	104 683	12	Type MP 2 axe Std longueur 16 mm
		.../...		

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
-- <u>POTENTIOMETRES</u> - (suite)				
R.401	Semi-fixe 100 Ω 3 W	A.4 198	22	
R.402	Semi-fixe 50 Ω 3 W	A.4 198	22	
R.427	100 KΩ $\pm$ 20 % 2 W courbe linéaire	104 678	12	modèle MP 2 axe Std longueur 16 mm
R.456	50 KΩ $\pm$ 20 % 2 W	104 679	12	modèle MP 2 axe Std longueur 16 mm
-- <u>CONDENSATEURS</u> -				
C.101	47 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe D
C.102	10 KpF $\pm$ 2 % mica -		8	Type E.1500 classe F
C.103	1 KpF $\pm$ 2 % mica -		8	Type E.1500 classe F
C.104	100 pF $\pm$ 2 % mica -		8	Type E.1500 classe F
C.105	15 pF $\pm$ 10 % mica		8	Type E.1500 classe F
C.106	10 KpF $\pm$ 2 % mica		8	Type E.1500 classe F
C.107	1 KpF $\pm$ 2 % mica -		8	Type E.1500 classe F
C.108	100 pF $\pm$ 2 % mica -		8	Type E.1500 classe F
C.109	15 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe F
C.110	100 000 pF 630/1500 V papier -		33	HUN 104 A 2
C.111	100 000 pF 630/1500 V papier -		33	HUN 104 A 2
C.112	100 000 pF 630/1500 V papier -		33	HUN 104 A 2
C.113	47 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe D
C.114	22 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe B
C.115	100 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe F
C.116	3 KpF céramique -		3	Pastille
C.117	33 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe B
C.118	10 KpF céramique -		3	Pastille
C.119	10 KpF céramique -		3	Pastille
C.120	47 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe D
C.121	3 KpF céramique -		3	Pastille
C.201	3 KpF céramique -	.../...	3	Pastille

REFERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	- CONDENSATEURS - (suite)			
C.202	50 $\mu$ F 350 V électrochimique -		13	série coloniale réf. Boa
C.203	20 KpF céramique -		3	Pastille
C.204	1 KpF céramique -		3	Pastille
C.205	8 $\mu$ F 450 V électrochimique -		13	série coloniale réf. Cobra
C.206	3 KpF céramique -		3	Pastille
C.207	20 KpF céramique -		3	Pastille
C.208	1 KpF céramique -		3	Pastille
C.209	150 pF céramique -		3	Pastille
C.210	50 $\mu$ F 350 V électrochimique -		13	série coloniale réf. Boa
C.211	10 pF $\pm$ 10 % -		23	ACM/10 E
C.212	47 pF $\pm$ 2 % mica -		8	Type E.1500 classe E
C.213	68 pF $\pm$ 2 % mica -		8	Type E.1500 classe E
C.214	680 pF $\pm$ 2 % mica		8	Type E.1500 classe E
C.215	47 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe I
C.216	1 KpF céramique -		3	Pastille
C.217	150 pF céramique -		3	Pastille
C.218	10 pF $\pm$ 10 % -		23	C.304 AC/M 10 E
C.219	39 pF $\pm$ 2 % mica -		8	Type E.1500 classe I
C.220	68 pF $\pm$ 2 % mica -		8	Type E.1500 classe I
C.221	680 pF $\pm$ 2 % mica -		8	Type E.1500 classe I
C.222	5,6 KpF $\pm$ 2 % mica -		8	Type E.1500 classe I
C.223	47 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe I
C.224	1 KpF céramique -		3	Pastille
C.225	8 $\mu$ F 450 V électrochimique -		13	Série coloniale réf. Cobra
C.301	100 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe I
C.302	1 KpF céramique -		3	Pastille
C.303	1 KpF céramique -		3	Pastille
C.304	3 KpF céramique -	.../...	3	Pastille

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
- <u>CONDENSATEURS</u> - (suite)				
C.305	50 $\mu$ F 350 V électrochimique -		13	série coloniale réf. Boa
C.306	3 KpF céramique -		3	Pastille
C.307	220 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe F
C.308	10 KpF céramique -		3	Pastille
C.309	1,5 KpF céramique -		3	Pastille
C.310	100 000 pF 630/1500 V papier -		33	HUN 104 A2
C.311	82 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe F
C.312	1,5 KpF céramique -		3	Pastille
C.313	8 $\mu$ F 450 V électrochimique -		13	Série coloniale réf. Cobra
C.314	0,1 $\mu$ F $\pm$ 10 % 630/1500 V papier -		33	HUN 104 A 1
C.315	8 $\mu$ F 450 V électrochimique -		13	série coloniale réf. Cobra
C.316	27 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe B
C.317	2,2 pF $\pm$ 1 pF céramique -		8	Type CM 15
C.318	0,1 $\mu$ F $\pm$ 10 % 630/1500 V papier -		33	HUN 104 A 1
C.319	15 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe B
C.320	10 000 pF 630/1500 V papier -		33	HUN 103 A 2
C.321	16 $\mu$ F 450 V électrochimique -		13	Série coloniale réf. Python
C.322	50 $\mu$ F 350 V électrochimique -		13	Série coloniale réf. Boa
C.323	47 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 Classe F
C.324	22 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500 classe B
C.328	250 $\mu$ F 350/400 V électrochimique -		40	Type FELSIC n° 4
C.330	100 pF céramique -		23	C.204 AH/A 100 E
C.331	1 KpF céramique -		3	Pastille
C.332	1 KpF céramique -		3	Pastille
C.333	1 KpF céramique -		3	Pastille
C.334	1 KpF céramique -		3	Pastille
.../...				

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERLSOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>- CONDENSATEURS -</u> (suite)				
C.401	200 $\mu$ F 400/440 V électrochimique -		40	réf. FELSIC n° 4 avec col. de fix.
C.402	200 $\mu$ F 400/440 V électrochimique -		40	réf. FELSIC n° 4 avec col. de fix.
C.403	500 $\mu$ F 6/8 V électrochimique -		13	réf. Zéphirin
C.404	0,22 $\mu$ F 160/400 V papier -		33	HUN 224 Y 2
C.405	0,1 $\mu$ F 630/1500 V papier -		33	HUN 104 A 2
C.406	16 $\mu$ F 450 V électrochimique -		13	Série coloniale réf. Python
C.407	10 KpF 630/1500 V papier -		33	HUN 103 A 2
C.408	10 KpF 630/1500 V papier -		33	HUN 103 A 2
C.409	16 $\mu$ F 450 V électrochimique -		13	série coloniale réf. Python
C.410	0,1 $\mu$ F 630/1500 V papier -		33	HUN 104 A 2
C.411	50 $\mu$ F 350 V électrochimique -		13	série coloniale réf. Boa
C.412	50 $\mu$ F 350 V électrochimique -		13	Série coloniale réf. Boa
C.413	16 $\mu$ F 450 V électrochimique -		13	série coloniale réf. Python
C.414	16 $\mu$ F 450 V électrochimique -		13	série coloniale réf. Python
C.415	0,1 $\mu$ F 630/1500 V papier -		33	HUN 104 A 2
C.416	16 $\mu$ F 450 V électrochimique -		13	série coloniale réf. Python
C.417	2 $\mu$ F 250 V papier métallisé -		10	W 48
C.418	2 $\mu$ F 250 V papier métallisé -		10	W 48
C.501	220 pF $\pm$ 10 % mica -		8	Type E.1500
<u>- ELEMENTS DIVERS -</u>				
I.1	Lampe néon NE 51	104 843	1	sans résistance
I.2	Lampe 6,3 V - 300 mA	103 664 .../...	27	Douille baïonnette type fuseau

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
- <u>ELEMENTS DIVERS</u> - (suite)				
I.3	Lampe 6,3 V - 300 mA -	103 664	27	Douille baïonnette type fuseau
I.4	Lampe 6,3 V - 300 mA -	103 664	27	Douille baïonnette type fuseau
I.5	Lampe 6,3 V - 300 mA -	103 664	27	Douille baïonnette type fuseau
I.6	Lampe 6,3 V - 300 mA -	103 664	27	Type baïonnette type fuseau
I.7	Buzzer (bobine rouge)	105 508	41	Type F réf. 29 435
L.101	Self	A.21 354	22	
L.301	Self de correction	A.21 416	22	
F.401	Cartouche fusible 5 A pour 110 V secteur	105 568	14	D8/5/125 TD
F.402	Cartouche fusible 2,5 A pour 220 V secteur	105 568	14	D8/2,5/125 TD
T.401	Transformateur d'alimentation	A.21 277	22	
HY.101	Transformateur de blocking -	A.21 409	22	
HY.201	Transformateur de blocking -	A.21 300	22	
HY.202	Transformateur de blocking -	A.21 412	22	
HY.203	Transformateur de liaison -	A.21 296	22	
HY 204	Transformateur de liaison	A.21 296	22	
HY.301	Transformateur de blocking	A.21 419	22	
HY.302	Transformateur de blocking	A.21 421	22	
FL.	Filtre à air d'entrée	A.21 398	22	
B.401	Ventilateur	105 464	42	E.2 180 type alouette
K.1	Relais	105 465	43	Joindre plan
DL.201	Ligne à retard	A.21 301	33	
DL.202	Ligne à retard	A.21 306	22	
.../...				

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
- <u>TUBES UTILISES</u> -				
V.101	6 AS 6 W (5 725) -		5	
V.102	12 AT 7 -		5	
V.103	6 AS 6 W (5 725) -		5	
V.104	12 AT 7 -		5	
V.105	E 188 CC -		5	
V.106	E 188 CC -		5	
V.107	5 687 -		25	
V.201	5 687 -		25	
V.202	5 687 -		25	
V.203	E 188 CC -		5	
V.204	6 AL 5 -		25	
V.205	E 188 CC -		5	
V.206	6 AL 5 -		25	
V.207	5 687 -		25	
V.301	QQE 0 2/5 -		5	
V.302	QQE 0 2/5 -		5	
V.303	QQE 0 2/5 -		5	
V.304	QQE 0 2/5 -		5	
V.305	6 AL 5 -		25	
V.306	6 AH 6 -		25	
V.307	QQE 0 2/5 -		5	
V.308	12 AU 7 -		5	
V.309	12 AU 7 -		5	
V.310	5 687 -		25	
V.311	QQE 0 3/12 -		5	
V.312	QQE 0 3/12 -		5	
V.313	QQE 0 3/12 -		5	
V.314	QQE 0 3/12 -		5	
		.../...		

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
- <u>TUBES UTILISES</u> - (suite)				
V.401	6 AS 7 -		25	
V.402	6 AS 7 -		25	
V.403	6 AU 6 -		5	
V.404	6 AU 6 -		5	
V.405	12 AX 7 -		5	
V.406	6 AQ 5 -		5	
V.407	6 AU 6 -		5	
V.408	12 AT 7 -		5	
V.409	QQE 0 3/12 -		5	
V.410	QQE 03/12 -		5	
V.411	6 AU 6 -		5	
V.412	85 A 2 -		5	
V.413	6 AQ 5 -		5	
V.414	QQE 0 3/12 -		5	
V.415	QQE 0 3/12 -		5	
CR.101	0A 85 -		5	
CR.102	0A 85 -		5	
CR.103	0A 85 -		5	
CR.201	0A 85 -		5	
CR.202	0A 85 -		5	
CR.204	0A 85 -		5	
CR.205	0A 85 -		5	
ER.206	0A 85 -		5	
CR.208	0A 85 -		5	
CR.209	14 P 2 -		5	
CR.210	14 P 2 -		5	
CR.301	0A 85 -		5	
CR.302	0A 85 -		5	
CR.303	0A 85 -	.../...	5	

REPERES	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	<u>- TUBES UTILISES -</u> (suite)			
CR.303	OA 85 -		5	
CR.304	OA 85 -		5	
CR.305	OA 85 -		5	
CR.306	OA 85 -		5	
CR.307	OA 85 -		5	
CR.308	OA 85 -		5	
CR.309	OA 85 -		5	
CR.310	OA 85 -		5	
CR.401	OA 211 -		5	
CR.404	OA 211 -		5	
CR.405	OA 211 -		5	
CR.406	OA 211 -		5	
	<u>- ACCESSOIRES -</u>			
	Cordon de masse	105 234	26	EM/3212 incolore/ EM noir
	Cordon BNC bifilaire	A.19 371	22	
	Cordon BNC - BNC (50 Ω)	A.22 798	22	Cable RG 55 A/U
	Cordon secteur longueur 2 Mètres	A.22 505	22	Scindox 2 x 9/10 équipé d'1 prise male moulée et d'1 prise femelle 105 182
	Résistance de charge 50 Ω - 12 W	A.22 789	22	



## REPERTOIRE DES FOURNISSEURS AVEC LE CODE

POUR LE REMPLACEMENT

DES PIECES DETACHEES

ETS GEFFROY &amp; CIE

S. A. Capital 2.000.000 NF

18, Av. Paul Vaillant-Couturier, TRAPPES (S.-&-O.) France  
TÉL. 923-08-00 (5 lignes groupées sous ce n°)

N° CODE	FOURNISSEURS
1	ARNOULD 16, rue de Madrid PARIS (8ème)
2	Brion-LEROUX 40, Quai de Jemmapes PARIS (10ème)
3	CANETTI 16, rue d'Orléans NEUILLY (Seine)
4	M.C.B. 11, rue Pierre Lhomme COURBEVOIE (Seine)
5	RADIOTECHNIQUE 130, Avenue Ledru Rollin PARIS (11ème)
6	RADIOPHON 50, Fbg Poissonnière PARIS (10ème)
7	SAFCO TREVOUX 44, rue du Capitaine Glarner St OUEN (Seine)
8	STEAFIX 128, rue de Paris MONTREUIL s/ Seine
9	SFERNICE 8 bis, Avenue de la Rochefoucauld BOULOGNE (Seine)
10	FRANKEL 20, rue Rochechouart PARIS (9ème)
11	DRALOWID 206, rue Lafayette PARIS (10ème)
12	OHMIC 69, rue Archereau PARIS (19ème)
13	MICRO (Boîte Postale n° 4) MONACO
14	CEHESS 68, Avenue de Choisy PARIS (13ème)
15	L.C.C. 128, rue de Paris MONTREUIL s/ Seine
16	ARENA 35, Avenue Faidherbe MONTREUIL-sous-Bois (Seine)
17	L.P.E. 4 & 6, rue des Montibœufs PARIS (20ème)
18	RADIO-FIL 82, rue d'Hauteville PARIS (10ème)
19	
20	MARELLI 75, rue Victor Hugo COURBEVOIE (Seine)
21	MEGEX 105, Quai Branly PARIS (7ème)
22	FERISOL 18, Avenue P. Vaillant-Couturier TRAPPES (S & O)

N° CODE	FOURNISSEURS
23	C.O.P.R.I.M. 7, Passage Dalery PARIS (11ème)
24	SOCAPEX PONSOT 9, rue Edouard Newport SURESNES (Seine)
25	R.T.F. 73, Avenue de Neuilly NEUILLY s/ Seine (Seine)
26	RADIAL 17, rue Crussol PARIS (11ème)
27	MAZDA 29, rue de Lisbonne PARIS (8ème)
28	JEAGER 2, rue Baudin LEVALLOIS PERRET (Seine)
29	C.S.F. 55, rue Greffulhe LEVALLOIS PERRET (Seine)
30	M.T.I. 25, rue du Pré-St-Gervais PARIS (19ème)
31	S.A.P.M.I. 76, Avenue de la République PARIS (11ème)
32	CHAUVIN-ARNOUX 190, rue Championnet PARIS (18ème)
33	S.I.R.E. 1, rue Frédéric Sauvage TOURS (Indre-&-Loire)
34	THOMSON 41, rue de l'Amiral Mouchez PARIS (13ème)
35	REGUL 61, rue Labrouste PARIS (15ème)
36	BUREAU DE LIAISON 113, rue de l'Université PARIS (7ème)
37	DACO 4, Cité Griset PARIS (11ème)
38	YOUNG-ELECTRONIC 9 bis, rue Roquepine PARIS (8ème)
39	JAHNICHEN 27, rue de Turin PARIS (8ème)
40	S.I.C. 95 à 107, rue Bellevue COLOMBES (Seine)
41	DYNA 34, Avenue Gambetta PARIS (20ème)
42	L.M.B. Usine d'Objat (Corrèze)
43	AEM GP 115, Avenue Jean-Baptiste Clément BOULOGNE (Seine)
44	Sté FRANCAISE DES CONDENSATEURS 30, rue N.-D. des Victoires PARIS
45	ELEKTRONEST 39, rue St-Croix FORBACH (Moselle)
46	Cie DES COMPTEURS 12, Place des Etats-Unis MONTROUGE (Seine)
47	OTTAWA 37 bis, rue Gauthey PARIS (17ème)
48	PHILIPS 130, Avenue Ledru Rollin PARIS (11ème)
49	C.I.F.T.E. 14, rue J.P. Timbaut COURBEVOIE (Seine)
50	BERNIER 19, rue Malte Brun PARIS (20ème)

---:---:---:---:---:---:---:---:---:---

Conventions et abréviations adoptées pour le repérage des chassis et des éléments de montage sur les schémas électriques et sur l'appareil lui-même.

I - Désignation des sous-ensembles.--

Pour plus de commodité, l'appareil a été décomposé en un certain nombre de parties, constituant chacune un sous-ensemble électrique particulier. Chacun de ces sous-ensembles est désigné par la lettre Z suivie d'un nombre de 3 chiffres. Le chiffre des centaines caractérise précisément le sous-ensemble.

I-1 - Divers sous-ensembles.--

Z 100	=	ensemble des circuits	constituant	la base de temps
Z 200	=	"	"	les multivibrateurs de retard et de largeur
Z 300	=	"	"	assurant la génération des impulsions et comprenant les étages de sortie
Z 400	=	"	"	constituant l'alimentation
Z 500	=	"	"	constituant l'atténuateur

II - Désignation des éléments constitutifs des sous-ensembles.--

Ces éléments sont représentés sur les schémas et les chassis par des lettres associés à un groupe de 3 chiffres. Le premier chiffre (à partir de la gauche) rappelle le N° du sous-ensemble, auquel ils appartiennent ; les 2 autres chiffres sont des numéros d'ordre.

Exemple : R 105 = Ce symbole désigne une résistance appartenant au sous-ensemble Z 100

II-1 - Divers symboles utilisés.--

J	=	désigne la partie fixe de fiches de raccordement
P	=	" la partie mobile de fiches de raccordement
R	=	" une résistance ohmique
C	=	" un condensateur
L	=	" une self inductance
V	=	" un tube électronique
CR	=	" un cristal redresseur
I	=	" un voyant, un élément de signalisation visuel ou auditif
T	=	" un transformateur
HY	=	" un transformateur toroïdal
F	=	" un fusible
S	=	" un contacteur
B	=	" un ventilateur
DL	=	" une ligne à retard
K	=	" un relais

Exemple :

DL 202 désigne une ligne à retard appartenant au sous-ensemble  
Z.200

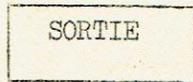
V.408 désigne un tube électronique appartenant au sous-ensemble  
Z.400

Le groupe 08 correspond au n° d'ordre arbitraire évidemment attribué au tube dans le sous-ensemble Z.400

TB désigne un ensemble d'éléments de circuits cablés sur une même plaquette.

III - Repères encadrés d'un trait plein.-

Ils correspondent aux organes ou commandes accessibles sur le panneau avant :



par exemple

IV - Valeur des résistances et des condensateurs.-

Les valeurs sont indiquées en ohms ou en picofarads - la lettre qui suit indique le facteur de multiplication :

K = $10^3$	)	pour les résistances
M = $10^6$		
K = $10^3$	)	pour les condensateurs
$\mu$ F = microfarad		

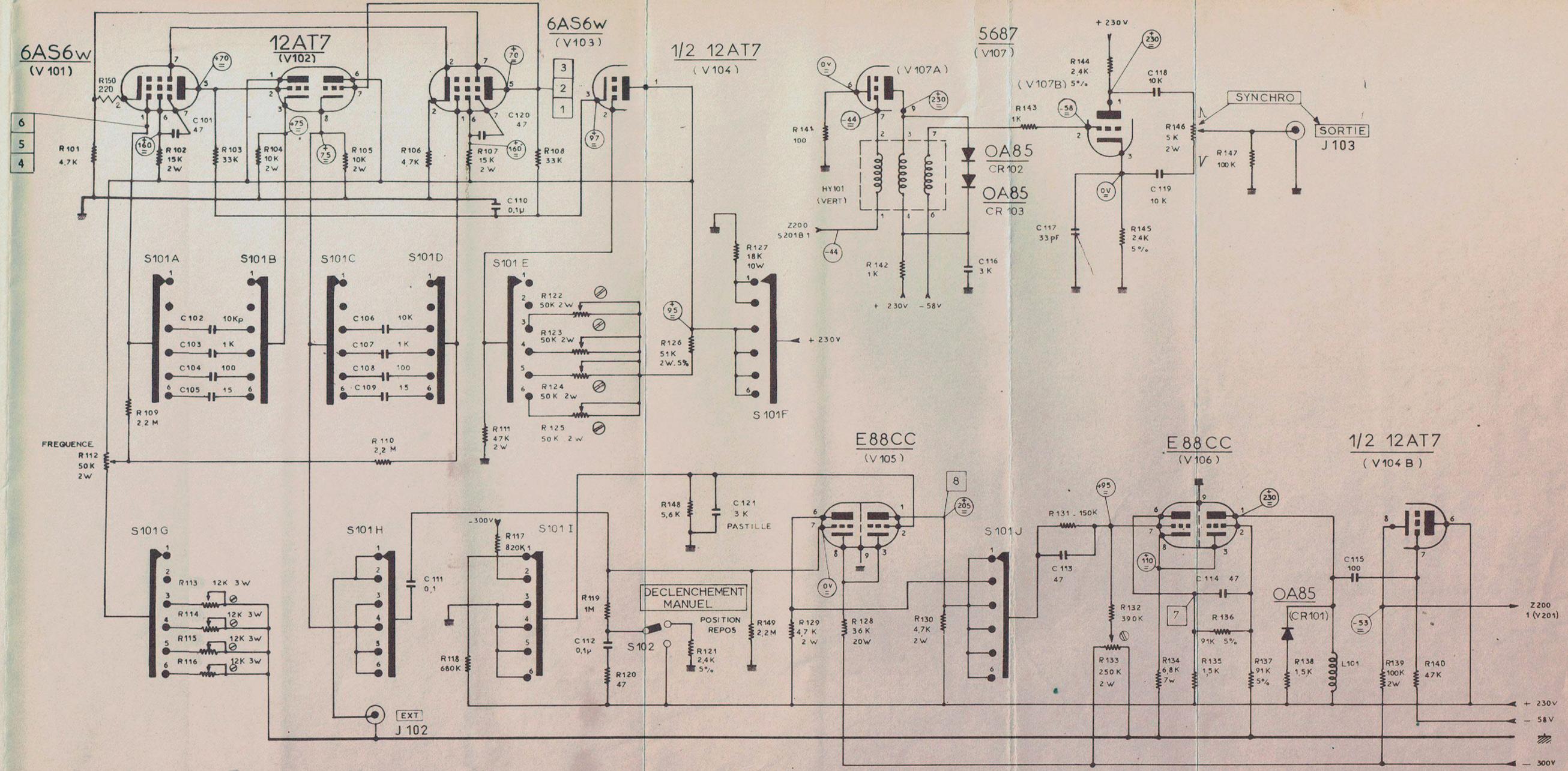
V - Indications particulières aux résistances et aux condensateurs.-

Tolérance non indiquée	:	$\pm$ 10 %
Puissance non indiquée	:	1 watt
Réglage semi-fixe	:	$\textcircled{H}$
Valeur à ajuster	:	*

VI - Mesure des tensions continues.-

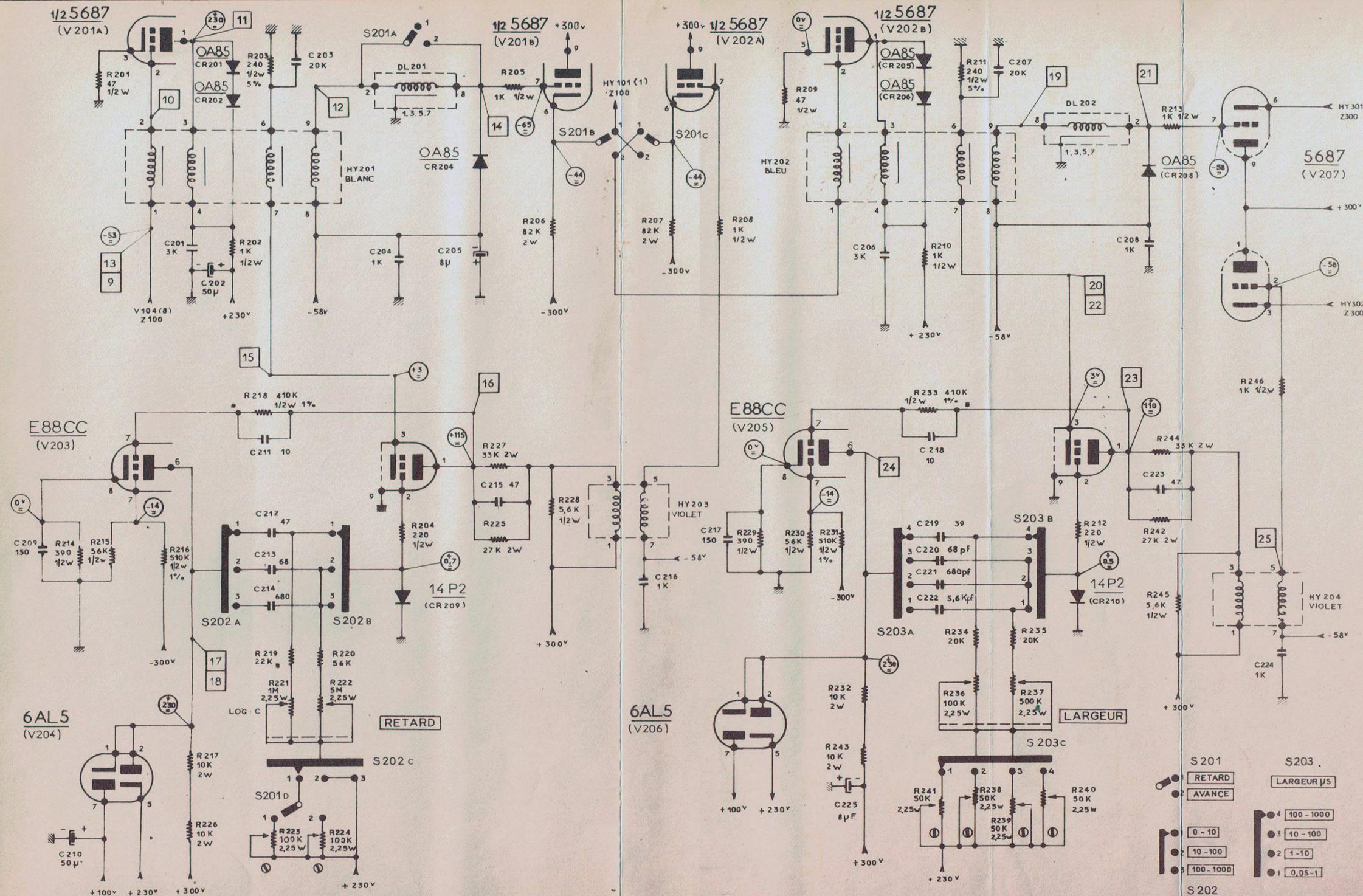
Les tensions continues sont relevées par rapport à la masse, sauf indication contraire, pour la tension secteur nominale, à l'aide d'un Voltmètre électronique d'impédance d'entrée Z = 100 M $\Omega$ . En outre, les différents réglages extérieurs seront placés dans les positions suivantes :

- 1°) "F. de récurrence" sur 1000 Hz
- 2°) "Largeur" sur 40  $\mu$ S
- 3°) "Retard" sur 0
- 4°) "Sortie" sur 50  $\Omega$  positif chargée.



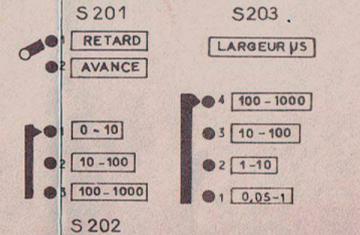
NOTA: LES TENSIONS CONTINUES INDIQUEES SUR CE SCHEMA SONT RELEVÉES PAR RAPPORT A LA MASSE POUR LA TENSION SECTEUR NOMINALE. EN OUTRE LES DIFFÉRENTS REGLAGES EXTERIEURS SERONT DANS LES POSITIONS SUIVANTES:  
 "F. DE RECCURENCE" SUR 1000 Hz  
 "LARGEUR" SUR 40 μs  
 "RETARD" SUR 0  
 "SORTIE" SUR 50 Ω POSITIF CHARGÉE

FERISOL  
 CONST. PARIS  
 GENERATEUR D'IMPULSIONS  
 TYPE P201 A  
 FREQUENCE  
 Z 100  
 12.12.62

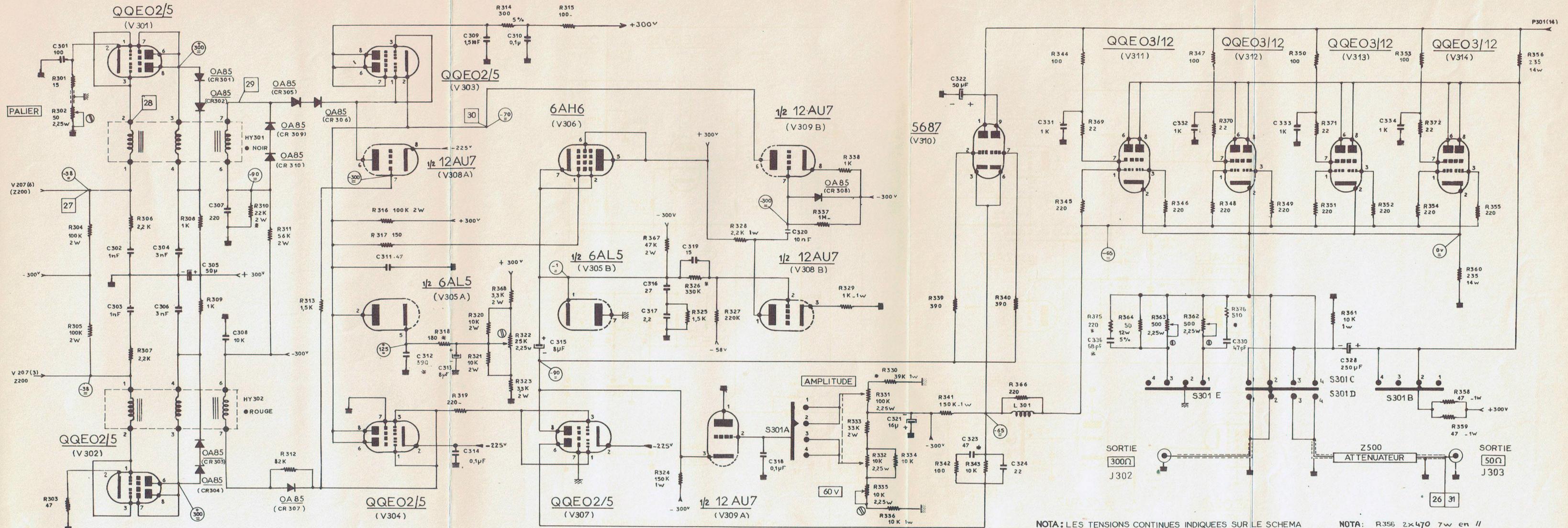


NOTA : LES TENSIONS CONTINUES INDIQUEES SUR CE SCHEMA SONT RELEVÉES PAR RAPPORT A LA MASSE POUR LA TENSION SECTEUR NOMINALE. EN OUTRE LES DIFFÉRENTS REGLAGES EXTERIEURS SERONT DANS LES POSITIONS SUIVANTES :

- "F. DE RECCURENCE" SUR 1000 Hz
- "LARGEUR" SUR 40µs
- "RETARD" SUR 0
- "SORTIE" SUR 50Ω POSITIF CHARGÉE



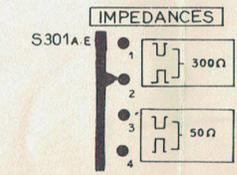
  
**GENERATEUR D'IMPULSIONS**  
**TYPE P201A**  
 RETARD-AVANCE-LARGEUR  
 Z 200

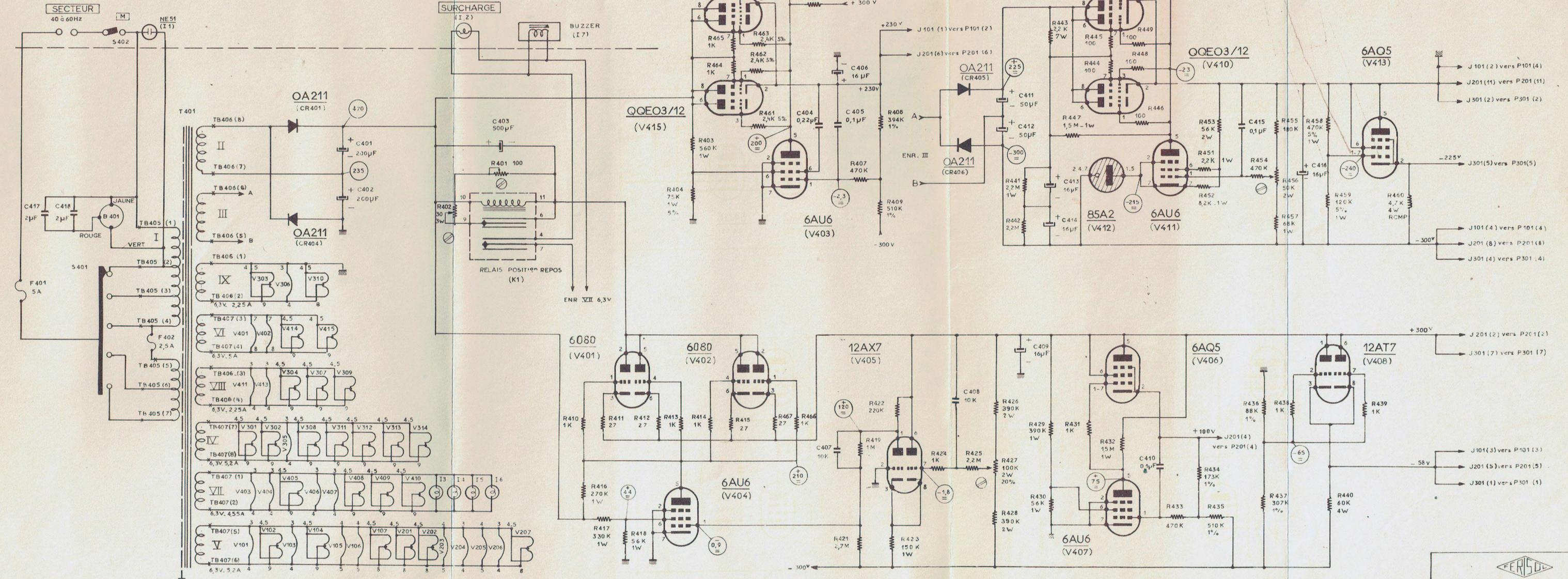


NOTA: LES TENSIONS CONTINUES INDIQUEES SUR LE SCHEMA SONT RELEVÉES PAR RAPPORT A LA MASSE POUR LA TENSION SECTEUR NOMINALE. EN OUTRE LES DIFFERENTS REGLAGE EXTERIEURS SERONT DANS LES POSITIONS SUIVANTES:

- 1) "F. DE RECCURENCE" SUR 1000 Hz
- 2) "LARGEUR" SUR 40µs
- 3) "RETARD" SUR 0
- 4) "SORTIE" SUR "50Ω POSITIF" CHARGÉE.

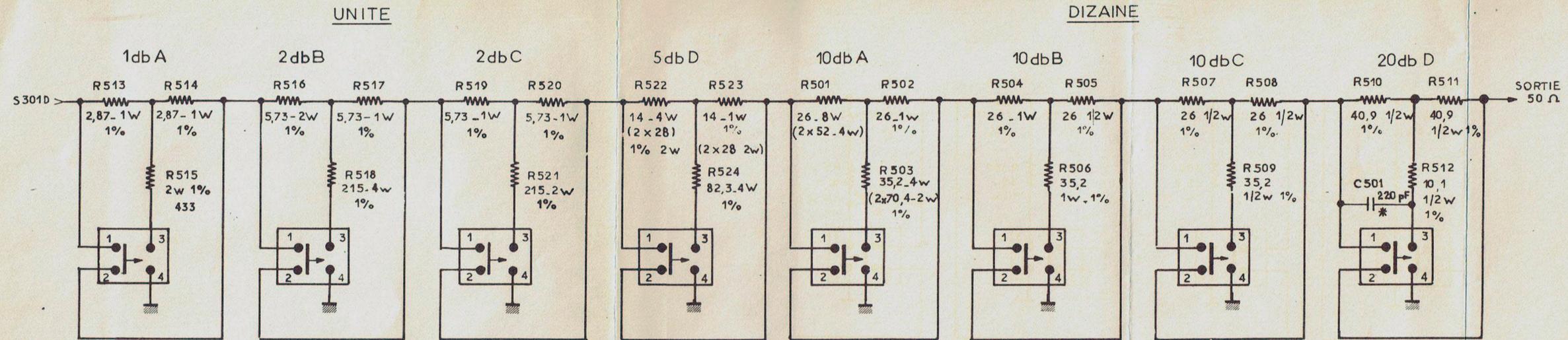
NOTA: R356 2x470 7w en //  
 R364 6x300 2w 5% en //  
 R360 2x470 7w en //



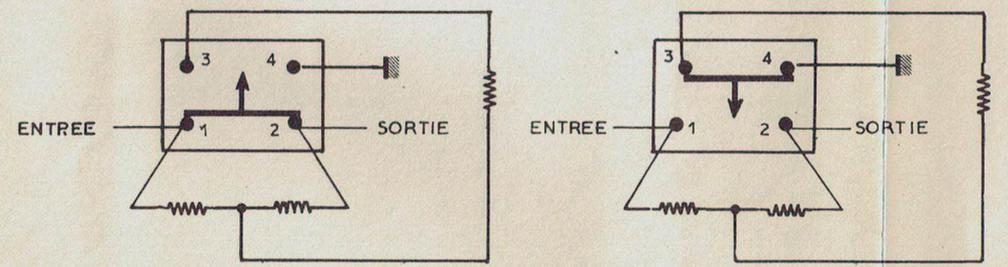


NOTA: R440 2 x 30 K en Série

  
 GENERATEUR D'IMPULSIONS  
 TYPE P201A  
 ALIMENTATION  
 Z400



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UNE CELLULE



CELLULE ATTEN.	A 1db	B 2db	C 2db	D 5db
0db				
1db	▨			
2db		▨		
3db	▨	▨		
4db		▨	▨	
5db	▨	▨	▨	
6db	▨			▨
7db		▨		▨
8db	▨	▨		▨
9db		▨	▨	▨

CELLULE ATTEN.	A 10db	B 10db	C 10db	D 20db
0db				
10db	▨			
20db	▨	▨		
30db	▨	▨	▨	
40db	▨	▨	▨	▨
50db	▨	▨	▨	▨

▨ PARTIES SAILLANTES DES CAMES CORRESPONDANT A LA MISE EN SERVICE DES CELLULES.

  
 CONSTE PARIS  
 GENERATEUR D'IMPULSIONS  
 TYPE P201A  
 ATTENUATEUR  
 Z 500

OSCILLOGRAMMES DES IMPULSIONS

L'aspect d'une impulsion sur un tube cathodique et l'appréciation du temps de montée, dépendent beaucoup des conditions d'observation. Les causes d'erreur les plus fréquentes sont dues :

- soit à une mauvaise adaptation des circuits d'utilisation avec le circuit de sortie du générateur (cordon de sortie ou résistance de charge mal adaptés). Il est essentiel par exemple, de placer la résistance de charge 50 ohms à l'extrémité du cordon 50 ohms côté oscilloscope.
- soit à une bande passante insuffisante ou à un mauvais réglage de l'oscilloscope utilisé.

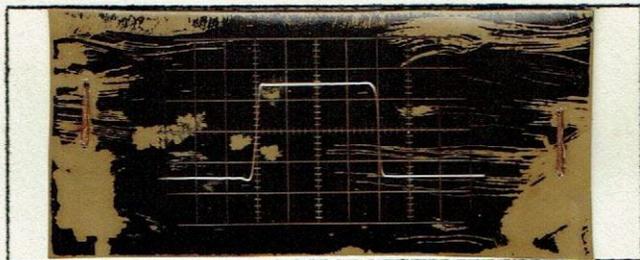
On trouvera ci-après deux oscillogrammes individuels relevés dans des conditions de mesure optimales.

**Oscillogramme n° 1**

Les conditions d'observation sont les suivantes :

Réglages du générateur type P 201 A n° 615

Largeur d'impulsion : 0,4  $\mu$ s  
 F de récurrence : 10 kHz  
 Niveau de sortie sur charge 50  $\Omega$  : 60 V/0 dB  
 Polarité : positive  
 Retard : 0,2  $\mu$ s environ  
 Synchronisation : positive maximum.

Oscilloscope

Bande passante : 30 MHz  
 Sensibilité : 20 V/cm

Balayage déclenché : 0,1  $\mu$ s/cm

**NOTA** : Cet oscillogramme permet d'observer l'aspect général de l'impulsion. On remarquera que celle-ci apparaît inversée, c'est à dire que le flanc de montée figure à droite de l'oscillogramme, alors que l'observation directe sur le tube cathodique le montrerait à gauche. Ceci est dû au procédé de déroulement et d'impression du film photographique.

**Oscillogramme n° 2**

Cet oscillogramme permet de contrôler la durée du temps de montée de l'impulsion. Etant donné qu'il s'agit d'une durée très faible, inférieure à 20 ns, on utilise un oscilloscope équipé d'un tiroir "sampling".

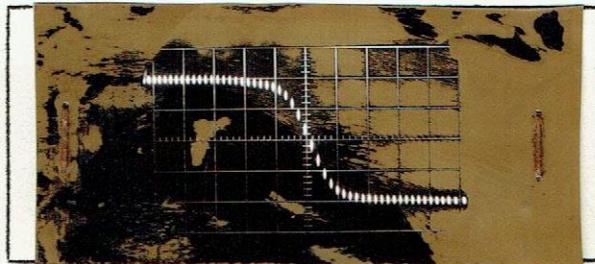
.../...

Rappelons que le procédé consiste à prélever une fraction de la durée de l'impulsion - un " échantillon " - à chaque période de récurrence, chacun des prélèvements successifs étant légèrement décalé dans le temps par rapport au précédent. On obtient par juxtaposition une reconstitution du tracé complet de l'impulsion, ou tout au moins, de la partie de l'impulsion que l'on désire observer finement.

Les conditions de l'observation photographique de l'oscillogramme n° 2 sont les suivantes :

Générateur d'impulsions type P 201 A n° 615.

Largeur d'impulsion : 0,4  $\mu$ s  
F de récurrence : 45 kHz  
Niveau de sortie : - 24 dB  
Polarité : positive  
Retard : 0,12  $\mu$ s  
Synchronisation : positive, maximum.



Oscilloscope

Bande passante : 30 MHz  
Tiroir " sampling " :  
Sensibilité : atténuateur fixe 40 dB placé en série avec l'entrée du tiroir  
Balayage : 10 ns/cm  
Définition : .. 50. points

Examen critique

On peut mesurer directement sur l'oscillogramme le temps de montée de l'impulsion à l'échelle donnée par la trame étalonnée. Rappelons que par convention, le temps de montée est mesuré entre 10 % et 90 % de l'amplitude totale de l'impulsion.

On remarquera que le palier du sommet de l'impulsion paraît légèrement incliné. En réalité, il s'agit non pas du palier, mais d'un " overshoot " toujours inférieur à 5 % de l'amplitude totale et qui se trouve dilaté sur le plan horizontal en raison de la vitesse de balayage élevée.

Conclusion

Ces deux oscillogrammes peuvent être considérés comme des tests de bon fonctionnement de l'appareil. On pourra s'y reporter éventuellement pour des mesures comparatives. Si les tracés obtenus sur l'écran du tube cathodique à un certain moment s'écartent très sensiblement des résultats précédents, on pourra en conclure :

- soit que les conditions d'adaptation ne sont pas respectées,
- soit que l'oscilloscope utilisé ne présente plus les qualités requises,
- soit que le fonctionnement du générateur lui-même laisse à désirer.

On se reportera, dans ce dernier cas, à la notice technique de l'appareil.

Fait à TRAPPES, le *Avril 64*

L'Ingénieur de l'Administration

L'Ingénieur de la Société FERISOL

