

CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES DU CENTRE
5, rue Daguerre, St-Etienne, Loire - Tél.: (77) 32.39.77 - Télex: Circe-Stetn 33 696



LA MESURE
ÉLECTRONIQUE

GÉNÉRATEUR BASSE FRÉQUENCE GBT 516



Notice d'Emploi

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

671117

TABLE DES MATIERES

<u>PAGES</u>		
		1. - GENERALITES
1	1.1	But de l'appareil
	1.2	Principe
	1.3	Spécifications techniques
		2. - DESCRIPTION DES CIRCUITS ELECTRIQUES
4	2.1	Alimentation générale
	2.1.1	Alimentation + 22 + 12 V
	2.1.2	Alimentation - 22 V
5	2.1.3	Oscillateur
6	2.1.4	Amplificateurs
7	2.1.4.1	Amplificateur n°1
	2.1.4.2	Amplificateur n°2
8	2.1.5	Atténuateur de sortie
	2.1.6	Détecteur de tension de sortie
	2.1.7	Générateur de créneaux carrés
10	2.2	Description mécanique
	2.2.1	Sur la face avant on trouve de gauche à droite
	2.2.2	Sur la face arrière on trouve
	2.2.3	Implantation
		3. - EMPLOI
11	3.1	Mise en service
	3.2	Utilisation
	3.2.1	Choix de la fréquence
	3.2.2	Réglage du niveau des signaux sinusoïdaux
12	3.2.3	Réglage du niveau des créneaux carrés
	3.3	Quelques applications du générateur GBT 516
	3.3.1	Tracé de la courbe de réponse d'un amplificateur basse fréquence

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

<u>PAGES</u>		
13	3.3.2	Etalonnage de la base de temps d'un oscilloscophe cathodique
	3.3.3	Déclenchement du balayage d'un oscilloscophe cathodique ou commande d'un stroboscope
14	3.3.4	Mesure des fréquences
	3.3.5	Réalisation d'un balayage circulaire pour oscilloscophe cathodique
15	3.3.6	Mesure de la surtension d'un bobinage
16	3.3.7	Réglage des filtres
	3.3.8	Pilotage d'un générateur d'impulsions
17	3.3.9	Réglages des atténuateurs d'un oscilloscophe cathodique
		<u>4. - MAINTENANCE</u>
18	4.1	Généralités
	4.2	Réglage
19	4.3	Réglage des alimentations
	4.3.1	Réglage du + 22 V
	4.3.2	Réglage du + 12 V
	4.3.3	Réglage du - 22 V
	4.4	Réglage de l'oscillateur
	4.4.1	Séparation de l'oscillateur
	4.4.2	Nature des réglages
20	4.4.3	Réglage continu
	4.4.4	Réglage niveau
	4.4.5	Réglage des fréquences
	4.4.5.1	Réglage du 10 Hz
21	4.4.5.2	Réglage des hauts de gammes
	4.4.5.3	Réglage de la gamme x 1 M
	4.5	Réglage des amplificateurs
22	4.6	Réglage du détecteur
	4.7	Réglage du générateur de signaux carrés
		<u>5. - ACCESSOIRES</u>

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

FIG.

6. - SCHEMAS

- 1 Synoptique interconnexion
- 2 Alimentation générale
- 3 Plaquette alimentation (+ 22 V, + 12 V)
- 4 Plaquette alimentation (- 22 V)
- 5 Oscillateur
- 6 Commutateur gammes
- 7 Ampli n°1
- 8 Ampli n°2
- 9 Interconnexion amplis
- 10 Atténuateur de sortie et adaptateur d'impédance pour chaque sortie sinusoïdale
- 11 Plaquette détecteur interconnexion détecteur galva
- 12 Générateur de créneaux
- 13-14 Plan de disposition

7. - NOMENCLATURE

Liste des composants électroniques.

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 1 -

1.- GENERALITES

1.1.- BUT DE L'APPAREIL

Le GBT 516 est un générateur basse fréquence destiné à fournir des tensions sinusoïdales dans la gamme 10 Hz - 10 MHz avec un taux de distorsion particulièrement faible. En outre, la variation des niveaux de sortie reste également très faible en regard de la fréquence, des variations du secteur et de la température.

Le GBT 516 fournit également des créneaux carrés possédant des temps de montée et de descente particulièrement brefs.

1.2.- PRINCIPE (voir fig.1 diagramme interconnections)

Le GBT 516 est essentiellement constitué par un oscillateur à pont de Wien alimentant deux amplificateurs de sortie débitant des signaux en opposition de phase.

Ces amplificateurs sont suivis par des atténuateurs et des adaptateurs d'impédance permettant de disposer d'une sortie soit de 2 fois 50 Ω , soit de 2 fois 75 Ω , soit de 2 fois 300 Ω .

Le générateur de signaux carrés est attaqué par le générateur sinusoïdal et possède les mêmes fréquences de récurrence. Un voltmètre de sortie lisant le niveau sinusoïdal complète l'appareil.

1.3.- SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Gamme de fréquence : 10 Hz à 10 MHz en 6 gammes

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 2 -

Stabilité de la fréquence

10^{-4} pour une variation de la tension secteur de
 $\pm 10\%$
 $5 \times 10^{-4} / {}^\circ\text{C}$ entre zéro et $50 {}^\circ\text{C}$

Précision de fréquence

de 10 Hz à 10 MHz $\pm 3\%$

Distorsion harmonique

< 0,1 % de 30 Hz à 1 MHz

Niveau de sortie

- 2 sorties en opposition de phase. Tension à vide :
 $2 \times 5 \text{ V eff.}$
- Impédance de sortie : $2 \times 50 \Omega$ ou $2 \times 75 \Omega$ ou
 $2 \times 300 \Omega$ (600 Ω en symétrique)
- Stabilité en fonction de la fréquence : $\pm 0,25 \text{ dB}$
de 10 Hz à 10 MHz
- Variation < 0,1 % pour une variation de la tension secteur de $\pm 10\%$
- Niveau variable par vernier progressif : variation de 20 dB
- Atténuateurs de sortie : 60 dB par bonds de 10 dB

Voltmètre de sortie

- Longueur d'échelle : 80 mm environ
- Précision : $\pm 2\%$ du maximum de l'échelle à 1 kHz
- Réponse en fréquence : $\pm 2\%$ de 10 Hz à 10 MHz

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 3 -

Sortie carrée

- Fréquence de récurrence : 10 Hz - 10 MHz
- Niveau sur charge extérieure 50Ω : variable de 0,5 à 2,5 V par vernier progressif
- Temps de montée : < 6 ns
- Temps de descente : < 15 ns

Dimensions

- Hauteur : 130 mm environ
- Largeur : 460 mm environ
- Profondeur : 300 mm environ

Tensions secteur

110 - 127 - 220 V 48 Hz à 400 Hz

Consommation

30 VA environ à pleine charge.

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 4 -

2.- DESCRIPTION DES CIRCUITS ELECTRIQUES

2.1.- ALIMENTATION GENERALE (Fig.2)

Cette alimentation fournit les tensions + 22 V, + 12 V et - 22 V ; certaines caractéristiques du générateur GBT 516 dépendent de la qualité de la régulation de ces tensions. Aussi, l'étude de ces alimentations ont-elles fait l'objet d'un soin particulier.

2.1.1.- Alimentation + 22 + 12 V (Fig. 3)

Une fraction de la tension de sortie prélevée sur R12 est comparée dans l'amplificateur différentiel Q4, Q5 à la tension de la diode Zener CR2. Ce premier amplificateur est suivi d'un second amplificateur différentiel Q2, Q3. La tension de commande du ballast Q101 est prélevée sur le collecteur de Q2 et lui est appliquée par le suiveur Q1. Les éléments R1, CR1, CR3 assurent le démarrage de l'alimentation.

Une fraction de la tension + 22 V est prélevée sur la chaîne R14, R16 par le potentiomètre R15 et appliquée aux suiveurs Q6, Q7 pour fournir la tension + 12 V.

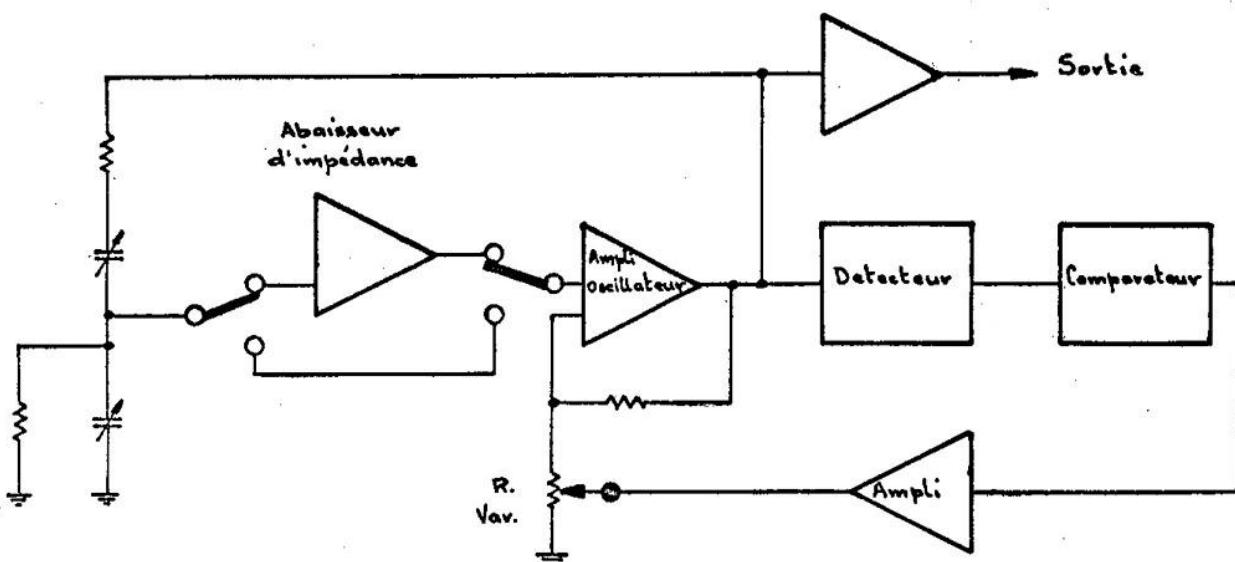
2.1.2.- Alimentation - 22 V (Fig.4)

Le principe est identique à celui de l'alimentation + 22 V. La seule différence réside dans le point de prélèvement de la tension régulée, qui est située à la base du pont de diodes de redressement.

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 5 -

2.1.3. - Oscillateur (Fig.5)



Le schéma synoptique ci-dessus aidera à la compréhension du fonctionnement de l'oscillateur.

Les grandes résistances utilisées pour les gammes de fréquences basses ont rendu nécessaire l'emploi d'un étage abaisseur d'impédance à très haute impédance d'entrée. Cet étage est constitué par le transistor à effet de champ Q501, alimenté à courant constant par Q502, et le suivant Q503. Pour les gammes de fréquences élevées, cet abaisseur d'impédance est mis hors circuit par I_1 I_2 (voir fig.6). Le gain de cet étage est très voisin de 1.

On trouve ensuite un amplificateur possédant un gain d'environ 3 et susceptible de voir ce gain varier sous l'effet d'une tension de contre-réaction. Cet amplificateur est constitué par les transistors Q504 à Q511.

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

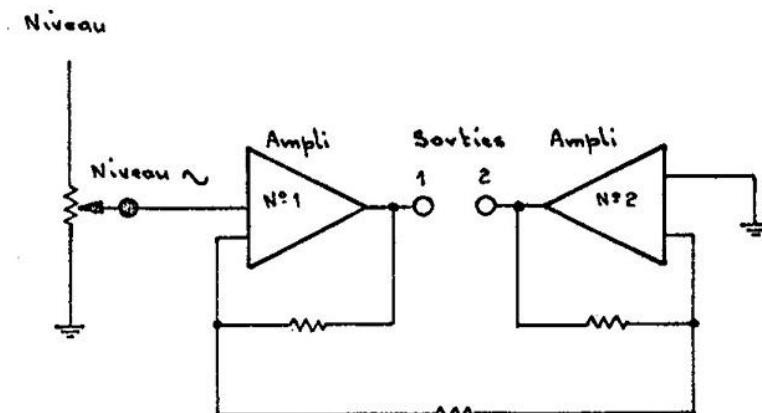
- 6 -

Les signaux fournis par ce dernier amplificateur sont détectés par le transistor Q512 qui charge selon les gammes les condensateurs C516, C517, C525. Les tensions recueillies aux bornes de ces condensateurs sont comparées à une tension de référence (R547) par l'amplificateur différentiel Q513, Q514. La tension d'erreur est transmise par Q515 à la grille du transistor à effet de champ Q516, et en fait varier la résistance interne. Cette résistance étant incluse dans la boucle de contre-réaction R523, R522, il en résulte que le gain de l'amplificateur varie dans le sens convenable et se trouve ainsi stabilisé. Le niveau de sinusoïdes de la sortie ne varie donc pas. Q517 assure un démarrage correct de l'oscillateur pour les gammes de fréquences basses, pour lesquelles le condensateur de détection possède une forte valeur. Par la suite Q517 est bloqué.

La sortie des signaux sinusoïdaux s'opère à travers le séparateur Q518 alimenté à courant constant par le transistor Q519.

Le transistor Q520 assure la liaison avec le générateur de signaux carrés.

2.1.4. - Amplificateurs



GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE GBT 516

- 7 -

Le diagramme ci-dessus montre la disposition des deux amplificateurs fournissant des signaux en opposition de phase sur les sorties S_1 et S_2 . On voit que, seul, l'amplificateur n°1 est attaqué directement; l'amplificateur n°2 étant attaqué par R202 qui rejoint l'émetteur du transistor Q2 du second amplificateur.

2.1.4.1. - Amplificateur n°1 (fig. 7)

Cet amplificateur comporte 3 étages : le premier étage, monté en cascode, (Q2 - Q3) est alimenté à courant constant par le transistor Q1. Un réglage (R2) en série avec l'émetteur de ce dernier transistor, permet de placer au potentiel zéro la valeur moyenne de la sinusoïde de sortie.

Le second étage, également monté en cascode est constitué par les transistors Q4 et Q5.

L'étage de sortie Q6, Q7 attaque l'atténuateur. Une chaîne de contre-réaction (C3-R7) relie la sortie à l'émetteur de Q2.

Enfin, du même émetteur de Q2 part la connexion qui va attaquer l'amplificateur n°2 par l'intermédiaire de R202.

2.1.4.2. - Amplificateur n°2 (Fig. 8)

Cet amplificateur possède beaucoup de points communs avec l'amplificateur n°1.

On y retrouve un étage d'entrée cascode Q2, Q3 alimenté par le transistor à courant constant Q1, et attaqué sur l'émetteur de Q2 par R202.

Le second étage, monté également en cascode (Q4, Q5) attaque l'étage de sortie Q6, Q7. La contre réaction s'opère par R7, C4.

Le rhéostat R2 permet d'ajuster le zéro de la sinusoïde.

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE GBT 516

- 8 -

Des perles de ferrite L_1 L_2 ... amortissent certaines connexions et interdisent ainsi aux amplificateurs d'osciller spontanément sur des fréquences très élevées.

2.1.5. - Atténuateur de sortie (Fig. 10)

Les diverses atténuations sont obtenues en disposant progressivement en série les trois cellules d'affaiblissement 10, 20 et 30 dB.

La position + 10 dB ne comporte aucune cellule en série. Une résistance de $49,9 \Omega$ (R23) définit l'impédance de sortie du générateur. En effet, l'impédance des étages de sortie des amplificateurs 1 et 2 est pratiquement négligeable. Pour les impédances de 75Ω et de 300Ω , des résistances convenables (R701 - R702) sont disposées en série avec R23.

2.1.6. - Détecteur de tension de sortie (Fig. 11)

Ce détecteur a pour mission d'indiquer à l'utilisateur, avant atténuation, la tension de sortie. Cette tension est lue sur un galvanomètre de sensibilité $500 \mu A$.

Les 4 transistors Q1, Q2, Q3, Q4 constituent l'amplificateur différentiel du détecteur. Q1 reçoit les signaux en provenance de l'amplificateur n°1 (fig. 7). Q2 et Q3, connectés en cascode, constituent la seconde branche de l'amplificateur. Le "bootstraps" Q4 a pour mission d'élever l'impédance de charge du cascode Q2, Q3.

Le collecteur de Q3 attaque le pont redresseur CR1-CR2-C7-C8, qui alimente en courant le microampèremètre. Une boucle de contre-réaction, alimentée par Q5, dont la résistance d'entrée est négligeable et qui joue ainsi le rôle d'un transformateur d'impédance aboutit à la base de Q2.

La perle L_1 interdit les oscillations spontanées du cascode.

2.1.7. - Générateur de créneaux carrés (Fig. 12)

Les sinusoides issues de Q520 (Fig. 5) attaquent par l'intermédiaire du suiveur Q401, Q402 la bascule de Schmitt Q403, Q404, Q405; Q404 étant des-

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 9 -

tiné à accélérer le fonctionnement de cette bascule.

Les créneaux rectangulaires issus de la bascule de Schmitt sont appliqués au système amplificateur cascode parallèle Q406, Q407, Q408, Q409. La sortie est chargée par R422 qui adapte le câble de liaison 50 Ω côté générateur. La variation de niveau des créneaux est assurée par le potentiomètre R425 qui alimente la base du suiveur Q410 - Q411 et, de ce fait, règle la tension d'alimentation du double cascode.

Des perles de ferrite sont judicieusement disposées pour arrêter les oscillations de l'ensemble.

L'interconnexion entre les différentes plaquettes imprimées se fait sur la base des connecteurs, sous l'appareil.

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 10 -

2.2.- DESCRIPTION MECANIQUE

L'ensemble du GBT 516 est contenu dans un rack standard 3 U.
(130 x 460 x 300).

2.2.1.- Sur la face avant on trouve de gauche à droite :

- S1 : Interrupteur général
DS1 : Voyant témoin de la mise sous tension
 : Le cadran de fréquences, avec son bouton de commande à double démultiplication
K1 : Commutateur de fréquence
 : Voltmètre de sortie
K2 : Atténuateur par bonds avec son vernier R204
R425 : Atténuateur des créneaux carrés
J3 : Sortie des créneaux carrés

2.2.2.- Sur la face arrière on trouve :

- J4 : Prise d'entrée de la tension secteur
K4 : Répartiteur des tensions secteur
Ful -Fu2 : Fusibles de protection

2.2.3.- Implantation

L'oscillateur est constitué par un bloc autonome et démontable, placé sur la partie gauche de l'appareil.

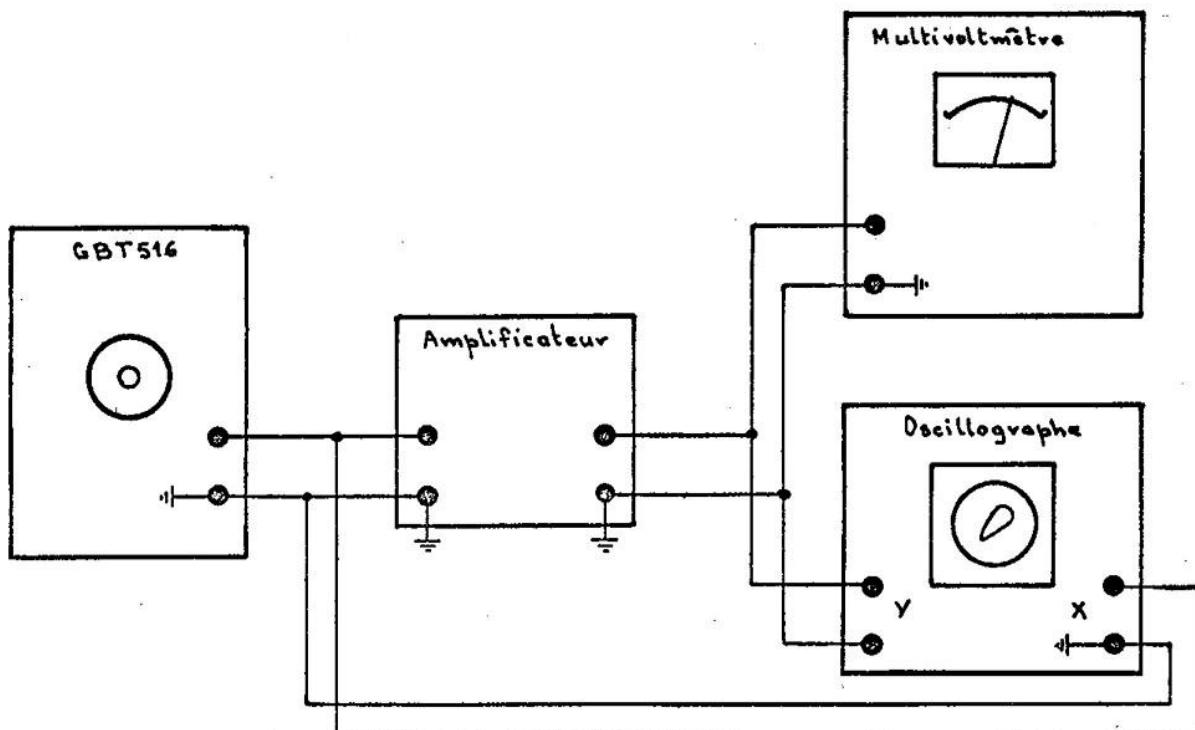
On trouve ensuite en allant de la gauche vers la droite, 3 circuits imprimés enfichables :

- les amplificateurs 1 et 2
- le détecteur

A l'arrière de ces éléments, on trouve l'alimentation secteur, avec ses deux plaquettes + 22, + 12 et - 12 V.

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 13 -



3.3.2. - Etalonnage de la base de temps d'un oscilloscophe cathodique

Cette mesure pourra être faite en signaux carrés ou sinusoïdaux en affichant par exemple une période par division du graticule de l'écran. La vitesse de balayage sera alors :

$$V = \frac{1}{F} \text{ secondes/division}$$

Si F est la fréquence délivrée par le générateur.

3.3.3. - Déclenchement du balayage d'un oscilloscophe cathodique ou commande d'un stroboscope

On utilisera de préférence les créneaux carrés délivrés par le générateur.

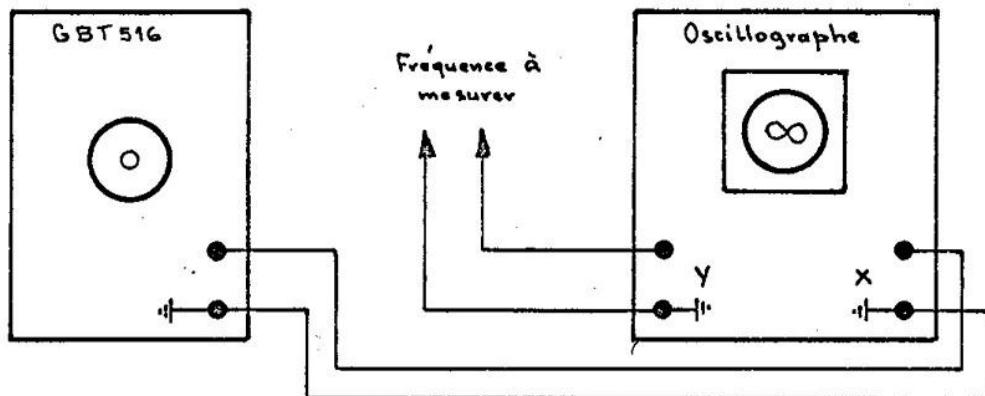
GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 14 -

3.3.4. - Mesure de fréquences

Ces mesures se feront par exemple par la méthode des figures de Lissajous.

Le GBT 516 pourra également être utilisé pour réaliser le marquage d'un signal par modulation de lumière du faisceau cathodique si le wehnelt ou la cathode du tube sont accessibles.

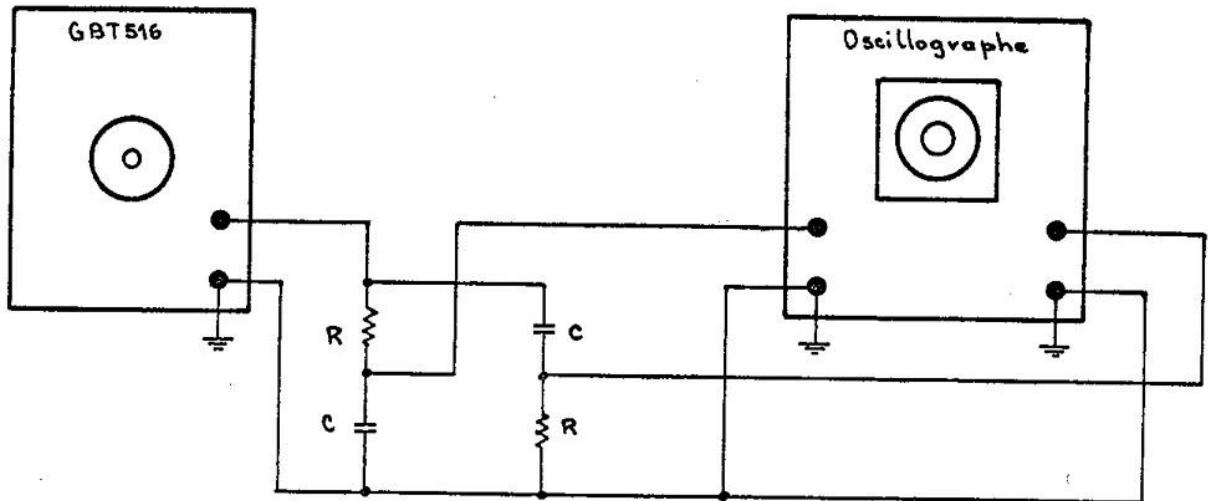


3.3.5. - Réalisation d'un balayage circulaire pour oscillographie cathodique

Le générateur GBT 516 alimente un circuit donnant deux tensions déphasées de $\pi / 2$ qui sont appliquées aux amplificateurs de l'oscillograph.

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 15 -



3.3.6. - Mesure de la surtension d'un bobinage

Le générateur alimentera un circuit constitué par le bobinage L et un condensateur C en série.

Régler le générateur sur la fréquence d'accord du circuit.

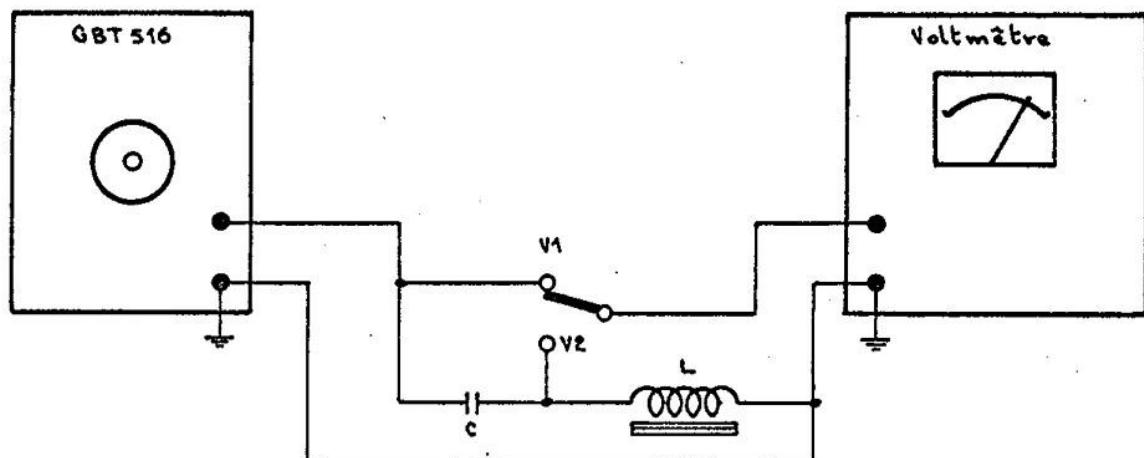
Si V1 est la tension mesurée aux bornes de L et C en série et V2 la tension mesurée aux bornes de L seule, le coefficient de surtension de l'inductance est :

$$Q = \frac{V2}{V1}$$

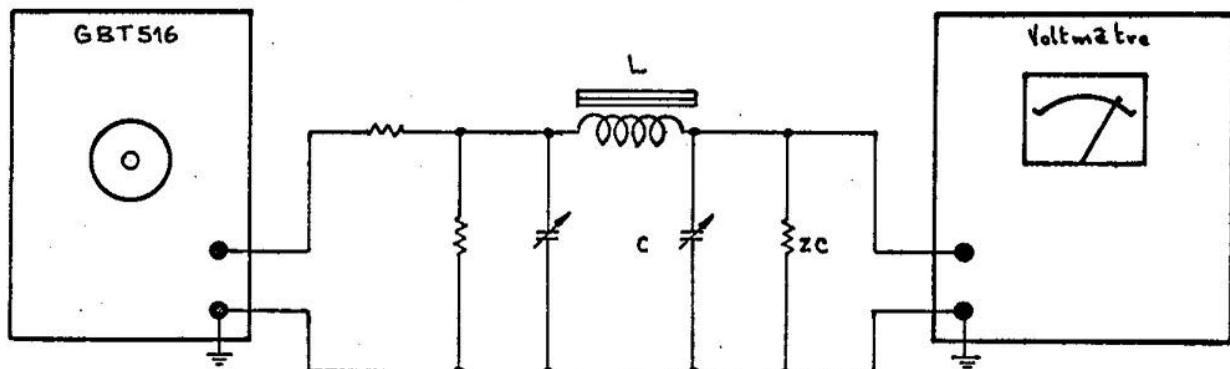
On tiendra compte éventuellement de l'amortissement introduit par l'impédance d'entrée de l'appareil de mesure.

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 16 -



3.3.7. - Réglage des filtres



Le filtre sera fermé sur son impédance caractéristique et éventuellement attaqué par celle-ci.

On relèvera la courbe de réponse en attaquant le filtre à niveau constant.

3.3.8. - Pilotage d'un générateur d'impulsions

Le générateur GBT 516 peut être utilisé pour piloter un générateur d'impulsions tel que le GI 851 "C.R.C.".

Le pilotage sera effectué avec un signal sinusoïdal de fréquence comprise entre 30 Hz et 100 kHz.

'GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 17 -

3.3.9. - Réglages des atténuateurs d'un oscilloscophe cathodique

Ce générateur délivrant des signaux rectangulaires à flancs raides et de fréquence réglable est très utile pour régler la correction des atténuateurs d'oscilloscopes cathodiques.

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 18 -

4. - MAINTENANCE

4.1. - GENERALITES

Le GBT 516 est entièrement transistorisé, ce qui élimine le plus grand risque de pannes. Si cependant un arrêt du fonctionnement survenait, il y aurait de grandes chances pour qu'un transistor en soit responsable.

On recherchera la panne de la manière habituelle, en contrôlant les tensions aux bornes des semi-conducteurs.

Pour s'assurer qu'un transistor est défectueux ou non, un simple ohmmètre suffit ; mais il ne faut pas perdre de vue que certains de ces appareils mettent en oeuvre des tensions importantes, susceptibles d'endommager définitivement les semi-conducteurs.

4.2. - REGLAGE

Pour procéder au réétalonnage complet de l'appareil, l'utilisateur devra disposer du matériel indiqué ci-dessous :

- Un voltmètre continu permettant de régler les tensions avec une précision de 2 % minimum (MN 191 C.R.C.)
- Un millivoltmètre alternatif genre MVT 712 C.R.C.
- Un oscilloscophe possédant une bande passante d'au moins 30 MHz (OCT 241 C - OCT 587 - OCT 588)
- Un fréquencemètre - Périodomètre
- Un oscilloscophe à échantillonnage (tiroir SA 5891 C.R.C. associé avec un OCT 588 ou un OCT 721 par exemple).

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 19 -

4.3.- REGLAGE DES ALIMENTATIONS

4.3.1.- Réglage du + 22 V

Le + 22 V sera réglé avec une précision d'au moins 2 % en agissant sur le potentiomètre R12.

4.3.2.- Réglage du + 12 V

Il en sera fait de même pour le + 12 V en agissant sur le potentiomètre R15, situé sur la même plaquette.

4.3.3.- Réglage du - 22 V

On réglera le - 22 V (toujours avec la même précision) en agissant sur le potentiomètre R12 de la plaquette correspondante.

4.4.- REGLAGE DE L'OSCILLATEUR

4.4.1.- Séparation de l'oscillateur

Oter le capot de l'appareil ainsi que le longeron avant supérieur. Dévisser les vis retenant l'oscillateur au châssis.

Préparer des prolongateurs :

- pour la prise secteur et le voyant
- pour les tensions d'alimentation du bloc oscillateur

4.4.2.- Nature des réglages

Trois sortes de réglages sont à effectuer :

- a) - Réglage continu en l'absence d'oscillations
- b) - Réglage du niveau de l'oscillateur
- c) - Réglage des fréquences

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 20 -

4.4.3. - Réglage continu

- Dessouder la connexion allant à la sortie S de l'oscillateur à l'entrée du pont de Wien (R). La boucle étant ouverte, l'oscillateur est inopérant.
- Placer un voltmètre entre la sortie S et la masse. Régler à zéro le niveau continu de cette sortie en agissant sur R513. Le collecteur de Q504 doit se trouver aux environs de + 10 V et celui de Q506 à environ + 7 V.
- Rebrancher la connexion enlevée. Placer R546, R542 et R547 à mi-course.

4.4.4. - Réglage niveau

- Placer le contacteur sur $\times 100$ K ($f = 100$ kHz). Constater que l'oscillateur fonctionne en connectant l'oscilloscope entre le point S et la masse.
- Régler le niveau de l'oscillateur à 3,5 V crête à crête à l'aide de R547.
- Equilibrer l'amplificateur différentiel Q513, Q514 à l'aide de R542 sur les gammes $\times 10$ K et $\times 100$ K ($f = 10$ kHz et $f = 100$ kHz). On doit trouver sur la base de Q513 une tension d'environ - 2 V continus.

4.4.5. - Réglage des fréquences

4.4.5.1. - Réglage du 10 Hz

- Connecter le fréquencemètre à la sortie S. Placer le commutateur de gammes sur la position $\times 1$ K. Rechercher le point 1000 Hz en faisant tourner le condensateur variable.
- Placer le commutateur sur $\times 10$. En utilisant le fréquencemètre en périodemètre, régler le 10 Hz en agissant sur R309. Tous les bas de gammes, sauf celui de la dernière (1 MHz - 10 MHz) sont réglés.

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 21 -

4.4.5.2. - Réglage des hauts de gammes

- La fréquence de référence est maintenant 10 kHz (contacteur sur $\times 1 K$), en se plaçant successivement sur les positions $\times 10$, $\times 100$, $\times 1 K$, $\times 10 K$, $\times 100 K$, régler le niveau des hauts de gammes, respectivement par C301, C302, C303, C304, C305. LE CAPOT ETANT PLACE SUR L'OSCILLATEUR. Le niveau doit rester constant sur le point "Test". Vérifier le recouplement des fréquences en haut de gamme . Au besoin, faire un compromis niveau-fréquence de telle sorte que la précision des fréquences soit meilleure que 1 %.

4.4.5.3. - Réglage de la gamme $\times 1 M$

- Prendre toujours pour référence la gamme $\times 1 K$.
- Régler le bas de gamme en agissant sur R314.
- Régler le niveau 10 MHz avec C306 et sa fréquence avec C514. Les deux réglages réagissant l'un sur l'autre, agir par itération.
- Régler C506 pour que le niveau soit le plus constant possible tout le long de la gamme. (Tension du point "test" sans variation).
- Vérifier de nouveau le point bas (1 MHz) et, au besoin, re-toucher R314.

4.5. - REGLAGE DES AMPLIFICATEURS

Ce réglage consiste simplement à placer à zéro la tension de sortie.

Après avoir mis le potentiomètre R204 (niveau sinusoïdes) à zéro, placer un voltmètre ou un oscilloscophe à la sortie A de la plaquette ampli n°1.

Régler R2 de telle sorte que le niveau continu de sortie soit égal à zéro.

GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 22 -

Exécuter la même opération sur la plaquette ampli n°2.

Les deux réglages réagissent légèrement l'un sur l'autre. Procéder par itération jusqu'à ce que les deux niveaux de sortie soient bien égaux à zéro.

4.6. - REGLAGE DU DETECTEUR

- Placer un voltmètre entre le point commun de R7 et du collecteur de Q3 et la masse.
- Agir sur R3 de telle sorte que le voltmètre indique 5 volts continus.
- Régler la fréquence du générateur à 1000 Hz.
- Placer l'atténuateur de sortie sur la position + 10 dB.
- Mesurer la tension disponible sur l'une des bornes de sortie (on peut pour ce faire employer un MVT 712 C.R.C. par exemple).
- Amener la tension à 5 V eff. en agissant sur l'atténuateur progressif (R204)
- Régler R203 de telle sorte que le voltmètre de sortie du GBT 516 indique bien 5 V eff.
- Régler ensuite C8 de telle sorte que, sur la gamme 1-10 MHz, l'aiguille du galvanomètre s'écarte le moins possible de 5 V eff.

4.7. - REGLAGE DU GENERATEUR DE SIGNAUX CARRES

- Adopter une fréquence de répétition de 1 kHz.
- Observer les créneaux à l'oscillographe. Régler R403 de telle sorte que les créneaux soient parfaitement symétriques.
- Observer ensuite le front de montée à l'aide d'un oscillographe à échantillonnage. Régler ensemble C407 et C408 de telle sorte que le temps de montée soit le plus rapide possible sans toutefois tolérer de dépassement.

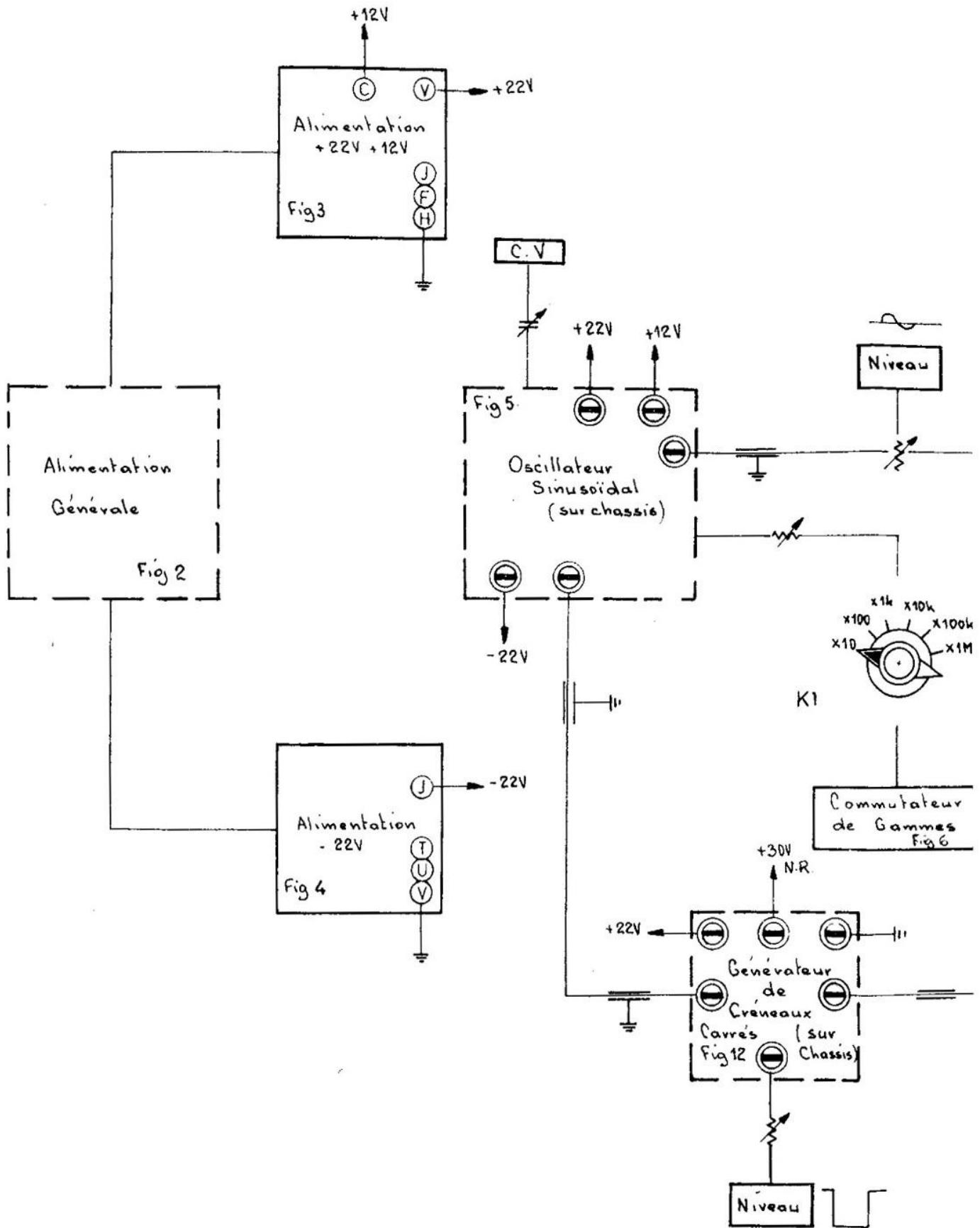
GENERATEUR BASSE FREQUENCE TRANSISTORISE
GBT 516

- 23 -

5. - ACCESSOIRES

SONT LIVRES AVEC L'APPAREIL

- 1 exemplaire de la présente notice d'emploi
- 1 housse



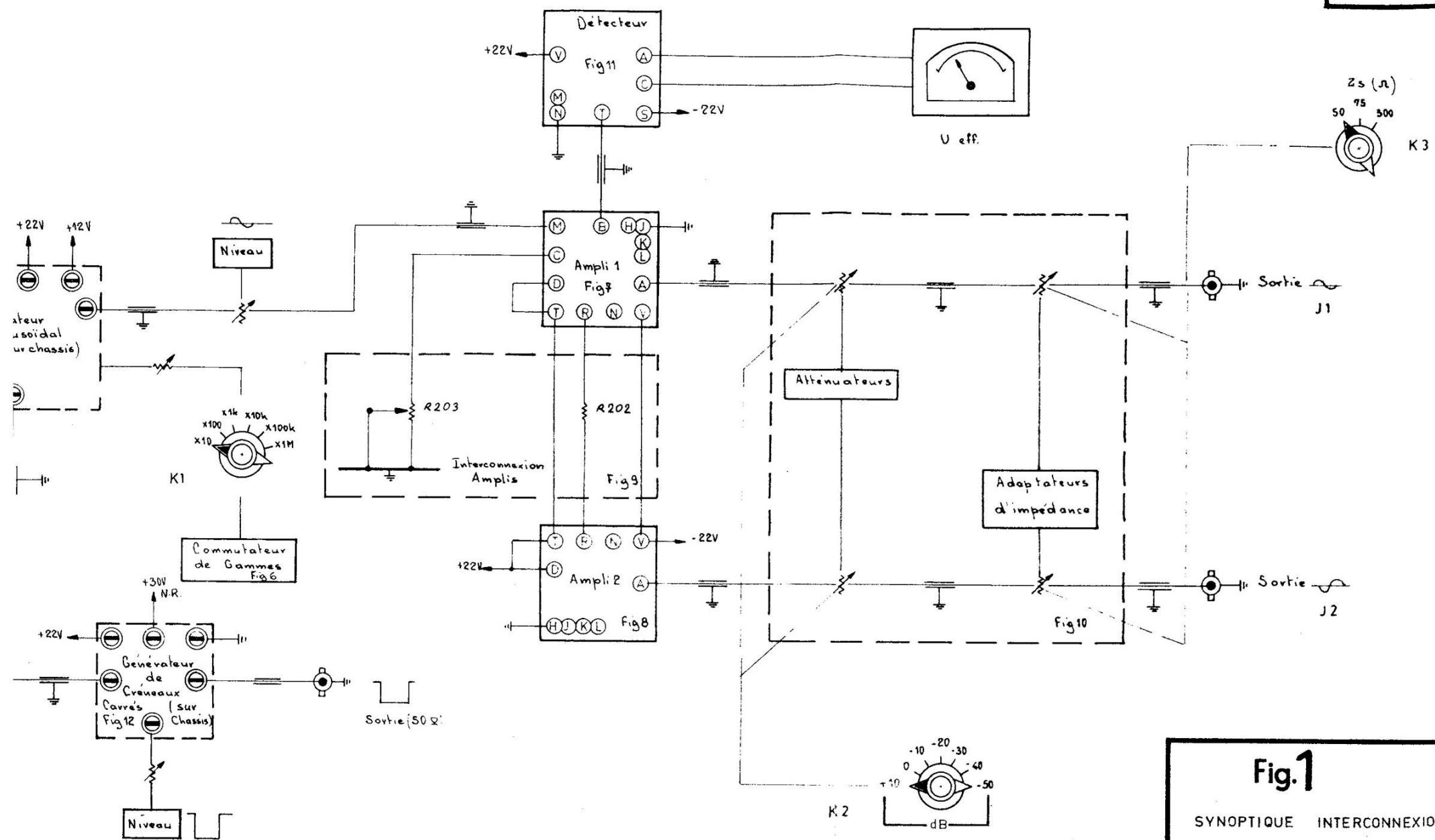


Fig.1

SYNOPTIQUE INTERCONNEXION

SCHÉMA DE PRINCIPE

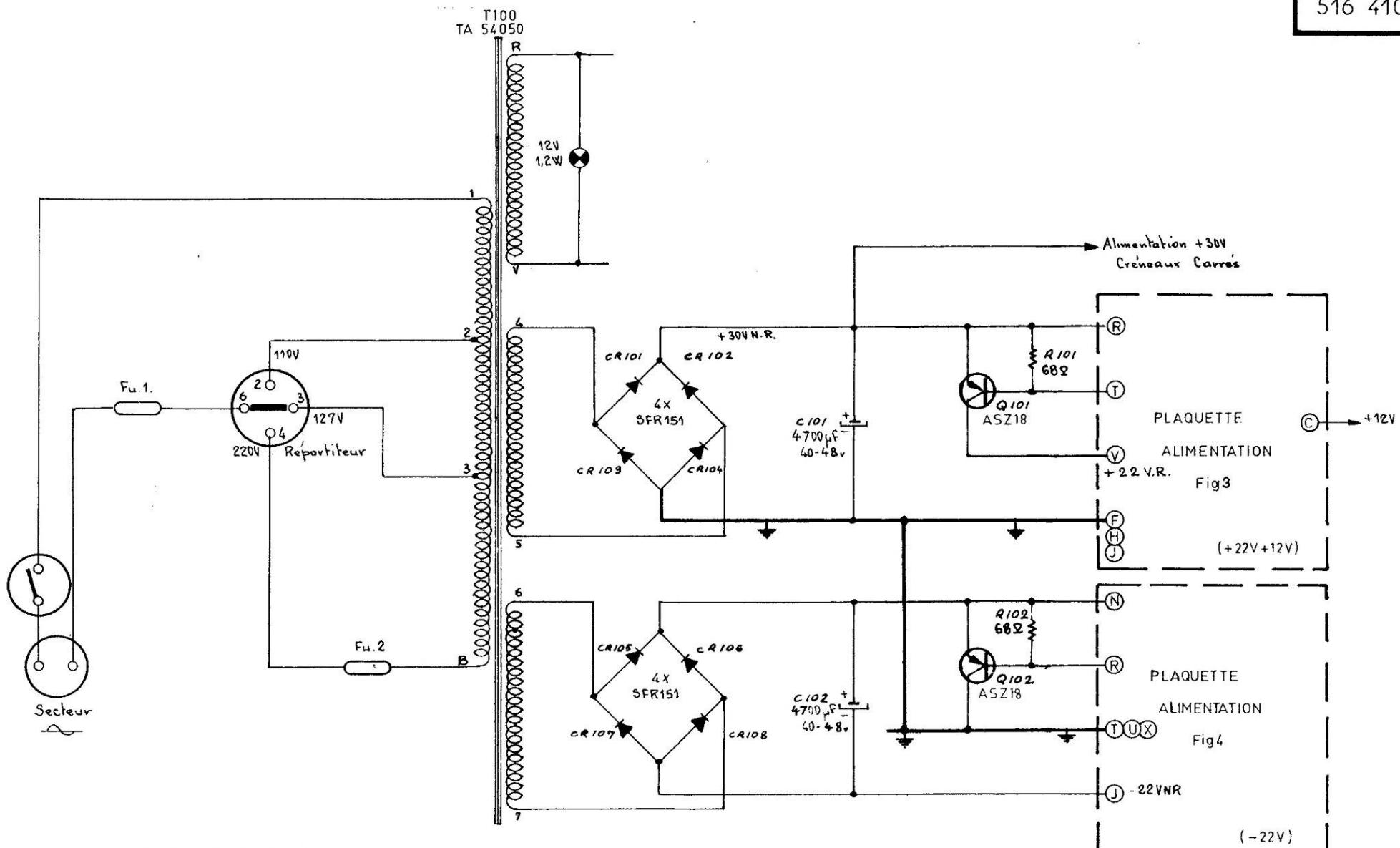


Fig. 2

ALIMENTATION GENERALE

SCHÉMA DE PRINCIPE

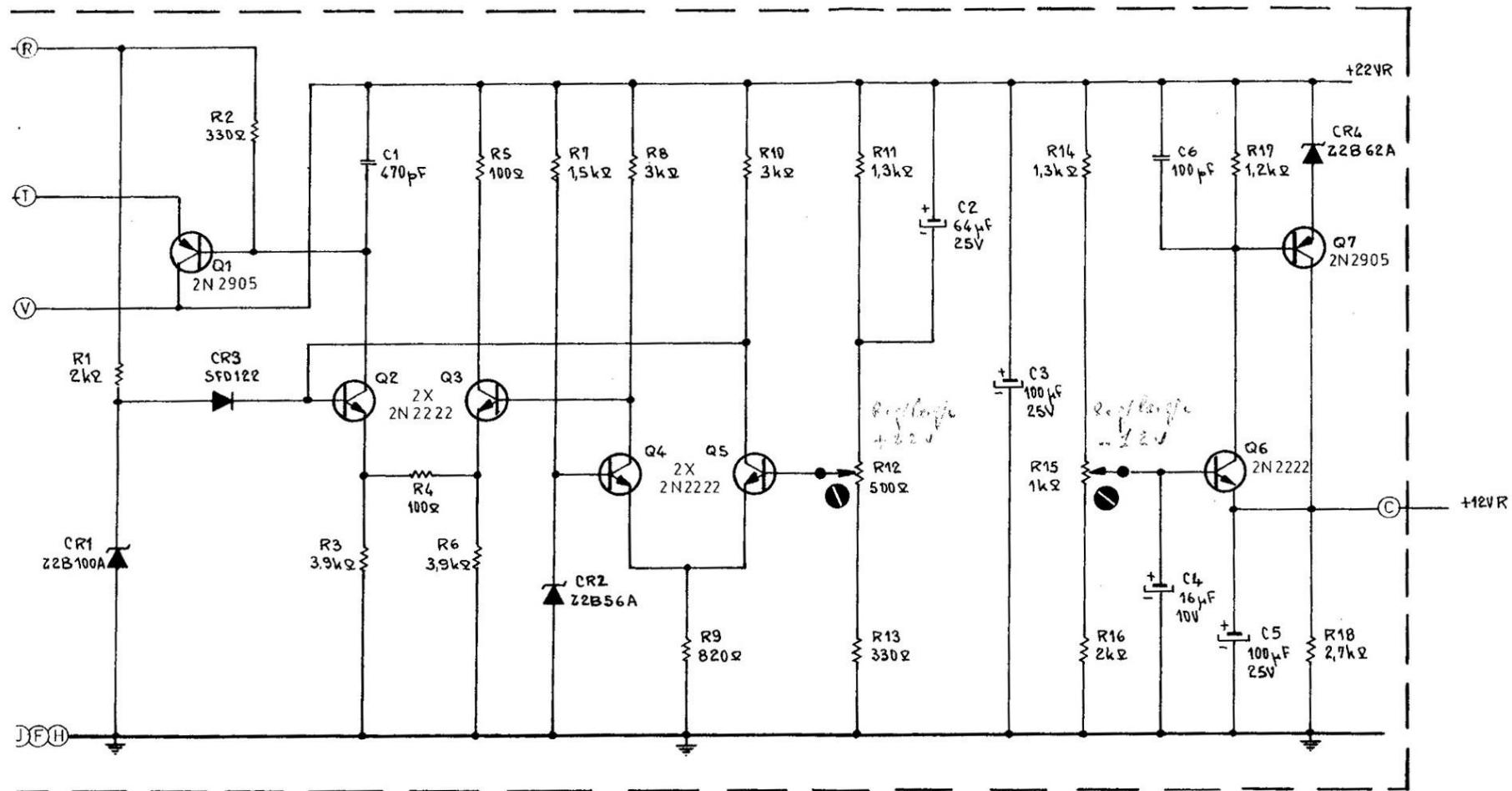


Fig. 3

PLA QUETTE ALIMENTATION
(+22V, +12V)
SCHÉMA DE PRINCIPE

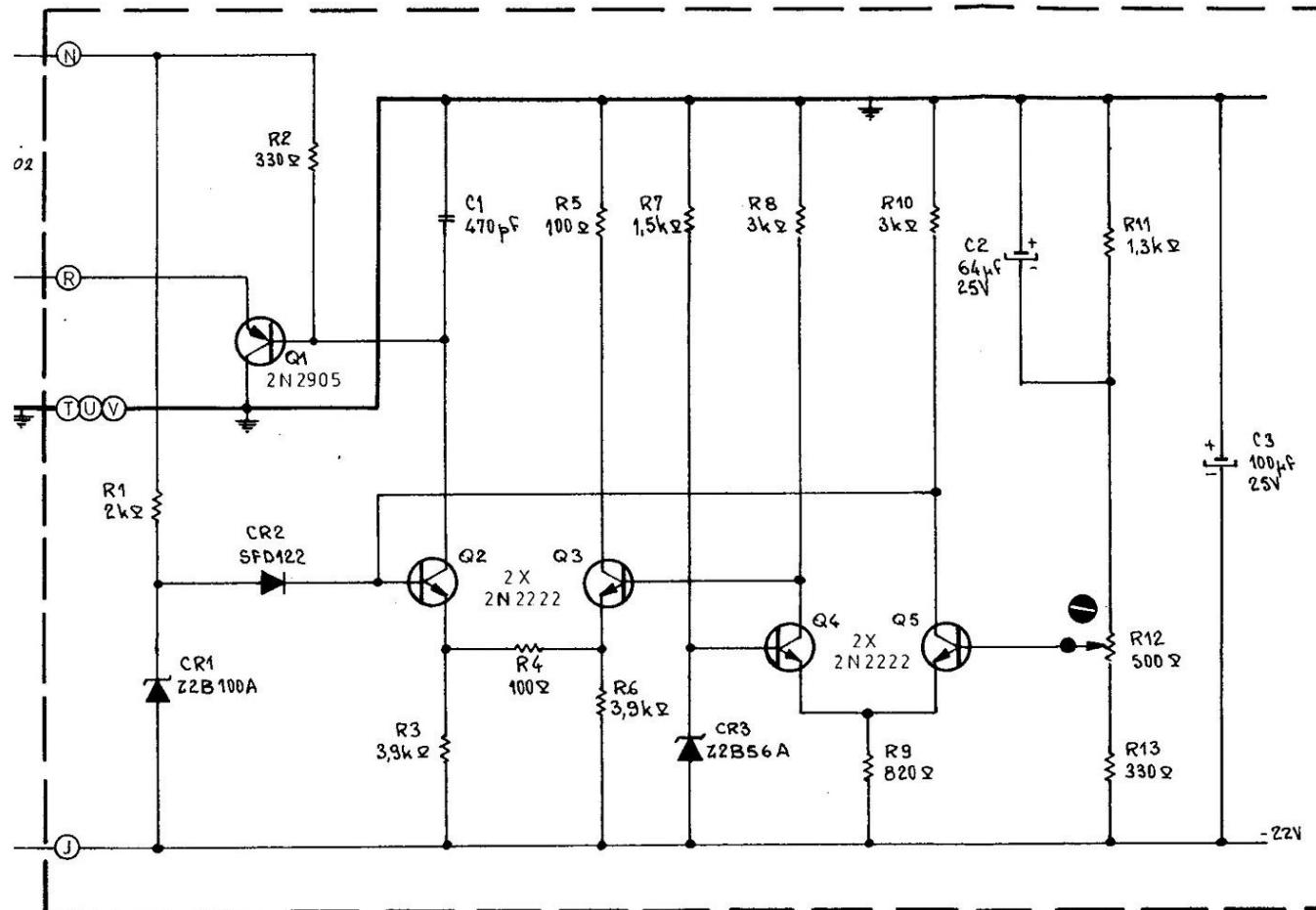


Fig. 4

PLAQUETTE ALIMENTATION
(-22V)
SCHÉMA DE PRINCIPE

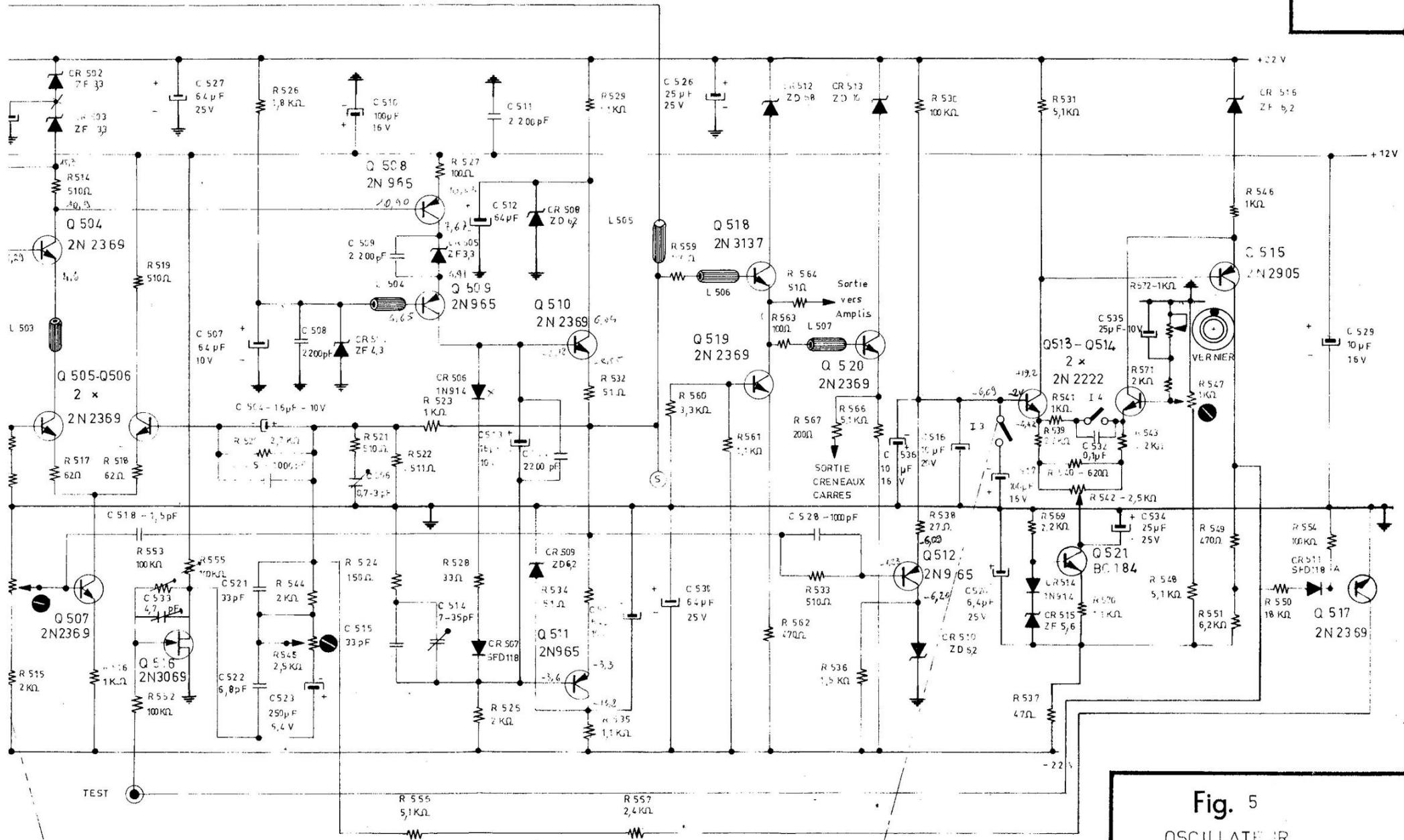


Fig. 5
OSCILLATEUR

SCHEMA DE PRINCIPE

5164125

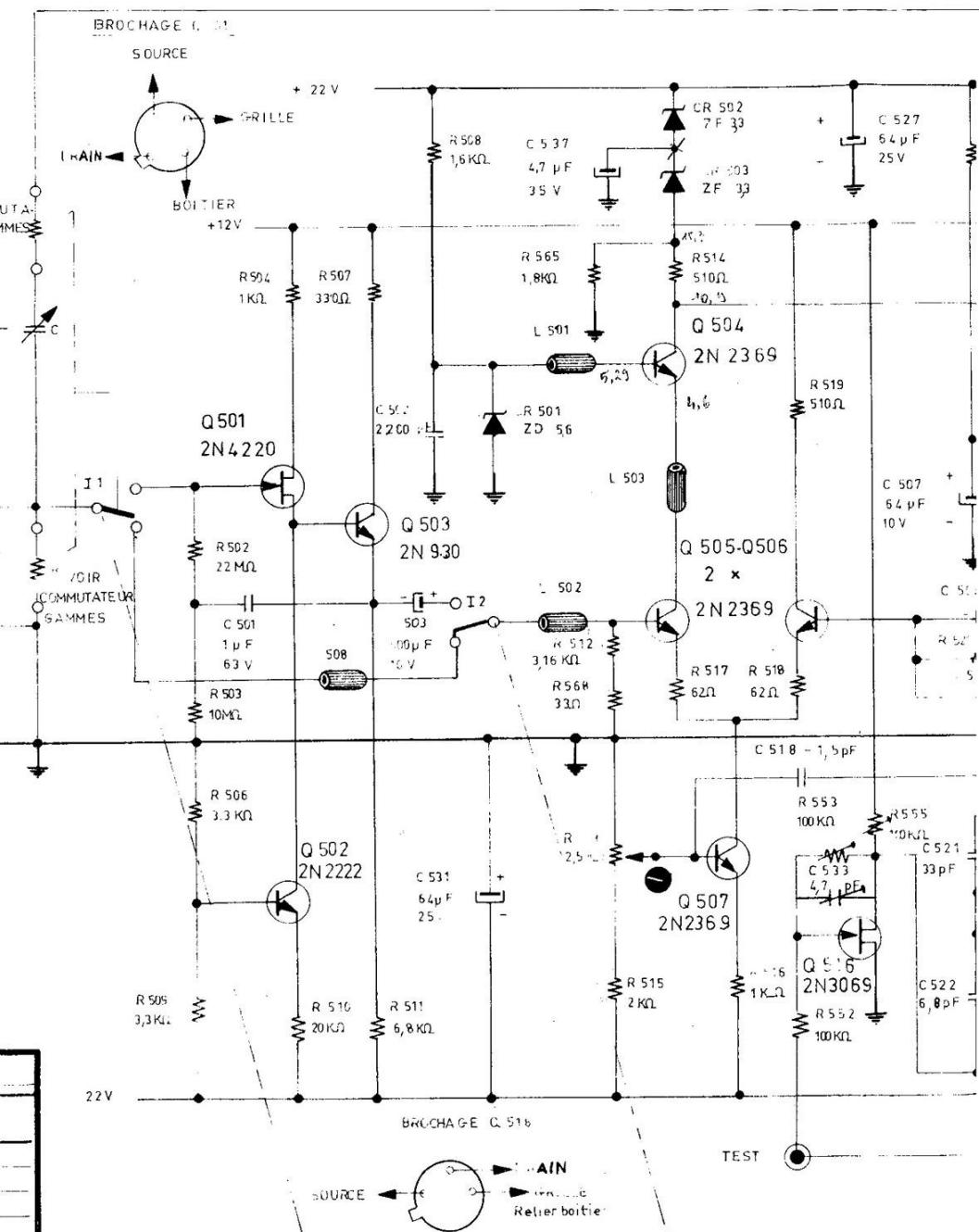


Référence GBT 516

Date 23-1-1968 Dessiné par L.Grefet

Commandes exécutées

Cde n°	App. n°



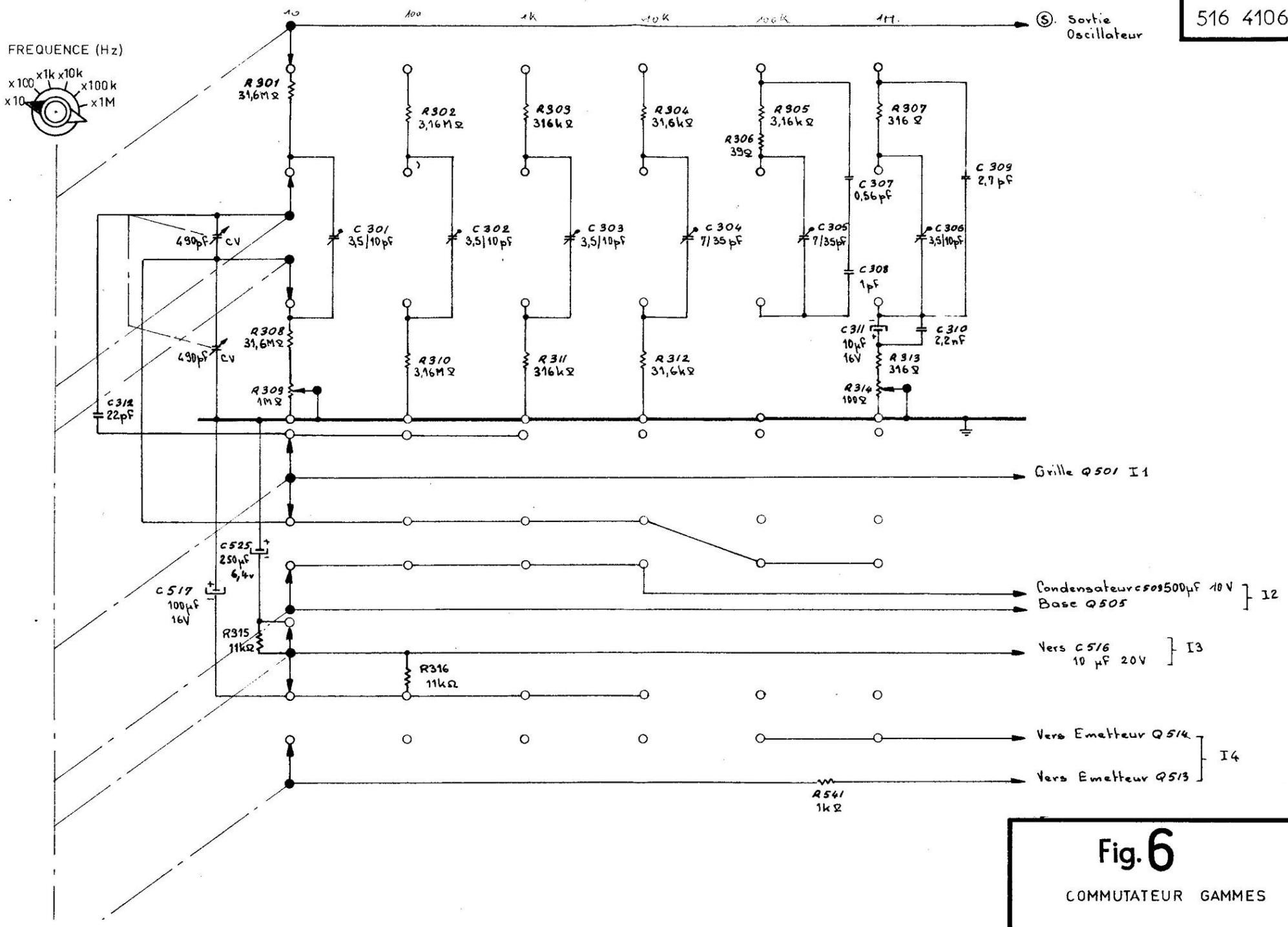


Fig. 6

COMMUTATEUR GAMMES

SCHÉMA DE PRINCIPE

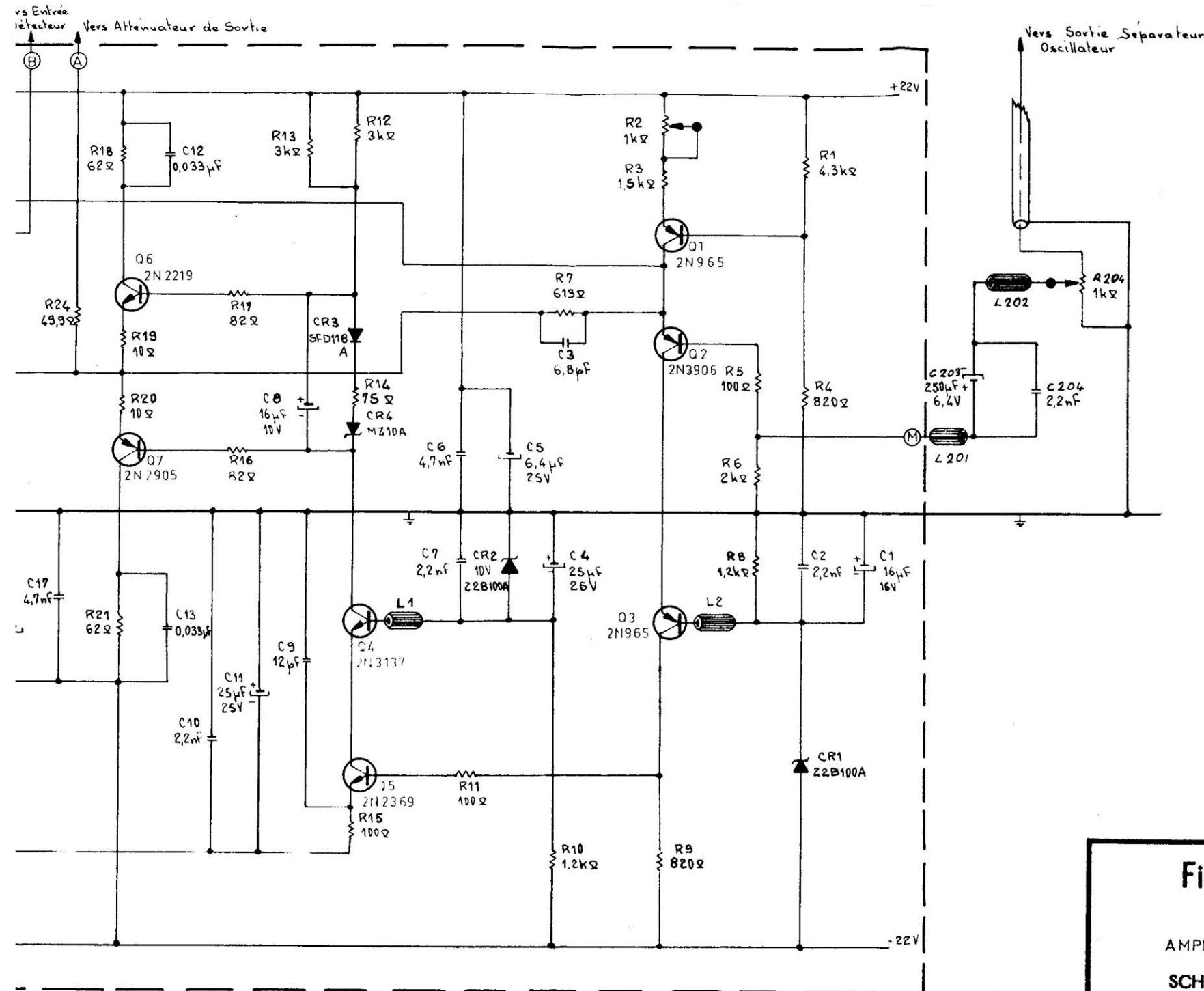


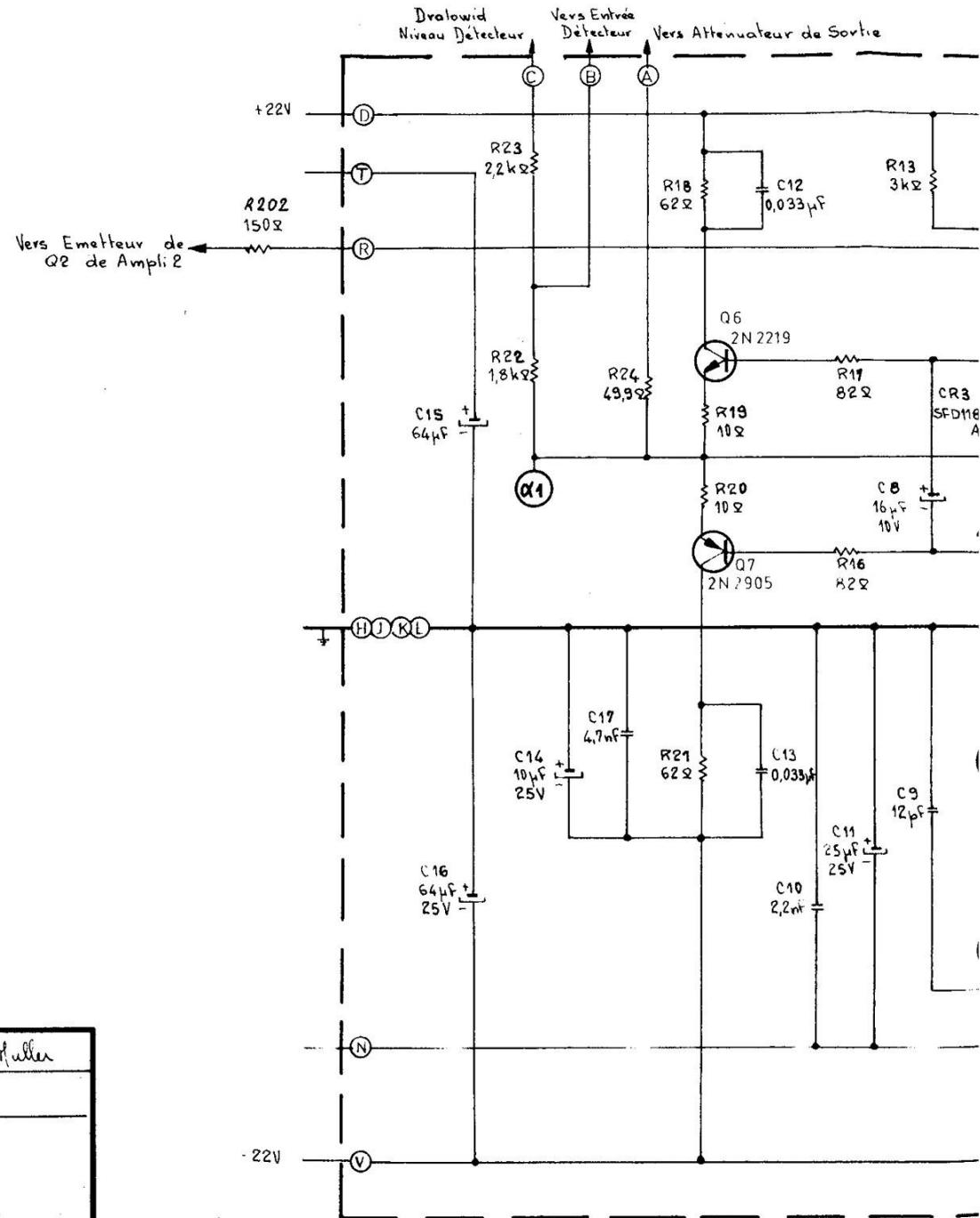
Fig. 7

AMPLI N°1

SCHÉMA DE PRINCIPE

516 4107

		Date 16.8.9.1966	Dessiné par Muller
Commandes exécutées			
Cde n°	App. n°		
Référence.....			
GBT 516			



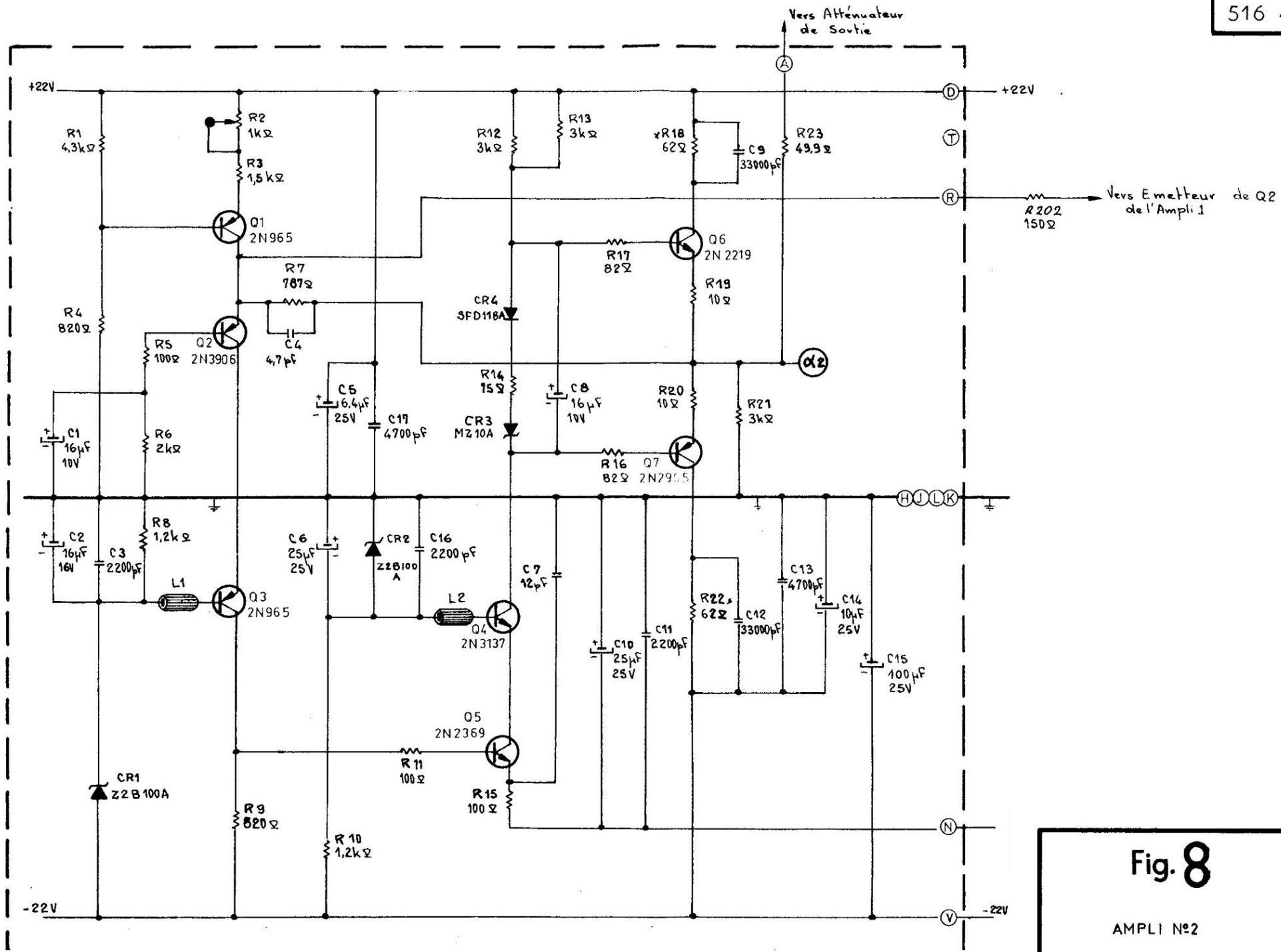


Fig. 8

AMPLI N°2

SCHÉMA DE PRINCIPE

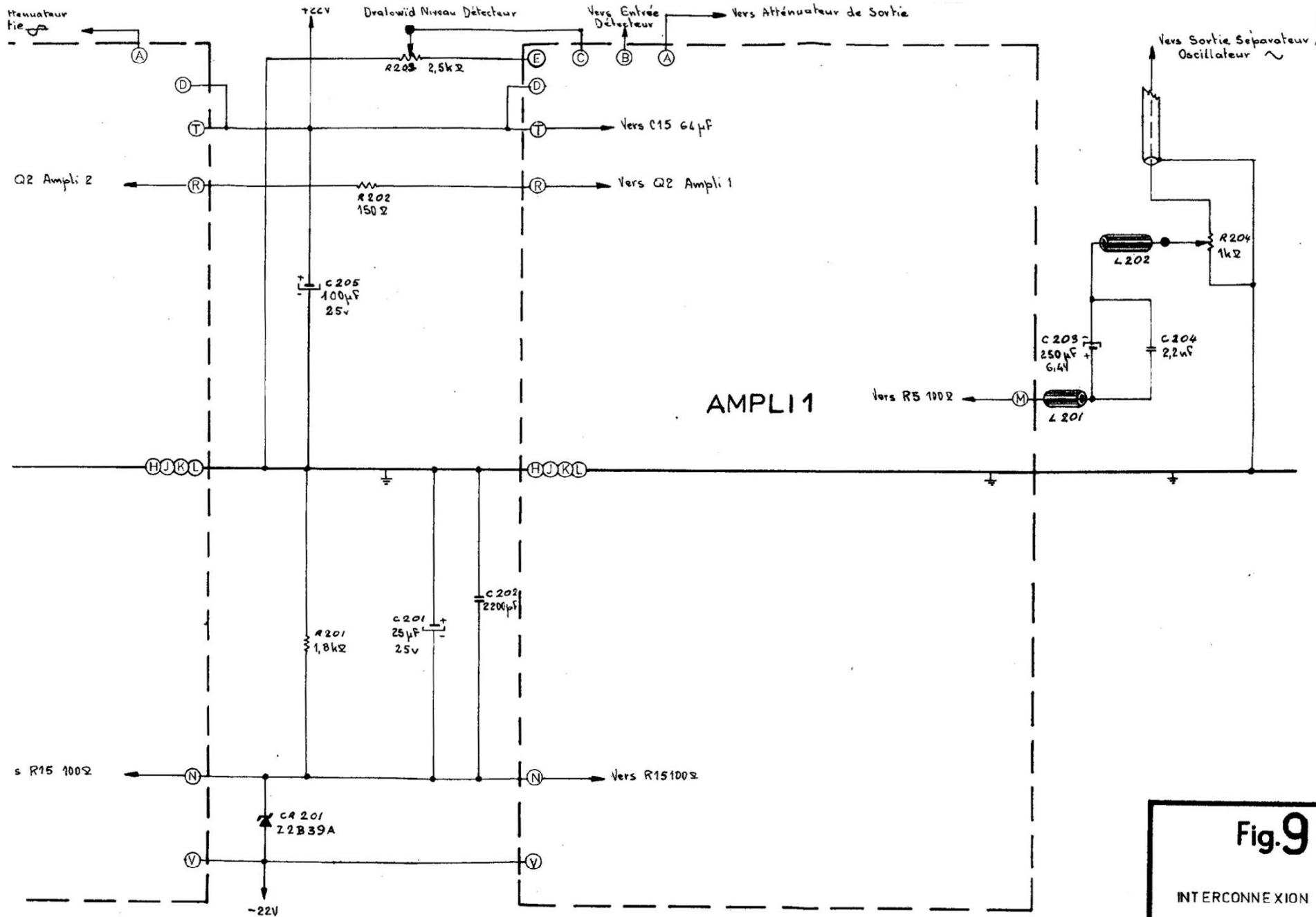
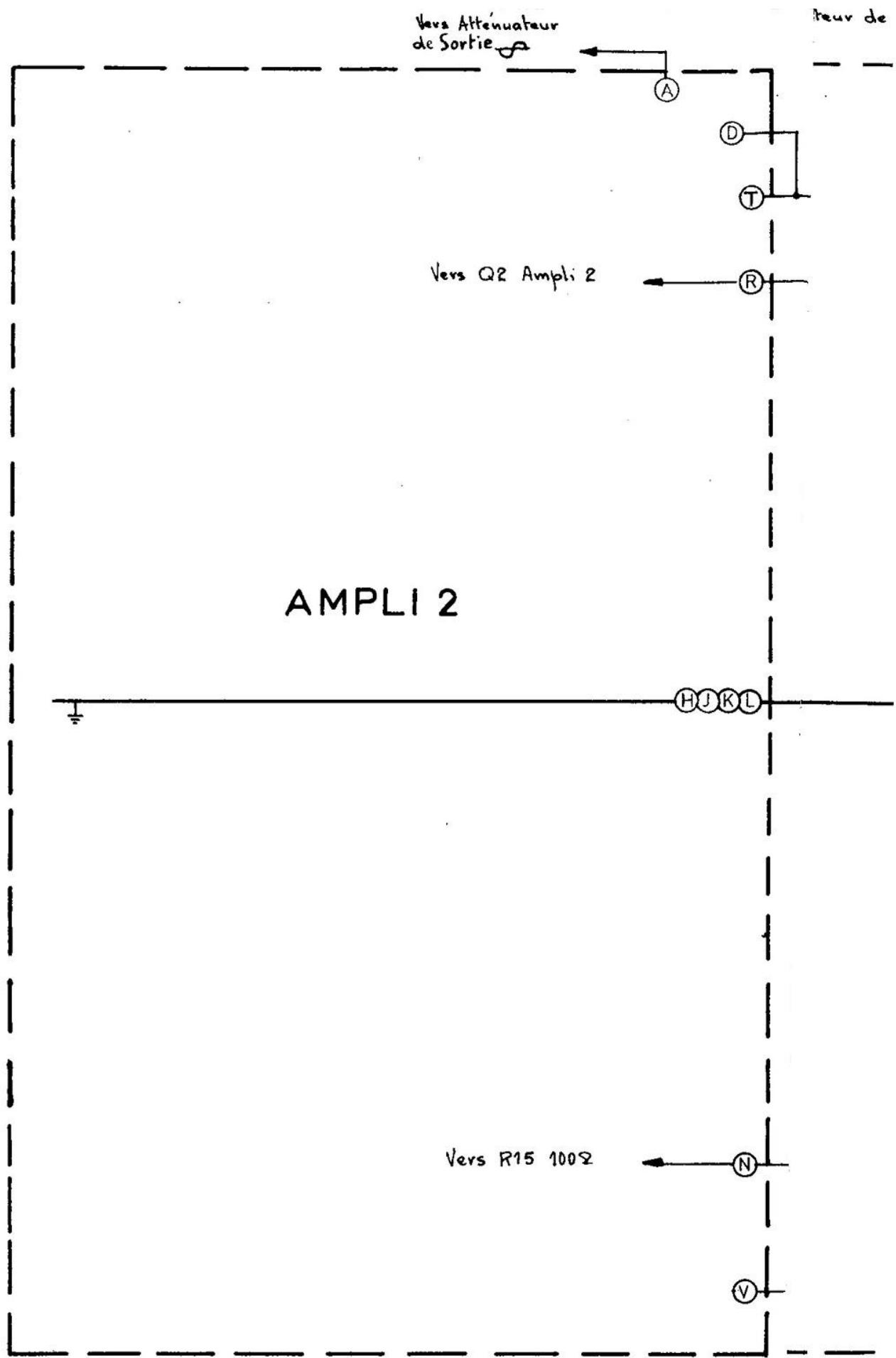


Fig.9

INTERCONNEXION AMPLIS
SCHÉMA DE PRINCIPE



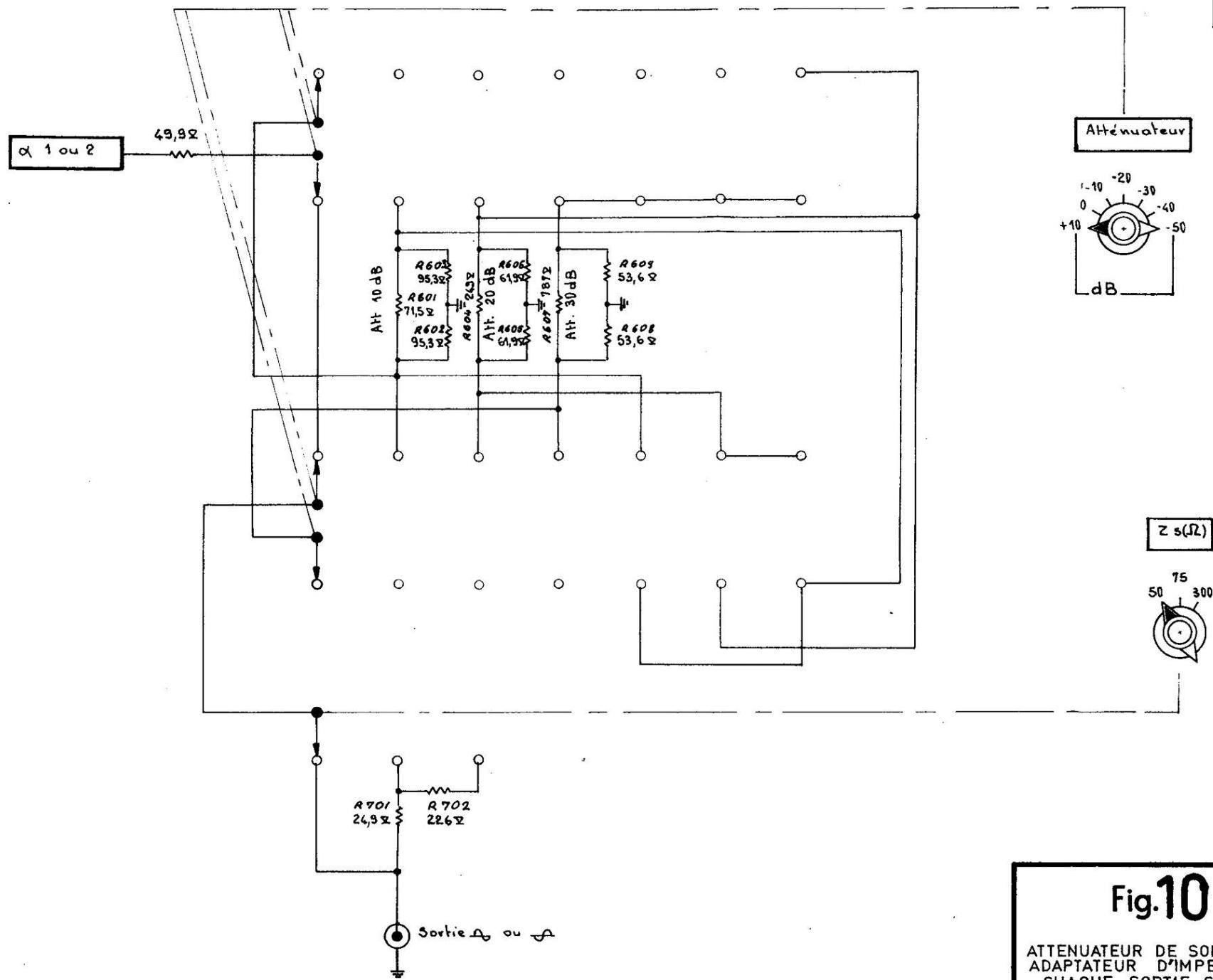


Fig.10

ATTÉNUATEUR DE SORTIE ET
ADAPTATEUR D'IMPÉDANCE POUR
CHAQUE SORTIE SINUSOIDALE

SCHÉMA DE PRINCIPE

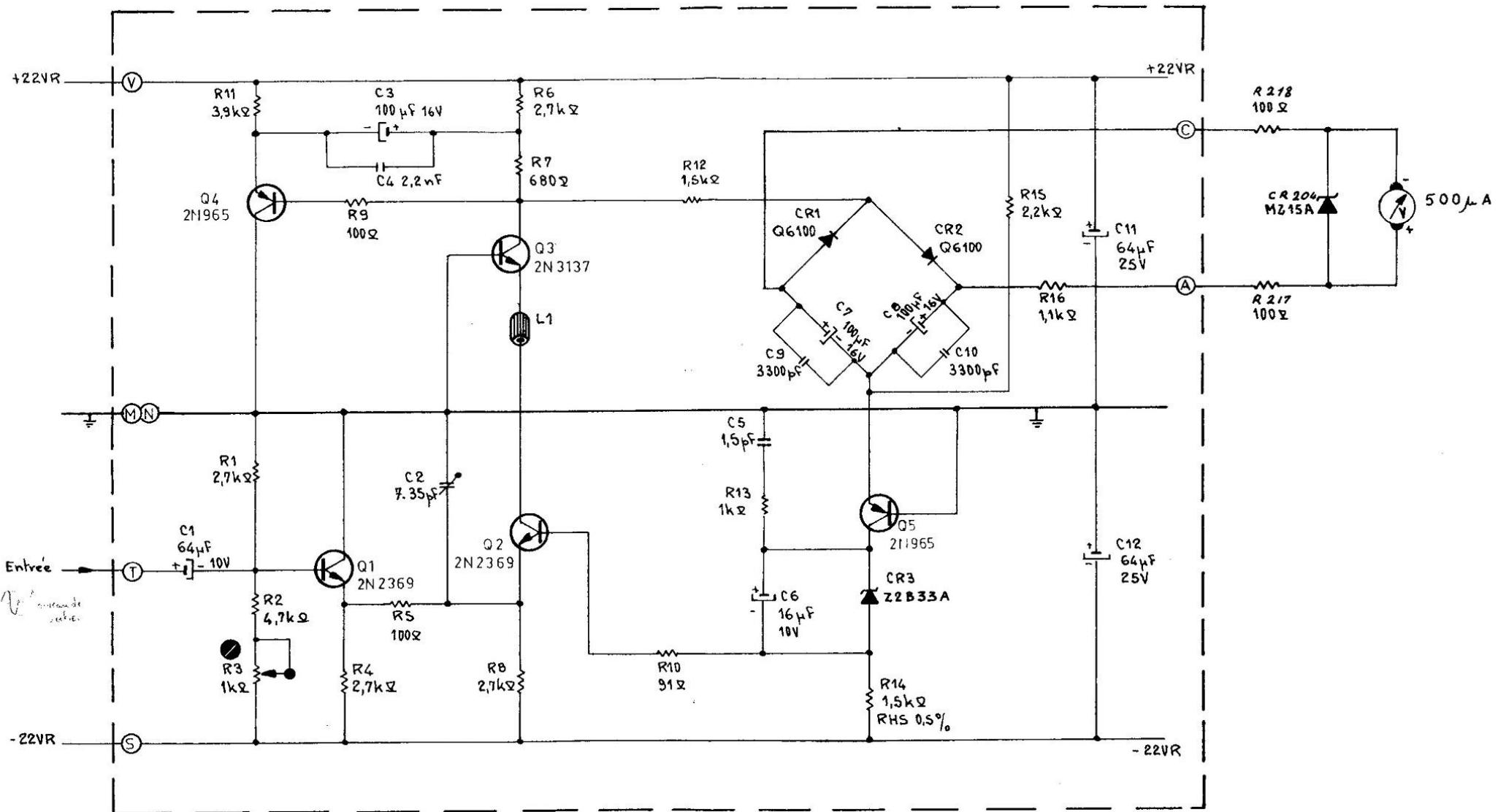


Fig. 11

PLAQUETTE DETECTEUR
INTERCONNEXION DETECTEUR GALVA
SCHÉMA DE PRINCIPE

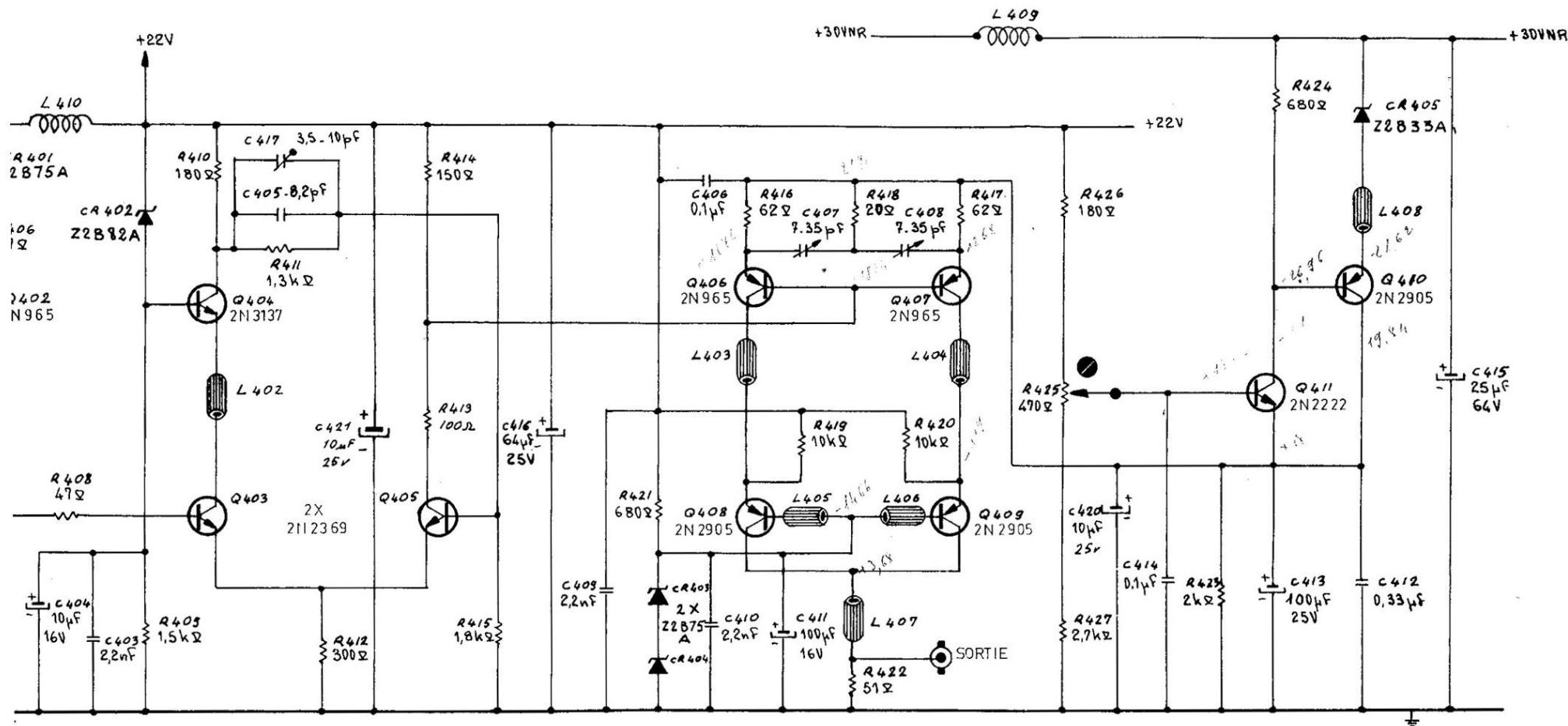
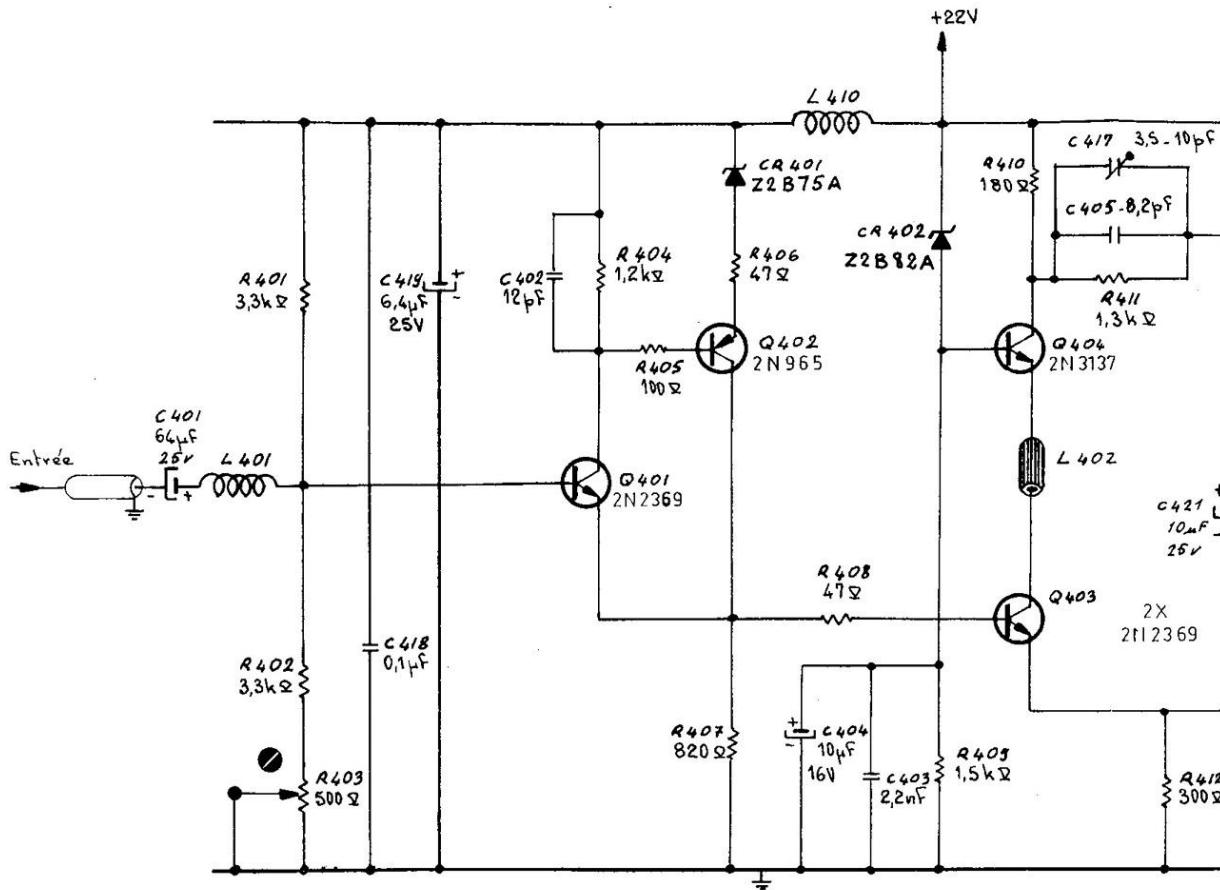


Fig.12

GENERATEUR DE CRENEAUX

SCHEMA DE PRINCIPE

516 4112



Date 1e 8. 9. 1966	Dessiné par J. Müller
Commandes exécutées	
Cde n°	App. n°
Référence	

GBT516

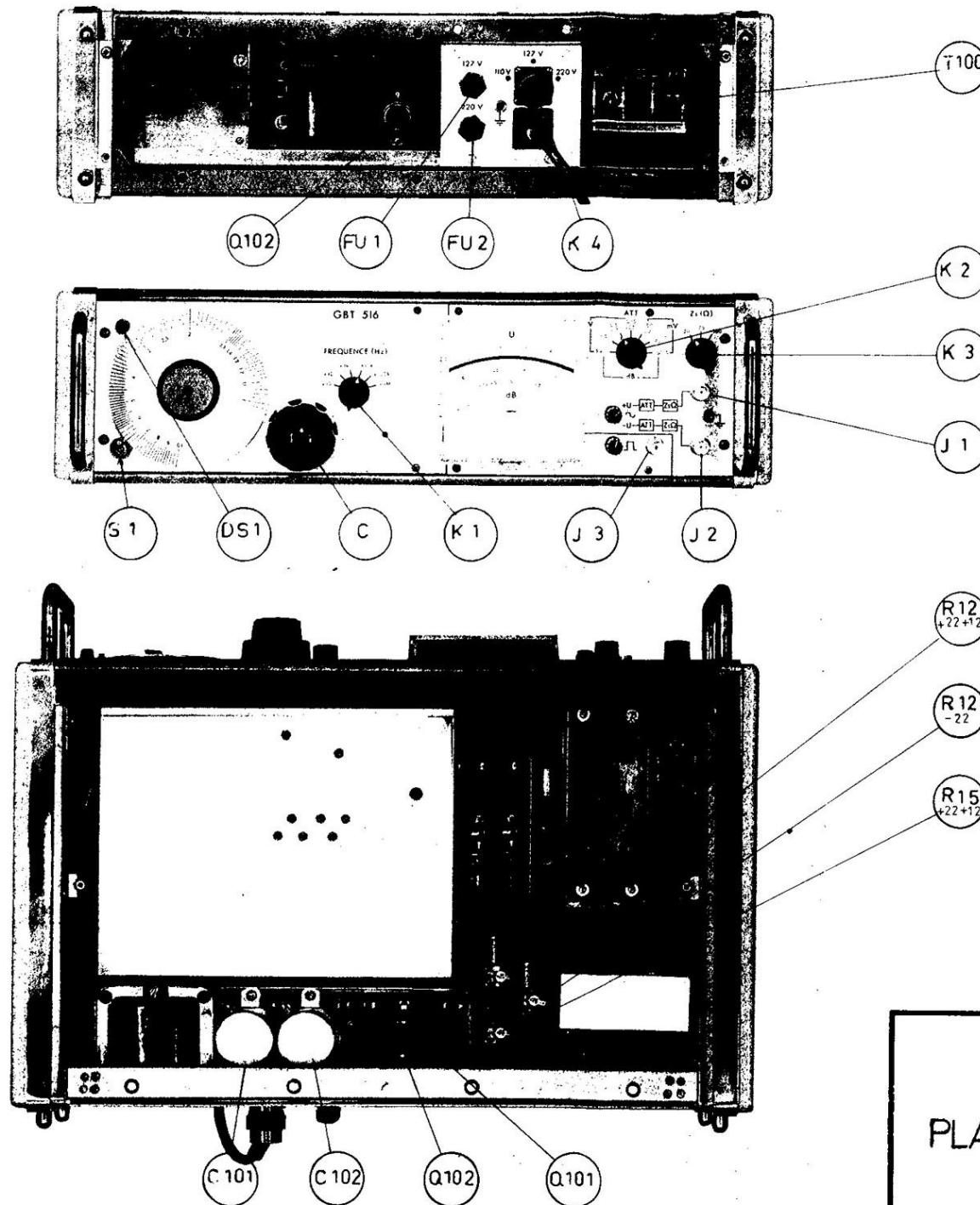
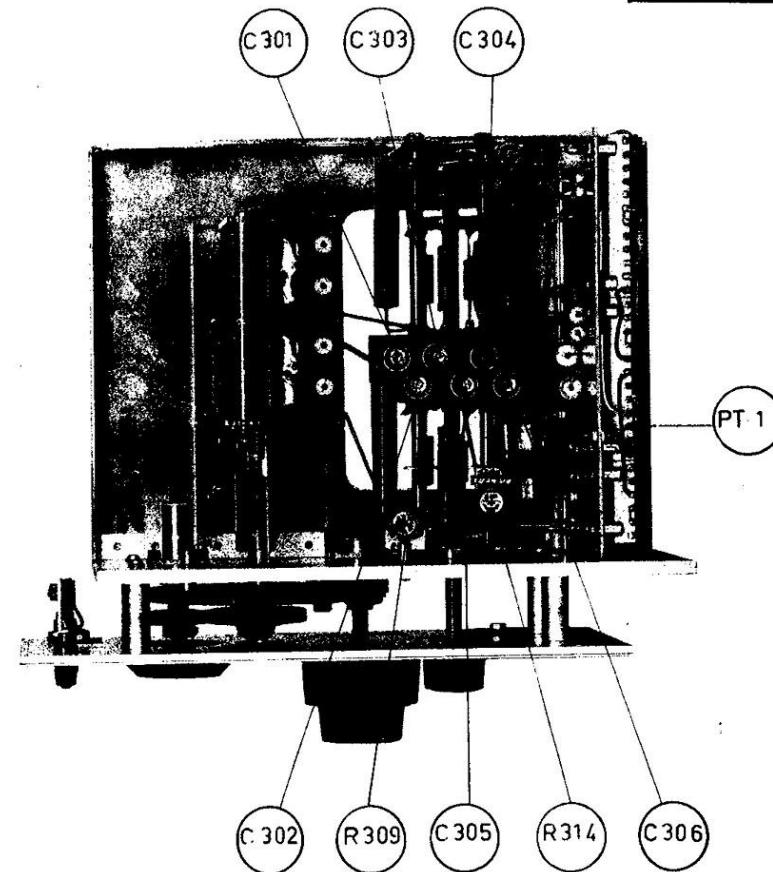
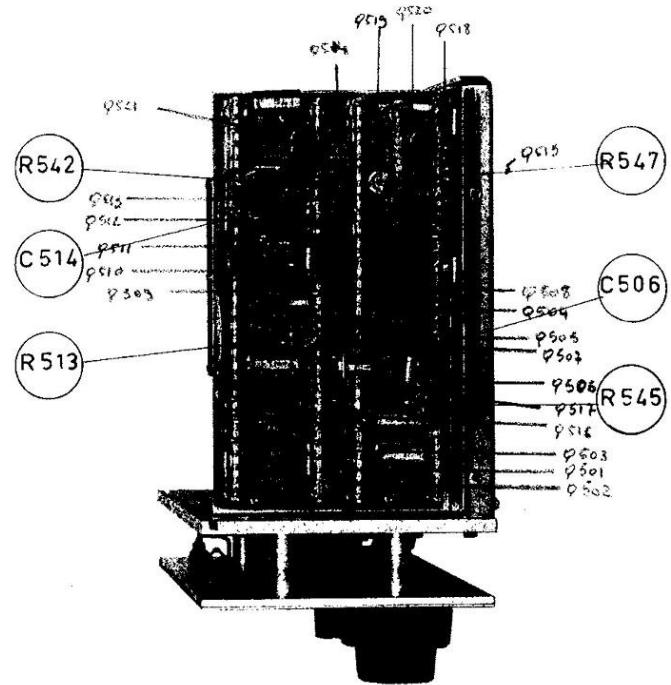


Fig.13
PLAN DE DISPOSITION

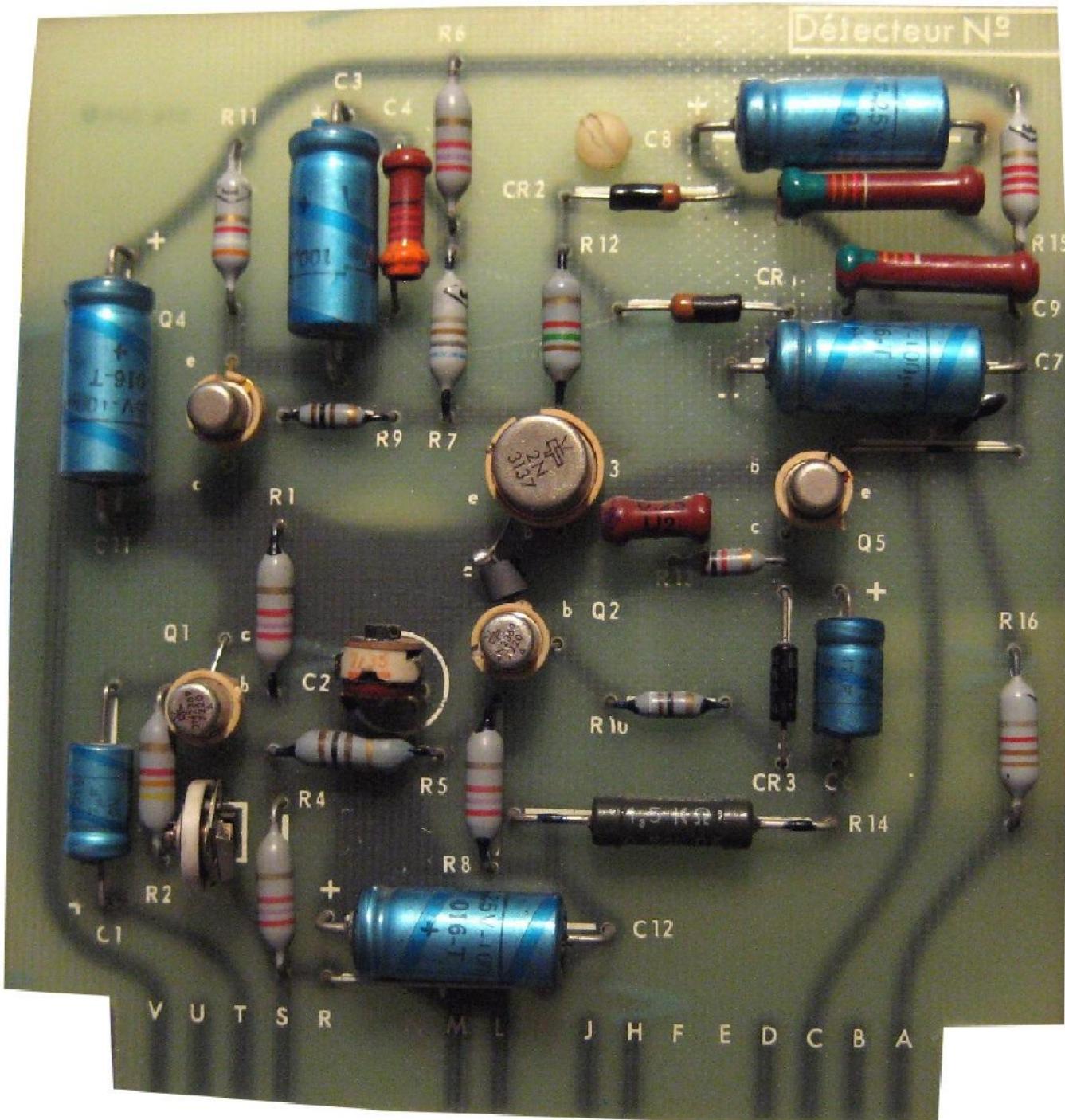


	Dessiné par _____
Commandes exécutées	
	App. n° _____

Fig 14

PLAN DE DISPOSITION

DéTECTEUR N°





Appareil :

S.A.S. n° 348

Nomenclature

N° 540.4001 1/1

Récapitulatif des Nomenclatures

Date	Cde n°
29.9.66	42.210

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur PAGES N°	Observations FEUILLES
	1	Récapitulatif des nomenclatures	4001	1	1/1
	1	Récapitulatif des circuits imprimés	4002	2	1/1
	1	Matériel sur platine Avant	4003	3	1/1
	1	Matériel sur platine arrière	4004	4	1/1
	1	Matériel sur chassis alimentation	4005	5	1/1
	1	Interconnexion chassis général	4006	6	1/1
	1	Plaque "Adjustables"	4007	7	1/1
	1	Matériel sur commutateur de gammes	4008	8	1/1
	1	Circuit Alimentation - 22 volts	4009	9	1/1
	1	Circuit Alimentation + 22 V, + 12 V,	4010	10	1/1
	1	Circuit Ampli n° 1	4011	11-12	1-2/2
	1	Circuit Ampli n°2	4012	13-14	1-2/2
	1	Générateur de crêtes carrés	4013	15-16	1-2/2
	1	Oscillateur	4014	17-18-19-20	1-2-3-4/4
	1	Détecteur	4015	21	1/1
	1	Matériel sur contacteur "ATT"	4016	22	1/1
	1	Matériel sur "ZSS"	4017	23	1/1

CRC

Appareil :

Réf. : 1000

Nomenclature

N° 6662 A/2

Date

Cde n°

Récapitulatif des éléments suivants

13.07.68

32-240

Repère	Nbre	Détails	Référence DÉCOUPE	Fournisseur MATERIAL	Observations
1		Circuit imprimé "Ajustables"	516-6001 non standard	516-1001	Monté sur le contacteur à filtre de fréquence
2	"	" Alimentation +22 v	516-6002	516-1002	Standard 12 contacts
3	"	" Alimentation +22+12 v	516-6003	516-1003	"
4	"	" Ampli n° 2	516-6004	516-1004	"
5	"	" Ampli n° 1	516-6005	516-1005	"
6	"	Détecteur	516-6006	516-1006	"

CRC

Appareil :

GRT 544

Nomenclature

N° 545 - 4008 - 1/1

MATERIEL SUR PLATINE AVANT

Date

Cde n°

25/8/86

32.210

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
DS1	1	Corps de voyant subminiature cabochon rouge	VM 03/R	RAFFET	
	1	Ampoule 12 V ~ 1,2 W	Micro-Midjet	ASTARA	M 24
S 1	1	Interrupteur unipolaire à levier n° 17.001	DJET. L	SECME	
	1	Galvanomètre type 80 P à petit fût - 5001 A	type M	METRIX	(Miroir antireflet) (aiguille couteau (cadre noir (couleur du bandou (prise)
K 1	1	Contacteur "Fréquence" suivant plan n°14516-5007		J. RENAUD	
K 2	1	Contacteur "AHR" suivant plan n°14516-5008		"	
K 3	1	Contacteur "ZD2" suivant plan n°14516-5009		"	
J1 J2	2	Embrases RNC	UG 1094/I	RADIALL	
J3		Embrases RNC 50 shms	UG 291/I	RADIALL	
	1	Douille de masse		CRC	
	1	Disque	96.00.09	STOCKIT	
	2	Boutons	200.140.10	RMD	
	2	Boutons	200.140.13	"	
	1	Bouton démult.	type 86.150	TRANSCO	
	1	Macaron (petit)	620.020.06	CRC	

CRC

Appareil :

GBT 515

Nomenclature

N° 112 - 4004 1/1

Date

Cde n°

MATERIEL SUR PLATINE ARRIERE

25.8.1966

32 210

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
K4	2	Porte Fusibles	N° 23 316	CEHES	
	2	Fusibles temporisés	D1TD-1A	"	
	2	Fusibles "	D1TD-0,6A	"	
	1	Combinateur secteur 3 positions	RPC.MAST	F.R.B.	
	4	Serre cable	partie fixe partie mobile	810-140-01 810-140-02	STANDARD CRC
	4	Douille de masse		390-431-01	CRC
	1	Plaque signalétique		620-030-02	CRC
	1	Cordon secteur 3 m		CHRO MEX	
	1	Manchon souple		590-140-01	CEHES

CRC

Appareil :

Nomenclature

N° 545-4005 4/4

Date Cde n°

25.8.66

32.240

CHASSEUR ALIMENTATION

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
	1	Transformateur	TA 1-640-00	CRC	
Q101	2	Transistors de puissance	157-18	COSSEM	
Q102					
R101	2	Résistance à couche (1/2 W 5 %) 68 °	RBX 003	E.P.C.	
R102					
C 101	2	Condensateur chimique 4700 µF 40-48 V	FFLSJC	SIC	(48V) av. collisions
C 102					
	2	Resistors pour transistor	CO 220P 60	SERM	
	2	Connecteurs 18 contacts similes	8600-18	SOURIAU	Usinage suivant plan N° 14516- 3b68
	4	Circuit intégré (422V+12V) 11-0 n°	511-26003	CRC	
	4	" " (-22V) "	516-2202	"	
CR101	1	Diode	SPP 151	STEC	
CR102	1	"	"	"	
CR103	1	"	"	"	
CR104	1	"	"	"	
CR105	1	"	"	"	
CR106	1	"	"	"	
CR107	1	"	"	"	
CR108	1	"	"	"	
	4	Barettes 12 cosses	KPR	240-156	CEREL
	1	" 9 cosses	KPR	240-155	"
	1	Passe fil Polyéthylène		748	MFOM
	4	" caoutchouc noir		702 RN	"
	2	Traversées Teflon		TSPA 117	GAUTHIER



Appareil :

N° 100 - 102

INTER CONNEXION AMPLI N° 1 & N° 2

INTER CONNEXION DETECTEUR + VALVA

Nomenclature

N° 100-4006 1/1

Date

Cde n°

50.4.86

32-210

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
R201	1	Résistance 1,8 KΩ 1/2 W 5 %	RBx003	L.C.	
R202	1	" 150 Ω 1/4 W ± 1 %	RMx025	L.C.	
R203	1	Potentiomètre linéaire 2,5 KΩ 1/2 W	62 W 25K	DRATOWYD	
R204	1	" " 1 KΩ 1 W	62 W	"	
CR201	1	Diode Zener	ZB 397	LMT	
		Condensateurs			
C201	1	" électrochimique 25 uF-25 V	AR/F15	COIECO	
C202	1	" céramique 2.200 pF ± 20 %	DSW 110	L.C.	
C203	1	" électrochimique <50 uF ± 6,4 V	UR/c 250	COIECO	
C204	1	" céramique 2.200 pF ± 20 %	DSW 110	L.C.	
C205	1	" céramique 100 uF -25 V	AR/F 190	COIECO	
	3	Guides circuits	510.140.04	CRC	STANDARD
	3	Connecteurs 18 contacts simple face	" 18	SOURIAU	
		Coax 50 Ω longueur 1 m.	KX2	Pilotex	
		Coax 130 Ω longueur 0,50 cm.	130 PM	PERENA	
L201	2	Perles "ferrite" 7,5 x 1,2 x 3	4 A	Transco	
		DETECTEUR VALVA			
R212	1	Résistance 100 Ω 1/4 W 5 %	PBX 003	L.C.	
R218	1	" " " "	"	"	
CR204	1	Diode Zener	MZ 15 A	STIEC	
	1	Rack 3 unités longueur 285 Avec capot et oreilles d'adaptation	FERISOL	Modifié suivant plan N° 14516 - 2065 A	
				" - 2066	
				" - 2067	
				" - 2087	
				" - 2088	



Appareil :

CPT 516

Nomenclature

N° 516-6002 1/1

Date

Cde n°

23.9.66

32.710

CIRCUIT "AJUSTABLES"

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
C301	1	Condensateur ajustables 3,5-10 pF	7 STRIKO 02	STETTNER	
C302	1	" " "	"	"	
C303	1	" " "	"	"	
C304	1	" " 2-3 pF	"	"	
C305	1	" " 2-4 pF	"	"	
C306	1	" " 4,5-10 pF	"	"	
	1	Circuit imprimé non standard suivant plan de découpe et perçage n° 516.6001		TEXTO NVF	
					16/10°



Appareil :

OPT 546

Nomenclature

8

N° 516- 4008

Date

Cde n°

MATERIEL SUR LE COMMUTATEUR DE GARNMES

23.9.66

32.210

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
R301	1	Résistance à couche de carbone 31,6 MΩ	MC 2	DALE (Y-E)	2 W ± 0,5 %
R302	1	3,16 kΩ	MCS 16	"	½ W "
R303	1	316 kΩ	RHS 1	SFER NICE	1 W "
R304	1	31,6 kΩ	RHS 0,25	"	¼ W "
R305	1	3,16 kΩ	"	"	" "
R306	1	39 Ω	RBX 001	LCC	" ± 5 %
R307	1	316 Ω	RMX 012	"	1/8W ± 1 %
R308	1	31,6 MΩ	MC 2	DALE (Y-E)	2 W ± 0,5 %
R309	1	Potentiomètre linéaire 1 kΩ	62 WTDK	DRALOWID	20 % ½ W
R310	1	Résistance à couche de carbone 3,16 kΩ	MCS 16	DALE (Y-E)	½ W ± 0,5 %
R311	1	316 MΩ	RSH 1	SFER NICE	1 W ± "
R312	1	31,6 kΩ	RHS 0,25	"	¼ W "
R313	1	316 Ω	RMX 0,12	LCC	1/8 W ± 1 %
R314	1	Potentiomètre linéaire 100 Ω	62 WTDK	DRALOWID	20 % 15 W
R315	1	Résistance à écouche carbone 11 kΩ	RBX 003	LCC	
R316	1	1/2 W 5 % 11 kΩ	RBX 003	LCC	
	2	Barettes 3 cosses	Ker 240.153	CEREL	
	1	Circuit imprimé "Ajustables" texto NVP	16/10°	découpe et repérage	perçage n° 516.6001 n° 516.1001
C307	1	Condensateur céramique 0,56 pF	CNA 110	L.C.C.	± 0,5 F
C308	1	1 pF	CPC 110	"	± 1 F
C309	1	2,2 pF	CNU 110	"	± 0,5 F
C310	1	2,2 nF	DSW 112	"	± 20 %
C311	1	au Tantale 10 µF - 16V	CTS 12 B	PRECIS	
C312	1	CÉRAMIQUE 22 pF	CPC 110	L.C.C.	± 5 %



Appareil :

Ref. 916

Nomenclature

N° 916 - 4000 4/4

Date

Cde n°

PLAQUE DE ALIMENTATION - 22 volts

125,000

51.000

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
C1	1	Transistors	PN 2905		
C2	1	"	PN 2922		
C3	1	"	PN 2922		
C4	2	"	PN 2922		
C5	2	"	PN 2922		
CR1	1	Diodes "Zener"	Z _D 8100 A	L.M.T.	(10 V) 5 %
CR2	1	au Germanium	SEB 122	COSEM	
CR3	1	"Zener"	Z _D 856 A	L.M.T.	(16 V) 5 %
R1	1	Résistances à couche	2 KΩ	RBX 003	14 W 5 %
R2	2	"	330 Ω	"	"
R3	4	"	7,0 KΩ	"	"
R4	1	"	100 Ω	"	"
R5	4	"	400 Ω	"	"
R6	1	"	3,0 KΩ	"	"
R7	1	"	1,5 KΩ	"	"
R8	1	"	1 KΩ	"	"
R9	1	"	820 Ω	"	"
R10	1	"	3 KΩ	"	"
R11	1	"	1,5 KΩ	"	"
R12	1	Potentiomètre à bloc attache	500 Ω	ABTRK P.P.	1 W / fin (4 mm)
R13	1	Résistance à couche	430 Ω	RBX 003	14 W 5 %
C1	1	Condensateur circum-	470 pF	DTX 400	+ 20 %
C2	1	stique	50 nF	UR/F 44	- 25 %
C3	1		100 pF	AR/F 100	- 25 %
	1	Circuit imprimé standard 18 Contacts texte S10/1000	Simple face		



Appareil : *appareil test*

Nomenclature

N° 4000-4000-000

Date

Cde n°

27.8.66

42-240

PIÈCES ETTE AUTOMATIQUEMENT à LA FABRICATION

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations	
Q1	1	Transistor type	PN 2005			
Q2	1	"	PN 2002			
Q3	1	"	"			
Q4	1	"	"			
Q5	1	"	"			
U1	1	"	PN 2122			
U2	1	"	PN 2005			
CR1	1	Resisteur COCOR CX "noir"				
CP1	1	Diodes "Zener"	Z2 B 100A	L.V.T.	(10V)	
CP2	1	" "Zener"	Z2 B 56A	L.V.T.		
CP3	1	" "germanium	SFD 122	COSEM		
CP4	1	" "Zener"	Z2 B 52A	L.V.T.	(10V)	
R1	1	Résistance à couche	2 K2	RBX 003	1W	5% ± 10%
R2	1	"	330 K2	"	"	"
R3	1	"	3,0 K2	"	"	"
R4	1	"	470 K2	"	"	"
R5	1	"	120 K2	"	"	"
R6	1	"	3,3 K2	"	"	"
R7	1	"	3,3 K2	"	"	"
R8	1	"	3 K2	"	"	"
R9	1	"	820 K2	"	"	"
R10	1	"	3 K2	"	"	"
R11	1	"	1,5 K2	"	"	"
R12	1	Potentiomètre à axe fixe	500 K2	64 TRK P.F	DRAOSTD	1 W (linéaire)
R13	1	Résistance à couche	330 K2	RBX 003	1W	5% ± 10%
R14	1	"	1,5 K2	"	"	"
R15	1	Potentiomètre à bloc d'axe	2 K2	64 TRK P.F	DRAOSTD	1 W (linéaire)
R16	1	Résistance à couche	2 K2	RBX 003	1W	5% ± 10%
R17	1	"	1,5 K2	"	"	"
R18	1	"	1,5 K2	"	"	"
C1	1	Condensateur céramique	420 pF	DTX 506	L.V.T.	± 20%
C2	1	" chimique	74 pF	BR/F 24	COSEM	(25V)
C3	1	" "	100 pF	AR/F 200	"	(25V)
C6	1	" céramique	100 pF	CNU 112	L.V.T.	± 20%
C4	1	" chimique	16 pF	AR/F 16	COSEM	(10V)
C5	1	" "	100 pF	AR/F 100	"	(25V)
1		Circuit imprimé suivant plan n° 310.6003	TEXTI	(10-16/10)	Simple face	



Appareil :

Secteur : 50 Hz

Nomenclature

N° : 516 - 4011 - 179

A.P.T. : 1973

Date : 22.8.66 Cdr. n°

32-240

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
R1	1	Résistance 5,5 KΩ 2W 5%	RBX 001	L.C.C.	
R2	1	Potentiomètre linéaire 1KΩ " 20%	PRX 002	DRACOMYCO	
R3	1	Résistance 1,2 KΩ " 5%	PRX 003	L.C.C.	
R4	1	" 820 " "	"	"	
R5	1	" 100 " "	PRX 004	"	
R6	1	" 2 KΩ " "	PRX 005	"	
R7	1	" 610 " "	PRX 025	"	
R8	1	" 1,2 KΩ 1W 5%	PRX 024	"	
R9	1	" 820 " "	PRX 001	"	
R10	1	" 1,2 KΩ " "	"	"	
R11	1	" 100 " "	PRX 004	"	
R12	1	" 3 KΩ " "	PRX 003	"	
R13	1	" " "	"	"	
R14	1	" 820 " "	PRX 004	"	
R15	1	" 100 " "	PRX 005	"	
R16	1	" 82 " "	PRX 004	"	
R17	1	" " "	"	"	
R18	1	" 82 " "	PRX 003	"	
R19	1	" 10 " "	PRX 003	"	
R20	1	" " "	"	"	
R21	1	" 82 " "	"	"	
R22	1	" 1,2 KΩ " "	PRX 001	L.C.C.	
R23	1	" 2,2 KΩ " "	"	"	
R24	1	" 10,5 KΩ 1W 5%"	RHS 0,50	S. Fernice	
C1	1	Condensateur électrochimique 1000PF 16V	DSW 110	COGECO	
C2	1	céramique 100PF ± 20%	DSW 110	L.C.C.	
C3	1	céramique 10,0PF ± 20,3%	DSW 110	L.C.C.	
C4	1	électrochimique 25 nF ± 25V	AR/F 25	COGECO	
C5	1	électrochimique 7,5 nF ± 25V	AR/F 7,5	"	
C6	1	céramique 1,2 nF ± 20%	DSW 110	L.C.C.	
C7	1	" 2,2 nF ± 20%"	DSW 110	"	
C8	1	électrochimique 10 nF ± 10%	AR/F 10	COGECO	
C9	1	céramique 10 nF ± 20%	CNU 110	L.C.C.	
C10	1	céramique 1,2 nF ± 20%	DSW 110	L.C.C.	
C11	1	électrochimique 10 Mylar 0,043nF 20%	SP/F25	COGECO	
C12	1	" " "	P 60	PRECIS	160 V



Appareil :

Nomenclature

N° 12 138-113

Date

Cde n°

1968-12-10

12-138

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
C13	2	Opérationnel à 5VDC 0,088 mA 20%	6-10	FRSCTO	
C14	1	" à 10VDC 10 mA 5% 25%	10/10	FRSCTO	
C15	2	" " 10 mA 25% 5V	10/10A	"	
C16	1	" " "	"	"	
C17	1	" alimentation 8,7 mA 5% à 20%	EDF 448	FRSCTO	
C18	1	Diode Zener 80V 5%	VAR 10-1A	LMP	
C19	1	" " "	"	"	
C20	2	" "	SPP 448-1	FRSCTO	
C21	1	" " "	92-41-1	SILEC	
C22	1	Transistor	PN 3715		
C23	1	"	PN 3906		
C24	2	"	PN 3905		
C25	1	"	PN 4472		
C26	1	"	PN 5572		
C27	1	"	PN 7245		
C28	1	"	PN 7407		
C29	2	Entrelacage pour transistor = noir MURKES TERRITE 1,2 x 1,2 x 3	DN - 215 4-3	SILEC FRSCTO	
C30	1	Prise pour connecteur à souder	ZDP 280-01	EM 90100 18 contacts	texte ligne 10
		Voir schéma de connexion et dimension n° 145-0005			



Appareil :

Nomenclature

N°
Date de réception
Date de livraison

Date

Cdr. n°

ST LIVRAISON

ST ARRIVAGE

ST REC

ST REC

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
R1	1	Diélectrique	"	"	
R2	1	Diélectrique minérale	"	"	
R3	1	Résistance	"	"	
P4	1	SPD	"	"	
R5	1	SPD	"	"	
R6	1	Résistance	"	"	
R7	1	Résistance	"	"	
R8	1	Résistance	"	"	
P9	1	Résonant	"	"	
R10	1	Résonant	"	"	
R11	1	Résonant	"	"	
R12	1	Résonant	"	"	
R13	1	Résonant	"	"	
R14	1	Résonant	"	"	
R15	1	Résonant	"	"	
R16	1	Résonant	"	"	
R17	1	Résonant	"	"	
R18	1	Résonant	"	"	
R19	1	Résonant	"	"	
R20	1	Résonant	"	"	
R21	1	Résonant	"	"	
R22	1	Résonant	"	"	
R23	1	Résonant	"	"	
R24	1	Résonant	"	"	
R25	1	Résonant	"	"	
R26	1	Résonant	"	"	
R27	1	Résonant	"	"	
R28	1	Résonant	"	"	
R29	1	Résonant	"	"	
R30	1	Résonant	"	"	
R31	1	Condensateur filmettation	47,0UF 10V	AP/PD 16	
R32	1	"	47,0UF 10V	AP/PD 16	"
R33	1	"	47,0UF 10V	DSK 440	"
R34	1	capacité	6,8UF 10V ± 20%	AP/PD 16	
R35	1	capacité	6,8UF 10V ± 20%	AP/PD 16	
R36	1	"	6,8UF 10V ± 20%	AP/PD 16	
R37	1	capacité	6,8UF 10V ± 20%	AP/PD 16	
R38	1	capacité	6,8UF 10V ± 20%	AP/PD 16	
R39	1	capacité	0,033 UF 20 %	DSK 440	
R40	1	capacité	0,033 UF 20 %	DSK 440	
R41	1	capacité	0,033 UF 20 %	DSK 440	
R42	1	capacité	0,033 UF 20 %	DSK 440	
R43	1	capacité	0,033 UF 20 %	DSK 440	
R44	1	capacité	0,033 UF 20 %	DSK 440	



Appareil : GBT 516

Nomenclature

N° 516-4012 Z/P

AMPLI N° 2

Date Cde n°

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
C14	1	Cond. chimique 10 μ F 25 V	UR/F 10	COGECO	
C15	1	électronique 100 μ F 25 V	AR/F 100	COGECO	
C16	1	céramique 2,2 nF 20 %	DSW 112	L.E.C.	
C17	1	" 4,7 nF "	DSW 118	"	
CR1	1	Diodes "Zener"	Z2B 100 A	L.E.T.	
CR2	1	"	Z2B 100 A	"	
CR3	1	"	MZ 10 A	SILEC	
CR4	1	Diode	SFD 118 A	COGEM	
Q1	1	Transistors	2N 965		
Q2	1	"	2N 3906		
Q3	1	"	2N 965		
Q4	1	"	2N 3157		
Q5	1	"	2N 2369		
Q6	1	"	2N 2219		
Q7	1	"	2N 2905		
	2	Radiateurs pour transistor	CO 215	SEBM	
	2	Perle Ferrite 3,5 x 1,2 x 3	4 A	TRANSCO	
	1	Plaquette C.I. simple face Textolite G 10 - 16/10°	325 690 01	STANDARD 18 CONTACTS	



Appareil :

GBT 516

15

Nomenclature

N° 516 4015 1/1

GENERATEUR DE CRENEAUX CARRÉS

Date Cde n°

26.8.66.

32. 710

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
R401	1	Résistance 3,3 KΩ 1/2 W 5 %	RBX 003	L.C.C.	
R402	1	" " "	"	"	
R403	1	Potentiomètre linéaire 500 Ω 1/2 W 20 %	62 W TDK	BRALOID	
R404	1	Résistance 1,2 KΩ 1/2 W 5 %	RBX 003	L.C.C.	
R405	1	" 100 Ω 1/4 W	RBX 001	"	
R406	1	" 47 Ω "	"	"	
R407	1	" 820 Ω 1/2 W	RBX 005	"	
R408	1	" 47 Ω 1/4 W	RBX 001	"	
R409	1	" 1,5 KΩ 1/2 W	RBX 003	"	
R410	1	" 180 Ω "	"	"	
R411	1	" 1,3 KΩ 1/4 W	RBX 001	"	
R412	1	" 300 Ω "	RBX 003	"	
R413	1	" 100 Ω "	"	"	
R414	1	" 150 Ω "	"	"	
R415	1	" 1,8 KΩ "	"	"	
R416	1	" 62 Ω "	RBX 001	"	
R417	1	" 62 Ω "	"	"	
R418	1	" 20 Ω 1/2 W	RBX 003	"	
R419	1	" 10 KΩ 1/4 W	RBX 001	"	
R420	1	" 10 KΩ "	RBX 001	"	
R421	1	" 680 Ω 1/2 W	RBX 003	"	
R422	1	" 51 Ω "	"	"	
R423	1	" 2 KΩ "	"	"	
R424	1	" 680 Ω "	"	"	
R425	1	Potentiomètre linéaire 470 Ω ± 20 %	P50 A3	SFERHICHE	
R426	1	Résistance 180 Ω 1/2 W 5 %	RBX 003	L.C.C.	
R427	1	" 2,7 KΩ "	"	"	Sur platine avant. long. canon 50
C401	1	Condensateur électrochimique 64 pF 25 V	UR/F64	COGECO	
C402	1	céramique 12 pF ± 10 %	CNU 110	L.C.C.	
C403		" 2200 pF ± 20 %	DSW 112	"	
C404	1	Electrochimique 10 pF 16 V	UR/F 10	COGECO	
C405	1	céramique 8,2 pF ± 0,5 pF	CHU 110	L.C.C.	
C406	1	" 0,1 pF ± 20 %	DCY 715	"	
C407	1	Variable Rotor N1500-7/35 pF	7S-TRIKO.02	STETTNER	
C408	1	" " "	"	"	
C409	1	Céramique 2200 pF ± 20 %	DSW 112	L.C.C.	
C410	1	" " "	"	"	
C411	1	électrochimique 100 pF 16 V	UR/E 100	COGECO	
C412	1	Nylar 0,33 pF ± 20 %	P 60	PRECIS	160 V
C413	1	électrochimique 100 pF - 25 V	AR/F 100	COGECO	
C414	1	céramique 0,1 pF ± 20 %	DCY 715	L.C.C.	
C415	1	électrochimique 25 pF 64 V	UR/H 25	COGECO	



Appareil :

GBT 516

16

Nomenclature

N° 516 4013 a/1

GÉNÉRATEUR DE CRÈNEAUX CARRES

Date Cde n°

26.8.66 32 710

Répère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
C415	1	Condensateur électrochimique 64 μ F 25 V	UR/F 64	COGECO	
C417	1	variable rotor en N 470-3,5/10pF	7s-Trikos 02	STETTNER	
C418	1	céramique 0,1 μ F	DCY 715	L.C.C.	
C419	1	électrochimique 6,4 μ F 25 V	AR/F 6,4	COGECO	
C420	1	Tantale 10 μ F 25 V	CTS 12 B	PRECIS	
C421	1	" " "	"	"	
CR401	1	Diodes "Zener"	7,5 V 5 % Z2B 75 A	L.N.T	
CR402	1		8,2 V 82 A		
CR403	1		7,5 V 75 A		
CR404	1		7,5 V 75 A		
CR405	1		3,3 V 33 A		
Q401	1	Transistor	2N 2369		
Q402	1		2N 965		
Q403	1		2N 2369		
Q404	1		2N 3137		
Q405	1		2N 2369		
Q406	1		2N 965		
Q407	1		2N 965		
Q408	1		2N 2905		
Q409	1		2N 2905		
Q410	1		2N 2905		
Q411	1		2N 2222		
L401	1	Self de choc	VK 200-10-3B	TRANSCO	
L409	1				
L410	1				
3		Barraties 3 cosses	240/153	CEREL	
4		" 6 cosses	240/154	"	
5		" 9 cosses	240/155	"	
L402	1	Radiateur pour transistor Npir	CO-092 CX	SEEM	
L408	7	Perle "Ferrite" 3,5 x 1,2 x 3	4 A	TRANSCO	
1					
2		Passe-fil caoutchouc	704 RN	MFOEM	
		"	707 RN	"	
1		Support radiateur transistor	820-140-14	Sdt. CRC	
1		" de transistor	820-140-05	"	
4		Bornes U- série miniature	U 5/46 GI	GAUTHIER	
1		Borne (plot simple)	ISA 3773	GAUTHIER	

CRC

Appareil :

GBT 516

Nomenclature

17

N° 516 4014 1/4.

Date Cde n°

OSCILLATEUR

14.3.66 32 710

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
Q501	1	Transistor	2N 4220		
Q502	1	"	2N 2222		
Q503	1	"	2N 930		
Q504	1	"	2N 2369		
Q505	1	"	"		
Q506	1	"	"		
Q507	1	"	2N 2369		
Q508	1	"	2N 965		
Q509	1	"	2N 965		
Q510	1	"	2N 2369		
Q511	1	"	2N 965		
Q512	1	"	2N 965		
Q513	1	"	2N 2222		
Q514	1	"	2N 2222		
Q515	1	"	2N 2905		
Q516	1	Transistor	2N 3069		
Q517	1	"	2N 2369		
Q518	1	"	2N 3137		
Q519	1	"	2N 2369		
Q520	1	"	2N 2369		
CR501	1	Diode "Zener"	Z2B 56 A	L.M.T.	(5,6 V)
CR502	1	" "	Z2B 55A	"	(3,3 V)
CR503	1	" "	Z2B 55A	"	(3,3 V)
CR504	1	" "	Z2B 47A	"	(4,7 V)
CR605	1	" "	Z2B 55A	"	(3,3 V)
CR506	1	" au silicium	1N 914		
CR507	1	" au germanium	SFD 118A	COSEM	
CR508	1	" "Zener"	Z2B 62A	L.V.T.	(6,2 V)
CR509	1	" "	Z2B 62A	"	(6,2 V)
CR510	1	" "	Z2B 62A	"	(6,2 V)
CR501	1	" au germanium	SFD 118A	COSEM	
CR512	1	" "Zener"	Z2B 68A	L.M.T.	(6,8 V)
CR513	1	" "	Z2B 100A	"	(10 V)
C501	1	Condensateur au Mylar	1 μ F/63 V	PRECIS	+ 20 %
C502	1	" céramique	2200 pF	L.C.C.	+ 20 %
C503	1	" chimique	500 μ F/10 V	COGECO	



Appareil :

GBT 516

18

Nomenclature

N° 516 4014 2/4

Date

Cde n°

14.9.67

32 710

OSCILLATEUR (SUITE)

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
C504	1	Condensateur chimique	16 pF / 10 V	AR/D 16	COGEKO
C505	1	" céramique	1000 pF	DSW 110	L.C.C.
C506	1	" ajustable céramique	0,7 - 3 pF	C.004 EA/3E	TRANSCO
C507	1	" chimique	64 pF / 10 V	AR/D 64	COGEKO
C508	1	" céramique	2200 pF	DSW 112	L.C.C.
C509	1	" "	2200 pF	DSW 112	L.C.C.
C510	1	" chimique	100 pF / 16 V	UR/E 100	COGEKO
C511	1	" céramique	2200 pF	DSW 112	L.C.C.
C512	1	" chimique	64 pF / 10 V	AR/D 64	COGEKO
C513	1	" "	16 pF / 10 V	AR/D 16	COGEKO
C514	1	" ajustable céramique	7-35 pF	7S.TRIKO 02	STETTNER
C515	1	" céramique	33 pF	CNU 110	L.C.C.
C516	1	" chimique tantale	10 pF / 20 V	CTS 12 B	PRECIS
C517	1	" chimique	100 pF / 16-20 V	PROVISIC M	SIC SAFCO
C518	1	" céramique	1,5 pF	CPC 110	L.C.C.
C519	1	" chimique	64 pF / 10 V	AR/D 64	COGEKO
C520	1	" "	6,4 pF / 25 V	AR/F 6,4	COGEKO
C521	1	" céramique	33 pF	CNU 110	L.C.C.
C522	1	" "	4,7 pF	CNU 110	L.C.C.
C523	1	" chimique	250 pF / 6,4 V	UR/C 250	COGEKO
C524	1	" céramique	2,2 nF	DSW 112	L.C.C.
C525	1	" chimique	250 pF / 25 V	UR/C 250	COGEKO
C526	1	" "	25 pF / 25 V	AR/F 25	COGEKO
C527	1	" "	64 pF / 25 V	UR/F 64	COGEKO
C528	1	" céramique	100 pF	DSW 110	L.C.C.
C529	1	" chimique	10 pF / 16 V	AR/E 10	COGEKO
C530	1	" "	64 pF / 25 V	UR/F 64	"
C531	1	" "	64 pF / 25 V	UR/F 64	COGEKO
C532	1	" mylar	0,1 pF 125 V	C296TAP 100K	COGEKO
C533	1	" céramique	4,7 pF \pm 1 pF	CNU 310	L.C.C.
R502	1	Résistance à couche carbone	22 k Ω	RSX 3	L.C.C.
R503	1	" "	10 k Ω	RBX 003	" "
R504	1	" "	1 k Ω	"	" "
R506	1	" "	3,3 k Ω	"	" "
R507	1	" "	330 Ω	"	" "
R508	1	" "	1,6 k Ω	"	" "
R509	1	" "	3,3 k Ω	"	" "
R510	1	" "	20 k Ω	"	" "
R511	1	" "	6,8 k Ω	"	" "
Q521	1	Transistor	2N 2222		

CRC

Appareil : GBT 516

19

Nomenclature

OCILLATEUR (SUITE)

N° 516 4014 3/4

Date Cdr n°

14.9.66 32 710

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
R512	1	Résistance	3,10 KΩ	RHS 0,25	S FERNICE
R513	1	" potentiomètre	2,5 KΩ	62 WTD K	DRALOWID
R514	1	" à couche carbone	510 Ω	RBX 003	L.C.C.
R515	1	" "	2 KΩ	"	"
R516	1	" "	750 Ω	"	"
R517	1	" "	62 Ω	"	"
R518	1	" "	62 Ω	"	"
R519	1	" "	510 Ω	"	"
R520	1	" "	2,7 KΩ	RBX 001	L.C.C.
R521	1	" "	510 Ω	RBX 003	"
R522	1	" "	511 Ω	RHS 0,25	S FERNICE
R523	1	" "	1000 Ω	RHS	"
R524	1	" à couche carbone	150 Ω	RBX 003	L.C.C.
R525	1	" "	2 KΩ	"	"
R526	1	" "	1,8 KΩ	"	"
R527	1	" "	100 Ω	"	"
R528	1	" "	33 Ω	"	"
R529	1	" "	1,1 KΩ	"	"
R530	1	" "	100 KΩ	"	"
R531	1	" "	5,1 KΩ	"	"
R532	1	" "	51 Ω	"	"
R533	1	" "	510 Ω	"	"
R534	1	" "	51 Ω	"	"
R535	1	" "	1,1 KΩ	"	"
R536	1	" "	1,5 KΩ	"	"
R537	1	" "	47 Ω	"	"
R538	1	" "	27 Ω	RBX 001	L.C.C.
R539	1	" "	1,3 KΩ	RBX 003	L.C.C.
R540	1	" "	5,1 KΩ	"	"
R541	1	" "	1 KΩ	"	"
R542	1	" potentiomètre	2,5 KΩ	62WTDK	DRALOWID
R543	1	" à couche carbone	1,3 KΩ	RBX 003	L.C.C.
R544	1	" "	2 KΩ	"	"
R545	1	" potentiomètre	2,5 KΩ	62 W.T.D.K	DRALOWID
R546	1	" à couche carbone	620 Ω	RBX 003	L.C.C.
R547	1	" potentiomètre	1 KΩ	62 W.T.D.K.	DRALOWID
R548	1	" à couche carbone	5,1 KΩ	RBX 003	L.C.C.
R549	1	" "	470 Ω	RBX 001	L.C.C.



Appareil : GST 516

20

Nomenclature

N° 516-4014 4/47

Date Cde n°

OSCILLATEUR (SUITE ET FIN)

14. 9. 66 32 710

Repré	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
R550	1	Résistance à couche carbone 18 KΩ	RBX 001	L.C.C.	W = 5 %
R551	1	" 5,2 KΩ	RBX 003	"	W = "
R552	1	" 100 KΩ	"	"	"
R553	1	" 100 KΩ	RBX 001	L.C.C.	W = 5 %
R554	1	" 100 KΩ	RBX 001	"	W = 5 %
R555	1	" 100 KΩ	RBX 003	"	W = 5 %
R556	1	" 5,1 KΩ	RBX 003	"	W = 5 %
R557	1	" 2,4 KΩ	RBX 001	"	"
R559	1	" 100 Ω	RBX 003	"	W = 5 %
R560	1	" 3,3 KΩ	RBX 001	"	W = 5 %
R561	1	" 1,1 KΩ	RBX 001	"	"
R562	1	" 470 Ω	RBX 001	"	"
R563	1	" 100 Ω	RBX 001	"	W = 5 %
R564	1	" 51 Ω	RBX 001	"	"
R565	1	" 1,8 KΩ	RBX 003	"	W = "
R566	1	" 5,1 KΩ	RBX 001	"	W = "
R567	3	" 200 Ω	RBX 001	"	"
R568	1	" 33 Ω	RBX 001	"	"
L501	2	Pervites type "Porle"	4 A	Transco	3,5 x 1,2 x 3
L503	1	"	"	"	
L504	1	"	"	"	
L505	1	"	"	"	
L506	1	"	"	"	
L507	1	"	"	"	
C	1	Agraffe Condensateur variable à air - 2 sections	463-00-0E3 type MVL	Ribet-Desjardin sur Standard rib ARENA	2 x 490 pF
R	2	résistances suivant schéma commutateur de fréquences			
	1	Support de transistor	820-140-04	Std. CRC	
	8	Barettes 12 cosses	Ker	240-146	CEREL (avec vis de fixation)
	5	" 6 cosses	Ker	240-154	"
	1	Support de transistor (Umo) kralastic rouge	820-140-04	CRC	standard CRC
	14	Traversées isolantes Téflon	TS 3,8	VIENOT	
	2	Piliers de cablage Téflon	Borne U10/542/GI J.GAUTHIER		
	1	pilier de cablage	Borne U5/542/GI	"	
	1	radiateur (protection noire)	CO 170	SEEM	T018
	1	Support, nylon, isolant	417-1	ASO	pour condensateur
	1	Cosse	Y 71	MPOM	
	0,75m	Blindé bifilaire 7 brins 20/100	7610/4	DIELA	
R569	1	Résistance couche 5,6 KΩ ± 5 %	RBX 001	L.C.C.	
R570	1	" " 1,8 KΩ ± 5 %	RBX 003	L.C.C.	
R571	1	" " 2 KΩ ± 5 %	RBX 003	L.C.C.	
R572	1	potentiomètre "	P50 A3	SFERNICE	

CRC

Appareil : GBT 516

21

Nomenclature

N° 516 4015 1/1

Date Cde n°

23.8.7

PLAQUE TTE "DETECTEUR"

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
Q1	1	transistor	2N 2369		
Q2	1	"	2N 2369		
Q3	1	"	2N 3137		
Q4	1	"	2N 965		
Q5	1	"	2N 965		
L1	1	Ferrite type "perle" Ø 3,5 x 1,2 x 3	4 A	TRANSCO	
CR1	1	Diodes	Q 6 100	TRANCHANT	
CR2	1		Q 6 100	"	
CR3	1	"Zener"	Z2 B33 A	LMT	(3,5 V)
R1	1	Résistances à couche	2,7 KΩ	RBX 003	L.C.C.
R2	1	"	4,7 KΩ		1/2 W 5 %
R3	1	" POTENTIOMÈTRE	11 KΩ	62 W.TDKP	DRALONID
R4	1	à couche	2,7 KΩ	RBX 003	L.C.C.
R5	1	" "	100 Ω	RBX 003	L.C.C.
R6	1	" "	2,7 KΩ	RBX 003	"
R7	1	" "	680 Ω	"	1/2 W - 5 %
R8	1	" "	2,7 KΩ	"	"
R9	1	" "	100 Ω	RBX 001	L.C.C.
R10	1	" "	91 Ω	"	0,25 W + 5 %
R11	1	" "	3,9 KΩ	RBX 003	"
R12	1	" "	1,5 KΩ	"	1/2 W - 5 %
R13	1	" "	1 KΩ	RBX 001	L.C.C.
R14	1	" "	1,5 KΩ	RHS 025	S FERNICE
R15	1	" "	2,2 KΩ	RBX 003	L.C.C.
R16	1	" "	1,1 KΩ	"	"
C1	1	Condensateurs chimique	64 μF	AR/D 64	COGEKO
C2	1	" ajustable céramique	7,35 pF	7 S TRIK004	STETTNER
C3	1	" chimique	100 μF	UR/E 100	COEGCO
C4	1	" céramique	2200 pF	DSW 112	L.C.C.
C5	1	" céramique	1,5 pF	CNU 110	L.C.C.
C6	1	" chimique	16 μF	AR/E 16	COGEKO
C7	1	" chimique	100 μF	UR/E 100	"
C8	1	"	100 μF	UR/E 100	"
C9	1	" céramique	3500pF	DSX 118	L.C.C.
C10	1	"	**300pF	DSX 118	"
C11-C12	2	" chimique	64 μF	UR/F 04	COEGCO
1	1	Circuit imprimé standard 18 contacts		texto G10 16/10°	
1	1	Prise femelle		8140 - 01	simple face SOURIAU
1	1	Prise mâle		8140 - 02	"
1	1	Fiche		133-010-03	UMD
1	1	Embase		143-010-01	UMD



Appareil :

GBT

510

22

Nomenclature

N° 516 4016 1/1

Date

Cde n°

ATTENUATEURS

32 710

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
	1	Vis 6 pans creux avec tête ø M4		J. RENAUD	Long 8
R601	1	Résistance œufche	RMX025	71,5 Ω	L.C.C.
R602	1	"	"	95,3 Ω	"
R603	1	"	"	95,3 Ω	"
R604	1	"	"	249 Ω	"
R605	1	"	"	61,9 Ω	"
R606	1	"	"	61,9 Ω	"
R607	1	"	"	787 Ω	"
R608	1	"	"	53,6 Ω	"
R609	1	"	"	53,6 Ω	"
R610	1	"	"	71,5 Ω	"
R611	1	"	"	95,3 Ω	"
R612	1	"	"	95,3 Ω	"
R613	1	"	"	249 Ω	"
R614	1	"	"	61,9 Ω	"
R615	1	"	"	61,9 Ω	"
R616	1	"	"	787 Ω	"
R617	1	"	"	53,6 Ω	"
R618	1	"	"	53,6 Ω	"
	1	Cardan accouplement Universel type 200	213 S	ets. ACCEL	pince de 4
	1	Cardan accouplement universel type 200	212 S	ets. ACCEL	PInces de 3
	2	Bagues	MB06 10 DN	STE Industrielle des COUSSINET	
	2	Bagues	MB06 06 DN		
	2	Anneaux Truac	2910 - 6		
	4	Vis Umbraco : ø M3 X5			



Appareil : GBT 516

Nomenclature

23

N° 516 4017 1/1

Zs (Ω)

Date

Cde n°

32 710

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
Résistances					
R701		"	RMX 025	24,9 Ω 1/4 W ± 1 %	L.C.C.
R702		"	"	226 Ω "	"
R703		"	"	24,9 Ω "	"
R704		"	"	226 Ω "	"
24		Relais de cablage	SM 101	GAUTHIER	
4		Cosses à souder	6 A	IMPORM	
1		Cosse à souder	8 A	"	
1		" "	5 G	"	
10		" "	5 C	"	
2		" "	2003 B	"	
2		" "	2003	"	
1		Collier Nylon	655 - 3	ASO	
2		" "	655- 2	ASO	