



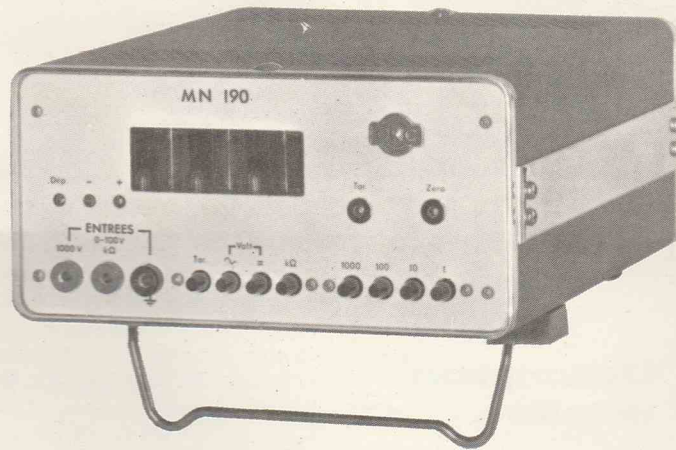
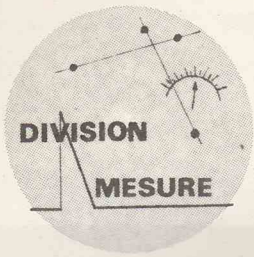
42 - Saint-Etienne
FRANCE

**multimètre
numérique**

MN 190

**MANUEL
TECHNIQUE**

électronique la mesure électronique la mesure



manuel technique

**multimètre
numérique**

MN 190

Sommaire

Figures

	Pages
Description détaillée	
1.1. - ATTENUATEUR COMMUTATEUR D'ENTREE.....	1
1.2. - CONVERTISSEUR ALTERNATIF -CONTINU.....	1
1.3. - CONVERTISSEUR ANALOGIQUE DIGITAL.....	2
1.3.1. - Multivibrateur de cadencement.....	2
1.3.2. - Comparateurs.....	2
1.3.3. - Générateur de créneaux.....	3
1.3.4. - Multivibrateur de comptage.....	4
1.3.5. - Bascule d'indication de polarité.....	4
1.3.6. - Remise à zéro des comparateurs.....	5
1.4. - ALIMENTATION ET GENERATEUR DE RAMPE.....	5
1.4.1. - Alimentation.....	5
1.4.2. - Générateur de rampe.....	5
1.4.3. - Générateur de tension de tarage.....	5
1.5. - DECADES DE COMPTAGE ET AFFICHAGE.....	6
1.5.1. - Comptage.....	6
1.5.2. - Dépassement.....	6
1.5.3. - Remise à zéro.....	6
Entretien	
2.1. - ENTRETIEN DE LA PLATINE AVANT.....	7
2.2. - ENTRETIEN MECANIQUE.....	7
Recalibrage complet	
3.1. - GENERALITES.....	8
3.2. - REGLAGE DU VOLTMETRE EN CONTINU.....	8
3.3. - REGLAGE DU VOLTMETRE EN ALTERNATIF.....	9
3.4. - REGLAGE DE LA POSITION OHMMETRE.....	9
Formes d'ondes & niveaux	10
Dépannage	
5.1. - LISTE DES APPAREILS DE MESURE NECESSAIRES.....	11

maire

	Pages
ENTREE.....	1
TINU.....	1
TAL.....	2
nt.....	2
.....	2
.....	3
.....	4
ité.....	4
eurs.....	5
E RAMPE.....	5
.....	5
.....	5
ge.....	5
HAGE.....	6
.....	6
.....	6
.....	6
.....	7
.....	7
.....	8
TINU.....	8
ERNATIF.....	9
TRE.....	9
.....	10
.....	11

Figures

5.2. - DEPANNAGE PROPUREMENT DIT	Pages 11
--	-------------

5.3. - STOCK DE PIECES DETACHEES NECESSAIRES AU DEPANNAGE	12
--	----

1. - Interconnexion
2. - Atténuateur commutateur d'entrée
3. - Convertisseur alternatif continu
4. - Convertisseur analogique digital
5. - Alimentation générateur de rampe
6. - Décades et dépassement
7. - Plan de présentation

DESCRIPTION DETAILLEE

1.1 - ATTÉNUATEUR COMMUTATEUR D'ENTRÉE (fig. 2)

Le commutateur d'entrée S101 permet de choisir le mode de fonctionnement de l'appareil. En particulier, sur la position ν , il introduit entre l'atténuateur et le voltmètre le convertisseur alternatif-continu qui sera décrit au paragraphe 1.2.

L'atténuateur d'entrée S102 compensé en fréquence permet d'ajuster la sensibilité du voltmètre à la grandeur de la tension appliquée. La manoeuvre des poussoirs 1-10 et 100 provoque accessoirement l'allumage des "virgules" DS104, DS106, DS108.

L'entrée J102 est utilisée pour la mesure des tensions allant de 0 à 100 V et pour celle des résistances. Quant à l'entrée J101, elle est réservée à la mesure des tensions atteignant 1000 V. Elle comporte également un diviseur de tension compensé en fréquence. (R201, R202, R203, C202, C209).

1.2 - CONVERTISSEUR ALTERNATIF - CONTINU (fig. 3)

Ce convertisseur est inséré entre l'atténuateur d'entrée et le voltmètre proprement dit lorsqu'on mesure des signaux alternatifs.

Il est essentiellement composé d'un amplificateur constitué par le transistor à effet de champ Q301 suivi des transistors Q302, Q303, Q304, ce dernier attaquant un système redresseur comprenant les diodes CR301 et CR302.

Une boucle de contre-réaction reliant la sortie à l'entrée via le condensateur C314 stabilise et linéarise le montage.

Les tensions continues obtenues à la sortie des diodes sont filtrées par les réseaux RC R321, C316 et R322, C317. Le potentiomètre R323 règle le gain général du convertisseur.

1.3 - CONVERTISSEUR ANALOGIQUE DIGITAL (fig.4)

Ce convertisseur transforme la tension appliquée en un créneau qui déclenche un multivibrateur très précis dont les impulsions sont appliquées à trois décades de comptage. La largeur du créneau étant proportionnelle à la valeur de la tension appliquée, le nombre d'impulsions totalisées correspondra à cette valeur, qui sera lue directement sur les indicateurs visuels.

Le convertisseur analogique digital comporte les éléments suivants :

- Le multivibrateur de cadencement
- Les deux comparateurs de tensions
- Le générateur de créneaux
- Le multivibrateur de comptage
- La bascule d'indication de polarité.

1.3.1. - Multivibrateur de cadencement

Le multivibrateur est constitué par les transistors Q420 et Q421. Sa fréquence de basculement est d'environ 2 fois par seconde.

Il commande respectivement :

- la remise à zéro des décades de comptage
- la remise à zéro des comparateurs
- la production de la dent de scie.

1.3.2. - Comparateurs

S'il s'agit d'une tension continue, la tension à mesurer est appliquée au point A, le point B étant mis à la masse.

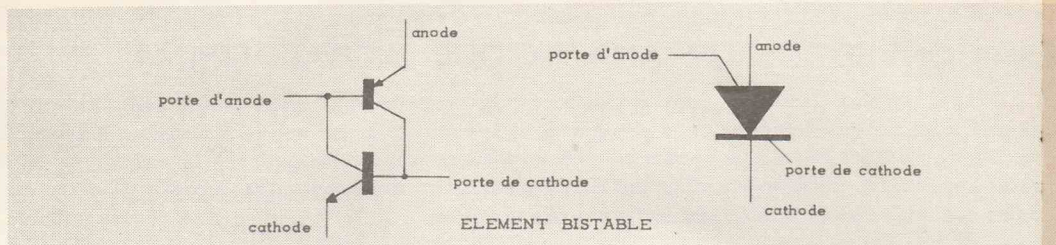
Dans le cas d'une tension alternative les points A et B sont respectivement reliés aux sorties différentielles D et E du convertisseur alternatif continu.

Pour la mesure des résistances, le point B est mis à la masse.

Nous analyserons le fonctionnement des comparateurs dans le cas de la mesure d'une tension continue.

Une tension en dent de scie descendante est appliquée sur la base de Q402 et de Q405 pendant le basculement du multivibrateur de cadencement. Cette tension est comparée d'une part à la tension d'entrée par Q401 et d'autre part à la tension de la masse par Q404.

Lorsque la tension à mesurer est égale à celle de la dent de scie, Q401, qui était auparavant bloqué, conduit et le potentiel de son collecteur descend. Ce front négatif est appliqué à la porte d'anode de l'élément bistable Q409. Q409 est en réalité composé de deux transistors accouplés suivant le schéma ci-après :



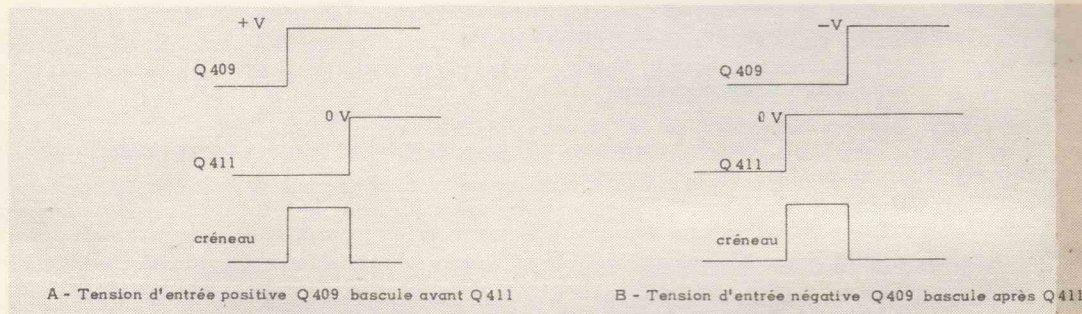
Q409 bascule et sa cathode devenant positive vient bloquer Q401 par son émetteur via R462 et CR403. La forme d'onde sur le collecteur de Q401 est donc une brève impulsion négative.

Il en est de même pour le second comparateur Q404 Q405 : Q411 bascule lorsque la dent de scie appliquée à la base de Q405 arrive au niveau de la masse.

La dent de scie négative appliquée aux bases de Q402 et de Q405 va de + 4 V à - 6 V, si bien que la comparaison peut se faire pour des tensions positives comme pour des tensions négatives. Seul, l'instant de la comparaison changera dans le temps et cet évènement se produira avant ou après que le comparateur de zéro Q404 Q405 ait rempli son office.

1.3.3. - Générateur de créneaux

Ce générateur a pour but d'engendrer un créneau dont la durée soit égale à celle qui sépare le basculement de Q409 et celui de Q411, quelle que soit la position dans le temps de ces basculements. La figure ci-dessous montre le rôle du générateur de créneaux :



Les deux fronts positifs (- 1 V à + 5 V) engendrés par Q409 et Q411 sont appliqués par l'intermédiaire des diodes CR407 et CR408 à la base de Q412. Ils sont également appliqués sur l'émetteur de ce même transistor par les deux résistances R423 et R424.

Le premier front positif produit porte à + 5 V la base de Q412 cependant que son émetteur est porté à environ 2 V du fait du diviseur de tension réalisé par R423 et R424.

Q412 se sature et sur son collecteur apparaît le front descendant du créneau de sortie.

Lorsque le second front positif est produit, l'émetteur de Q412 est porté à + 5 V puisque les deux extrémités non communes de R423 et R424 sont également portées à + 5 V. La base de Q412 étant également à + 5 V, le transistor se bloque et son collecteur remonte à la haute tension. Le créneau est terminé.

On voit que quelque soit le front d'onde arrivant le premier, le fonctionnement du système est identique et que Q412 fournit un créneau négatif quelle que soit la polarité du signal d'entrée appliqué au point A.

Q413 inverse ce créneau, qui acquiert une polarité positive.

1.3.4. - Multivibrateur de comptage

Entre deux périodes de comptage, Q414 débite et bloque le multivibrateur Q417 Q418 en augmentant le courant passant dans R441.

Dès que le créneau positif issu de Q413 est appliqué à la base de Q414, ce dernier se bloque et libère le multivibrateur.

Ce multivibrateur a été conçu pour être particulièrement stable. Couplé par les émetteurs, il fonctionne en effet sans saturation des transistors. La fréquence qu'il délivre est égale à 70 000 Hz environ.

Les signaux issus du multivibrateur sont repris par Q419 depuis le collecteur duquel ils sont envoyés sur les décades de comptage.

1.3.5. - Bascule d'indication de polarité

Elle est constituée par les deux transistors Q415 et Q416, connectés en bascule bistable. Les collecteurs de ces transistors commandent les tubes néon DS102 (polarité +) et DS101 (polarité -).

Supposons que la tension appliquée en A soit positive. Nous avons vu que, dans ce cas Q401 conduit avant Q404. En conséquence, Q409 bascule avant Q411.

Le front positif issu de Q409 est appliqué au pont diviseur R426 R460 ; R460 étant relié au - 15 V, le front est décalé vers un potentiel négatif et va environ de - 5 à - 1 V. Cette tension, transmise par R431 à la diode CR410 ne peut ouvrir cette diode, dont la cathode est approximativement au potentiel de la masse.

De même, la diode CR409 reste bloquée, puisque Q411 n'a pas encore basculé.

Le front positif venant de Q409 est différencié par C405 et appliqué à l'anode de CR409. Mais, cette anode étant, nous l'avons vu, négative, ce signal n'est pas transmis à la base de Q415.

Par contre, lorsque Q411 bascule, le front positif engendré et différencié par C406 est transmis à la base de Q416 par la diode CR410, dont l'anode est portée à un potentiel d'environ - 1 V, du fait du basculement préalable de Q409.

La bascule Q415 Q416 est alors placée dans la position : Q416 saturé - Q415 bloqué. La chute de tension apparaissant sur le collecteur de Q416 provoque l'allumage du néon DS 102, indiquant qu'une tension de polarité positive a été appliquée en A.

Le raisonnement est identique pour une tension négative appliquée en A, le rôle des diodes CR409 et CR410 s'inversant.

Il est important de retenir que c'est le dernier élément bistable à basculer qui provoque le changement d'état du bistable Q415, Q416.

1.3.6. - Remise à zéro des comparateurs

Le rebasculement du multivibrateur de cadencement Q420 Q421 en fin de mesure replace dans leur état initial les éléments bistables Q409 Q411. Une impulsion positive, issue du collecteur de Q420 est en effet appliquée via les condensateurs C403 et C404 aux bases des transistors Q409 et Q410.

Ces transistors, normalement saturés, alimentent les éléments bistables Q409 et Q411. L'impulsion positive les bloque, interrompant le courant dans les éléments bistables, qui reviennent ainsi à leur état de repos.

1.4 - ALIMENTATION & GÉNÉRATEUR DE RAMPE (fig.5 - 5bis)

1.4.1. - Alimentation

L'alimentation est constituée par le transformateur T501 dont le secondaire fournit deux tensions, l'une redressée par CR501 alimente les indicateurs visuels, l'autre redressée d'une part par CR503 et CR505 fournit une tension continue de + 15 V, et d'autre part par CR502 et CR504 fournit une tension continue de - 15 V, tensions nécessaires au fonctionnement de l'appareil.

1.4.2. - Générateur de rampe

A partir de la tension non régulée de - 15 V, on commence par obtenir une tension régulée de - 10 V par le moyen du comparateur Q502, de la diode Zener CR506 et du ballast Q501.

La rampe négative appliquée aux comparateurs est obtenue par la décharge du condensateur C412 (fig. 4) dans le générateur à courant constant constitué par les transistors Q506 - Q505 - Q503 - Q504 et la diode Zener compensée en température CR507.

Cette décharge est commandée par le multivibrateur de cadencement (voir fig. 4).

La dent de scie négative est prélevée au point L.

R512 permet le tarage de l'appareil en faisant varier la pente de la rampe.

■ REMARQUE IMPORTANTE

Lorsque l'appareil fonctionne en ohmmètre, la dent de scie est prélevée au point N. En effet, la courbe des tensions appliquée au point A lorsqu'on fait varier la résistance à mesurer n'est pas une droite, mais une courbe s'apparentant à une exponentielle. On doit appliquer en conséquence aux comparateurs une dent de scie se rapprochant le plus possible de cette courbe. Ceci est obtenu en déchargeant C412 non plus à courant constant, mais à travers les résistances R516 et R517. Les résistances R515 et R514 achèvent de donner à la courbe de décharge de C412 la forme convenable.

1.4.3. - Générateur de tension de tarage

Une tension de tarage de 1 V, disponible en F et G est fournie par les ponts formés par CR507, R505 et R504 d'une part, R509 et R508 d'autre part. R507 permet de régler cette tension avec précision.

directement

et C603 aux
ments bistab

courant d'alim
transistor on

Q604, mais
tension d'alim
sur son anod
C606 vers la
Le même par
Q605 via C60

Q603.

l'anneau sur
que l'anneau
avance d'un

de la porte d
"dépassemen

ments comm
Q602, qui, m
multivibrateur
bloque ce tra
diaire de C60
+ 15 V, ce q
chiffres comm
zéros sont
de cathode
R658.

1.5 - DÉCADES de COMPTAGE & AFFICHAGE (fig. 6)

1.5.1. - Comptage

Les décades sont constituées par trois anneaux de comptage attaquant directement les trois indicateurs visuels.

Le comptage est assuré par des éléments bistables (voir parag. 2.3.2.)

Les signaux issus du multivibrateur Q417 Q418 sont appliqués via C602 et C603 aux anodes des éléments bistables. On remarquera que les anodes des éléments bistables pairs sont alimentées séparément de celles des éléments impairs.

Supposons le zéro de la première décade allumé: Q603 est saturé. Le courant d'allumage est fourni par la porte d'anode, qui est reliée au collecteur du transistor complémentaire.

Une impulsion survient. Cette impulsion est appliquée à l'anode de Q604, mais elle reste sans effet, cette électrode étant à un potentiel voisin de la tension d'alimentation. En revanche Q603 est bloqué par action de cette impulsion sur son anode. L'impulsion positive recueillie sur la porte d'anode est dirigée via C606 vers la porte de cathode de Q604 qui se sature, allumant ainsi le chiffre 1. Le même processus se reproduit à l'impulsion suivante, qui bloque Q604 et sature Q605 via C607, et ainsi de suite.

L'anneau est rebouclé par C615 qui aboutit à la porte de cathode de Q603.

Le signal positif engendré par la porte d'anode de Q603 est appliqué à l'anneau suivant, via les condensateurs C617 et C618. Il s'ensuit que toutes les fois que l'anneau n° 1 a exécuté un tour, une impulsion est appliquée à l'anneau n° 2 qui avance d'un chiffre. Il en est de même pour l'anneau n° 2 vis à vis de l'anneau n° 3.

1.5.2. - Dépassement

Dès que la décade n° 3 est arrivée au chiffre 9, une impulsion venant de la porte d'anode de Q632 est dérivée vers Q633 qui bascule et allume le voyant "dépassement" DS103.

1.5.3. - Remise à zéro

L'ensemble des cathodes des éléments bistables (sauf celles des éléments correspondant au chiffre zéro) est relié à la masse par l'intermédiaire de Q602, qui, normalement, est saturé. Un signal négatif de remise à zéro venant du multivibrateur de cadencement est appliqué à Q602 par l'intermédiaire de C605 et bloque ce transistor, cependant que ce même signal, appliqué à Q601 par l'intermédiaire de C604, entraîne par la saturation de ce transistor les cathodes vers le + 15 V, ce qui a pour effet de bloquer tous les éléments bistables et d'éteindre les chiffres correspondants. Par ailleurs, les éléments bistables correspondant aux zéros sont rendus conducteurs par le signal positif engendré par Q601, leur porte de cathode étant reliée à la ligne de cathode des autres éléments par R608, R633 et R658.

Les anneaux de comptage sont ainsi bien remis à zéro.

ENTRETIEN

2.1 - ENTRETIEN DE LA PLATINE AVANT

La platine avant sera, si besoin est, lavée avec un chiffon imbibé d'eau savonneuse.

En aucun cas, n'employer de liquide diluant.

2.2 - ENTRETIEN MÉCANIQUE

En cas de service intensif, il sera bon de vérifier périodiquement l'état mécanique de l'appareil. S'assurer que les différentes vis sont bien bloquées, ainsi que les écrous de serrage des bornes d'entrée.

Les contacteurs pourront également être nettoyés avec un liquide disponible dans le commerce et conçu pour cet usage.

3.1- GÉNÉRALITÉS

Au cas où l'on serait appelé à mettre en doute la précision de l'appareil, ou après un dépannage relatif :

- à la rampe négative
- au multivibrateur de comptage
- aux comparateurs

il sera nécessaire de recalibrer l'appareil.

Les éléments nécessaires à ce recalibrage sont :

- Une pile étalon
- Un générateur sinusoïdal fournissant à 1 kHz une tension de 1 V eff avec une précision de 1^o/100.
- Un jeu de résistances étalon de valeurs égales à : 100 Ω, 1000 Ω, 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ.

3.2- RÉGLAGE DU VOLTMÈTRE EN CONTINU

a) Faire le zéro avec le bouton prévu à cet effet. Pour vérifier la validité de ce réglage, placer le MN 190 sur la sensibilité 1 V. Connecter la pile étalon à l'entrée dans un sens puis dans l'autre de façon à appliquer à l'appareil une tension positive puis une tension négative. On doit lire dans les deux cas 018 par exemple (suivant la pile étalon) et l'indication de dépassement.

Si on lit un nombre différent de la valeur de la pile étalon mais identique en + et en -, le réglage du zéro est bon. Sinon, agir légèrement sur le réglage zéro pour obtenir la même indication.

b) Afficher sur le MN 190 la valeur exacte de la tension de la pile étalon en agissant sur le bouton "tarage".

c) Commuter le MN 190 sur la position "tarage". Si l'appareil n'indique pas exactement 1 V, c'est-à-dire 000 avec dépassement, agir sur R507 jusqu'à l'obtention de ce résultat.

Les autres gammes sont automatiquement réglées du fait de la précision des résistances de l'atténuateur.

3.3 - RÉGLAGE DU VOLTMÈTRE EN ALTERNATIF

a) Passer en alternatif et régler la sensibilité du MN 190 sur 1 V eff.

b) Réunir le générateur alternatif à l'entrée du MN 190. On doit lire 1 V exactement, c'est-à-dire 000 avec indication de dépassement.

S'il en est autrement, agir sur R323, qui règle le gain du convertisseur alternatif continu, jusqu'à obtention d'une indication exacte.

3.4 - RÉGLAGE DE LA POSITION OHMÈTRE

a) Placer le VL 190 sur la position ohmmètre

b) Connecter la résistance étalon de 1 k Ω aux bornes d'entrée

c) Placer le commutateur de gammes sur la position 100

Les indicateurs visuels doivent marquer 000 avec indication de dépassement.

S'il n'en est pas ainsi, agir sur R514 jusqu'à l'obtention d'une lecture exacte.

d) Connecter la résistance étalon de 100 Ω .

Si l'ohmmètre fournit une lecture inexacte, agir sur R517.

e) Connecter de nouveau la résistance de 1000 Ω et retoucher R514.

f) Vérifier que la mesure de la résistance de 100 Ω est restée correcte. Sinon, reprendre les réglages dans l'ordre précédent.

Si l'on dispose de résistances étalon de 200, 300, 400 Ω , etc... on peut vérifier la linéarité de l'ohmmètre.

g) Vérifier l'exactitude de l'ohmmètre en connectant successivement les résistances de 10 k Ω , 100 k Ω et 1 M Ω . Si les indications sont inexactes, l'erreur provient des résistances série R, R208, R204, R207. Les résistances étant de haute stabilité, il y a peu de risques que leur valeur puisse varier.

mais identi-
le réglage
la pile étalon
appareil n'indique
jusqu'à l'ob-
de la précision
sur 1 V eff.
On doit lire
convertisseur
trée
ion de dépasse-
une lecture
cher R514.
estée correcte.
etc... on
essivement les
s, l'erreur
étant de haute

FORMES D'ONDES & NIVEAUX

Les formes d'ondes et niveaux que l'on rencontre aux différents points du MN 190 sont portés sur les schémas de principe. Ils ont été relevés sur un appareil de série convenablement réglé. Il est possible que l'amplitude des signaux diffère quelque peu d'un appareil à l'autre, sans pour cela que le réglage n'en soit pas correct.

5.1 - LISTE DES APPAREILS DE MESURE NÉCESSAIRES

- 1 Oscillographe cathodique (OCT 465-OCT 568-OCT 587-588 C.R.C. par exemple)
- 1 Multimètre (MN 191 C.R.C. par exemple)

5.2 - DÉPANNAGE PROPREMENT DIT

En cas de panne le défaut sera facilement localisé en utilisant l'oscillographe. En effet, le MN 190 se compose de parties bien distinctes : alimentation, multivibrateur de cadencement, comparateurs, multivibrateur de comptage, décades de comptage, etc...

Si l'utilisateur possède une parfaite compréhension du fonctionnement de l'appareil, compréhension qu'il pourra acquérir en lisant attentivement le présent document, le phénomène observé le renseignera immédiatement sur l'anomalie de fonctionnement.

Dans la plupart des cas, c'est un transistor qui sera responsable de la panne. La mesure des tensions aux bornes des transistors renseignera effectivement sur l'état de ceux-ci. En cas de doute, on désolidarisera le transistor de montage et on le testera.

A noter que l'on peut s'assurer de l'état d'un transistor en utilisant un simple ohmmètre. Mais il ne faut pas perdre de vue que certains de ces appareils mettent en oeuvre des tensions élevées qui peuvent être préjudiciables aux jonctions des semi-conducteurs.

EXEMPLES DE PANNES POSSIBLES

- L'appareil ne compte pas : La panne peut provenir soit des anneaux de comptage, soit du multivibrateur de cadencement (Q421 en court-circuit), soit du multivibrateur à compter et des circuits associés, soit des bascules Q409 et Q411, soit des comparateurs.
- L'appareil compte d'une manière désordonnée : La panne peut provenir du multivibrateur de cadencement (Q420 en court-circuit). Ni les décades, ni les comparateurs ne sont remis à zéro.
- Les indicateurs de polarité ne fonctionnent pas : Bascule Q415-Q416 en panne - diodes CR409-CR410 coupées - tubes néon hors d'usage.

5.3 - Stock de pièces détachées nécessaires au dépannage

- 2 ampoules néon NM 2L LIRE
- 1 tube NIXIE F 9080 B CSF
- 1 condensateur chimique 50 μ F 320 V Relais Sic 70 SIC SAFCO(C501)
- 2 transistors BC 184
- 2 transistors BC 214
- 1 diode FD 300 (CR 414)
- 2 diodes 1N 914
- 2 résistances 51 k Ω RBX 003 LCC (R401-R402)
- 1 fusible 0,2 A DITD 0,2 CEHESS



Référence **MN 190**

Date 1e 27. 3. 1969

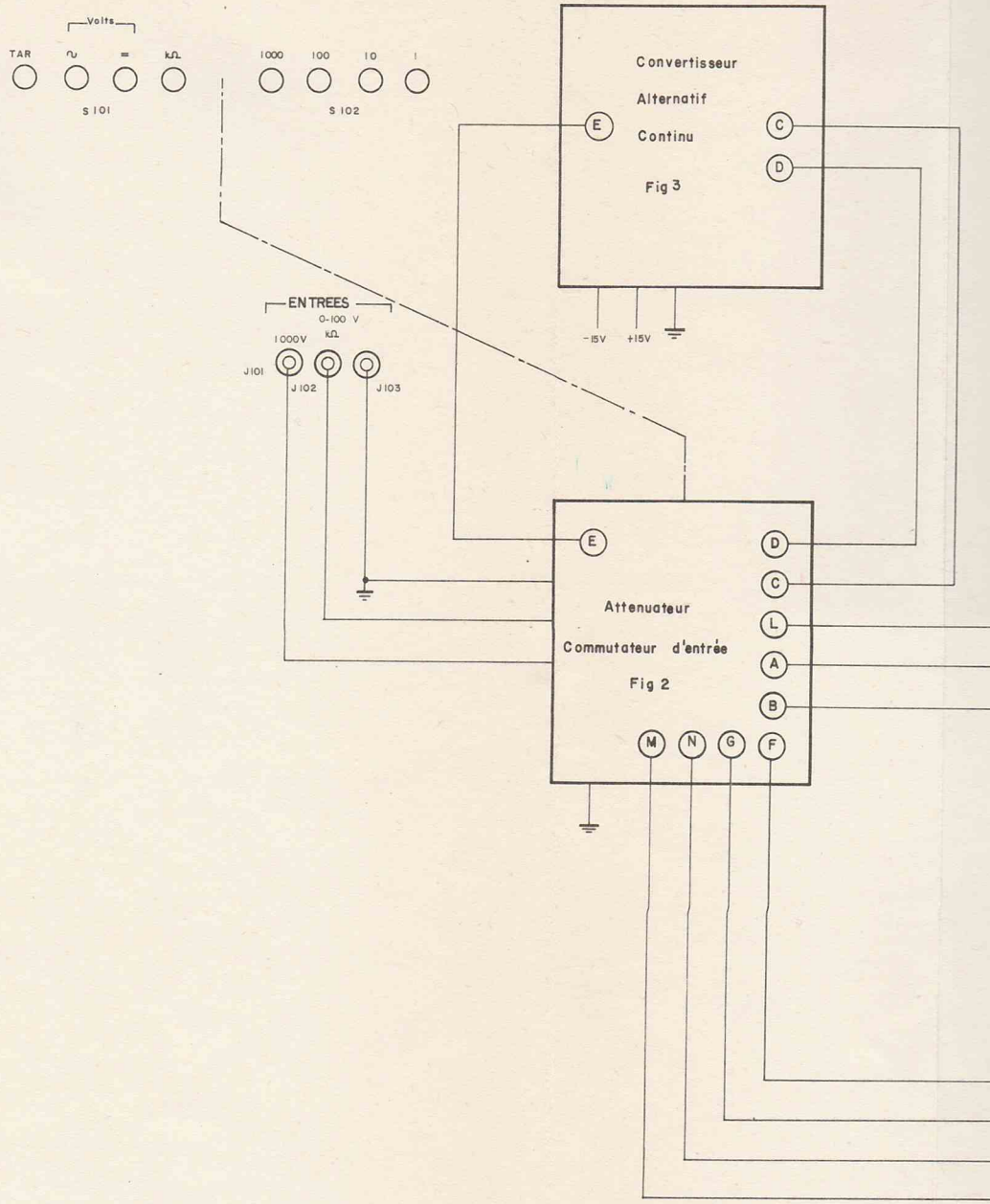
Dessiné par C. Croze

Commandes exécutées

Cde n°

App. n°

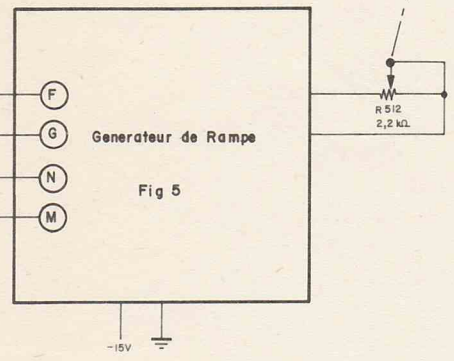
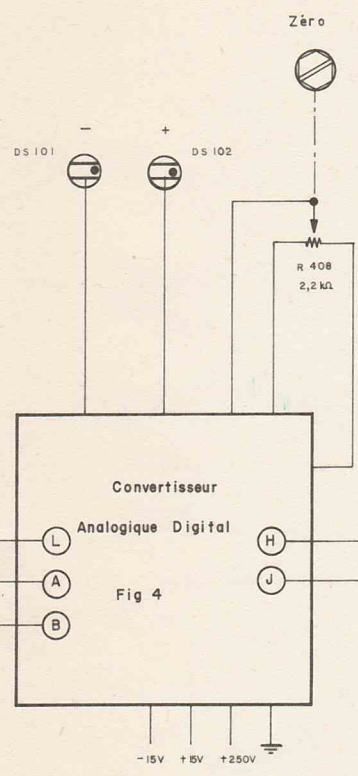
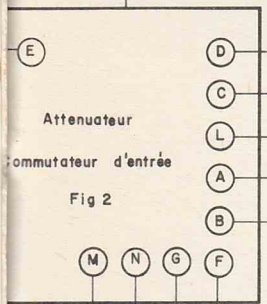
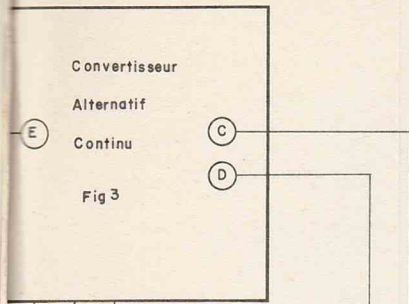
sure



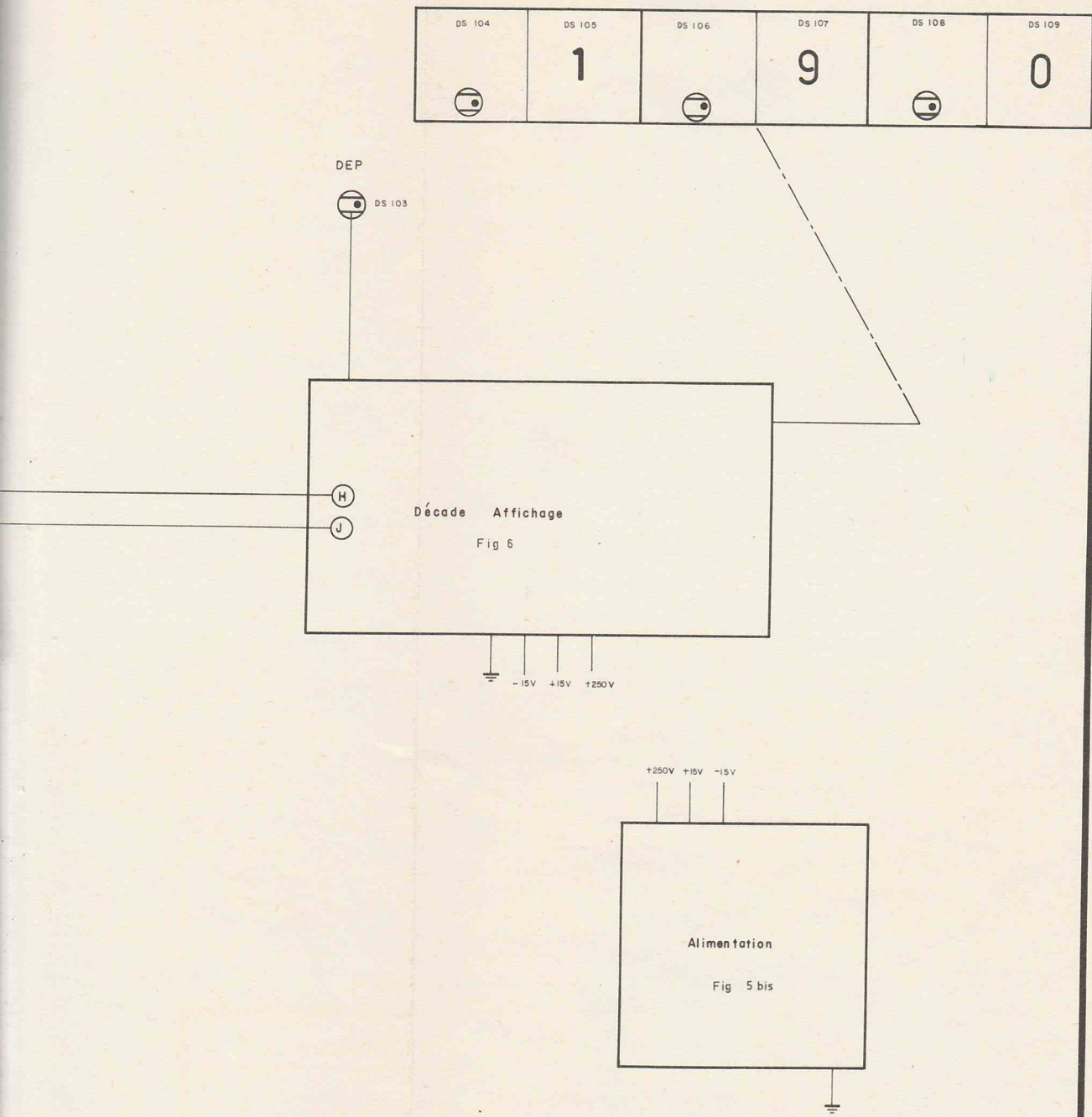
Dessiné par *C. Crozet.*

es exécutées

App. n°



re





Référence MN 190

Date le 21.2.1969

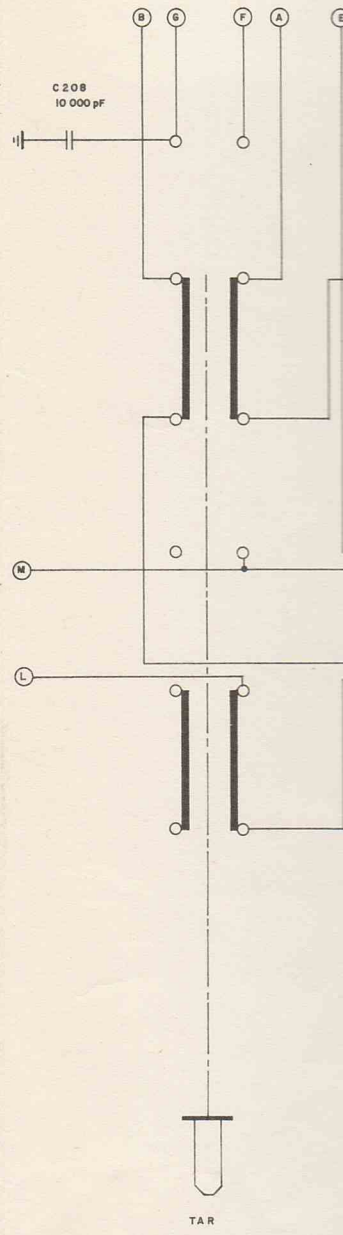
Dessiné par Choquet

Commandes exécutées

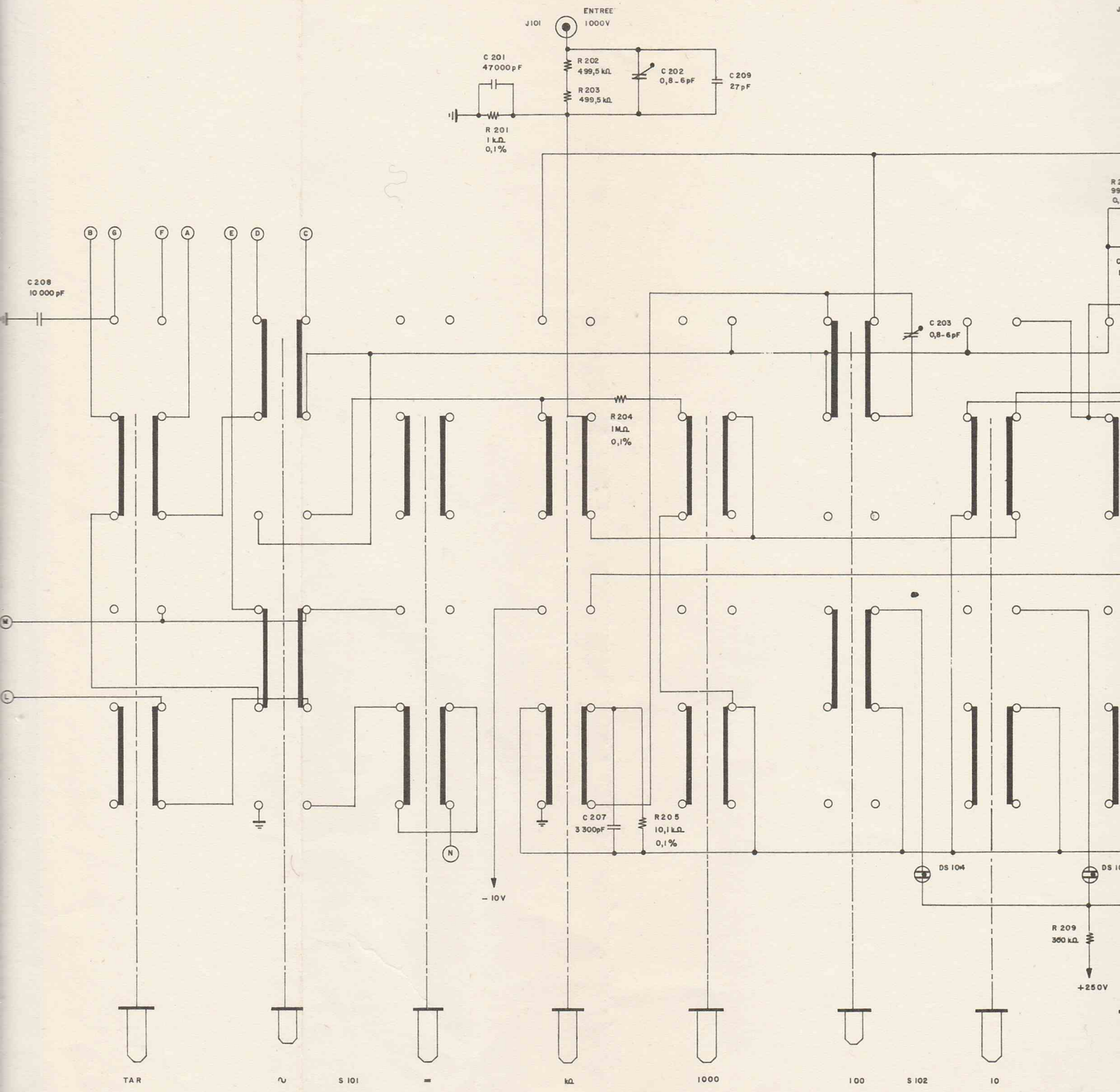
Cde n°

App. n°

ire

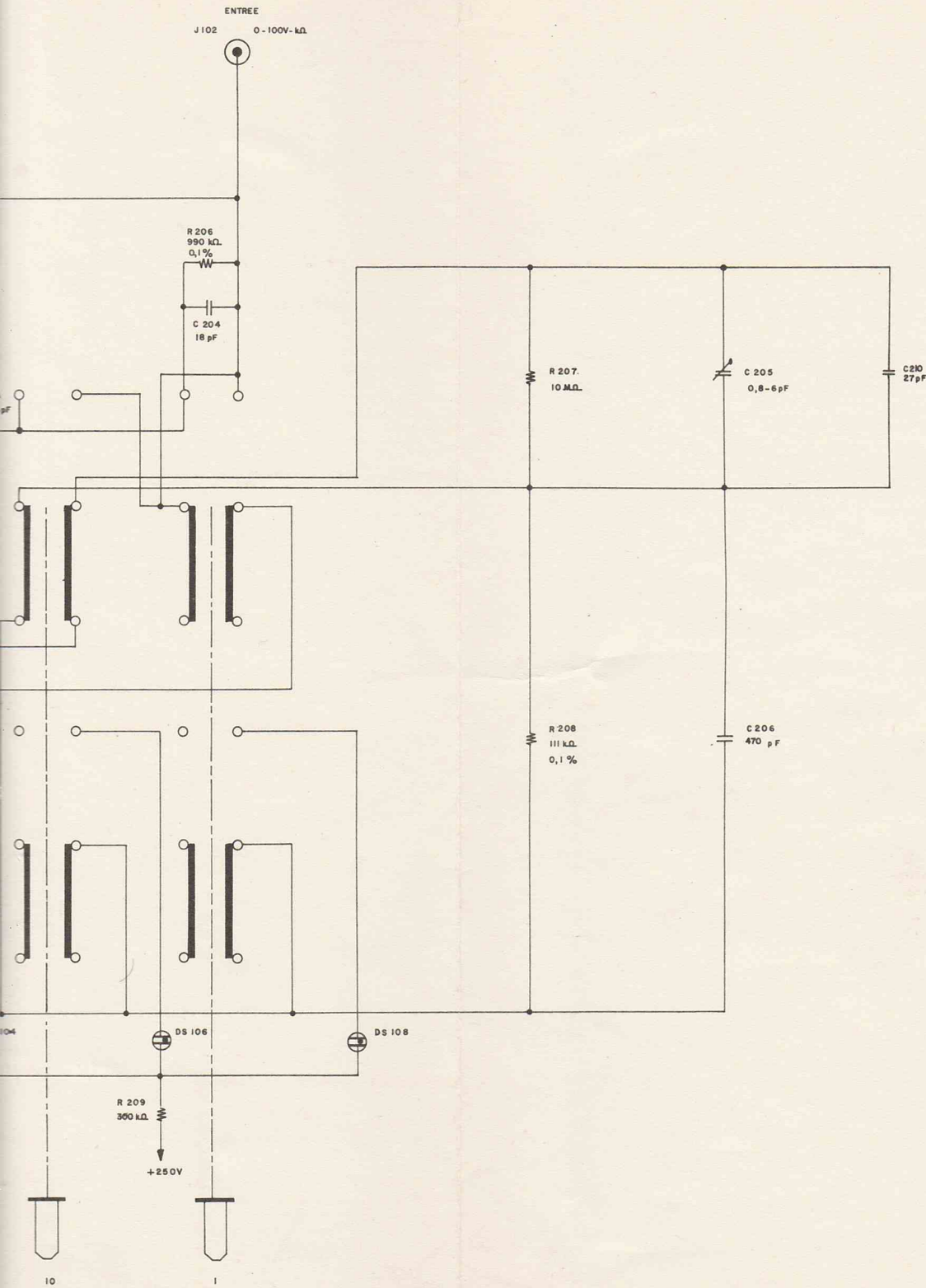


2. 1969	Dessiné par <i>Chojet</i>
Commandes exécutées	
App. n°	



ATTENUATEUR COMMUTATEUR D'ENTREE

Fig 2





Référence MN 190

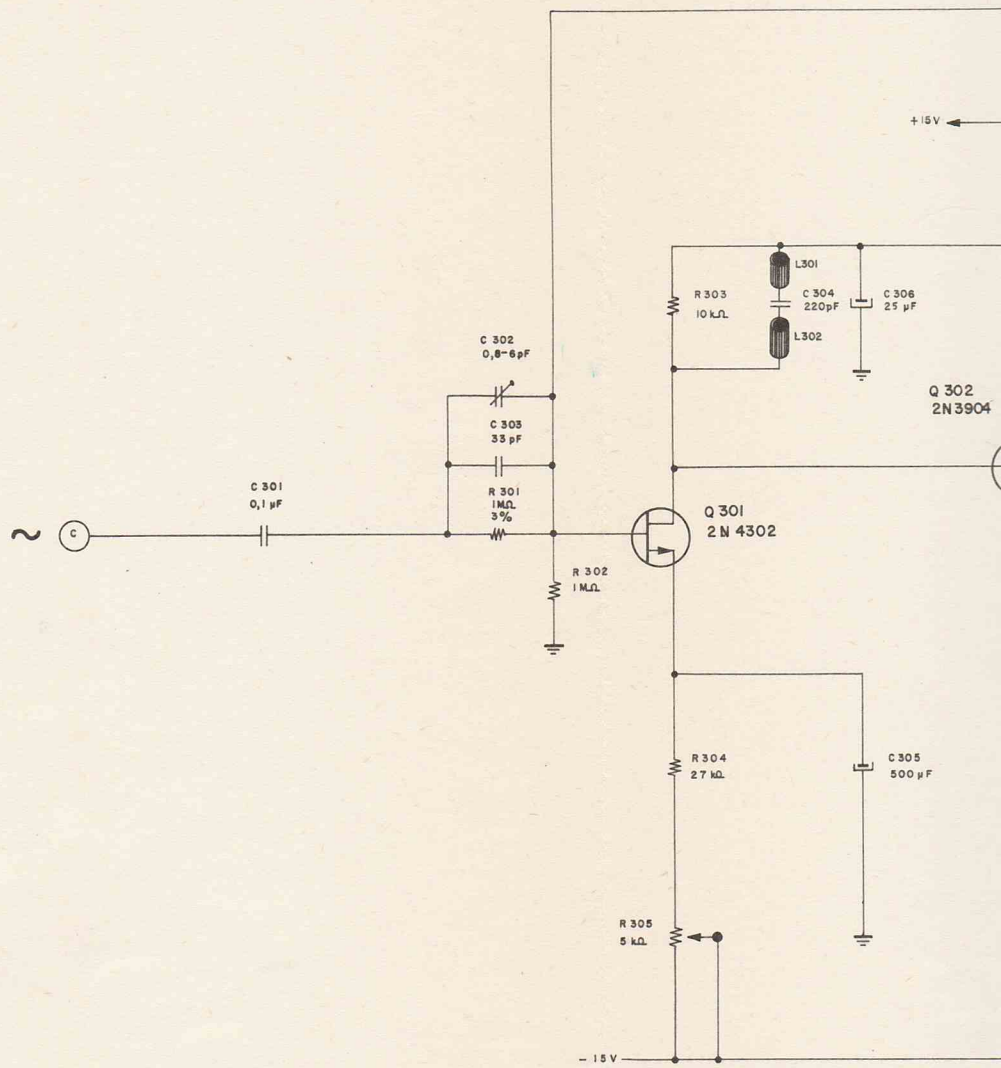
Date le 31. 3. 1969

Dessiné par C. Crozet

Commandes exécutées

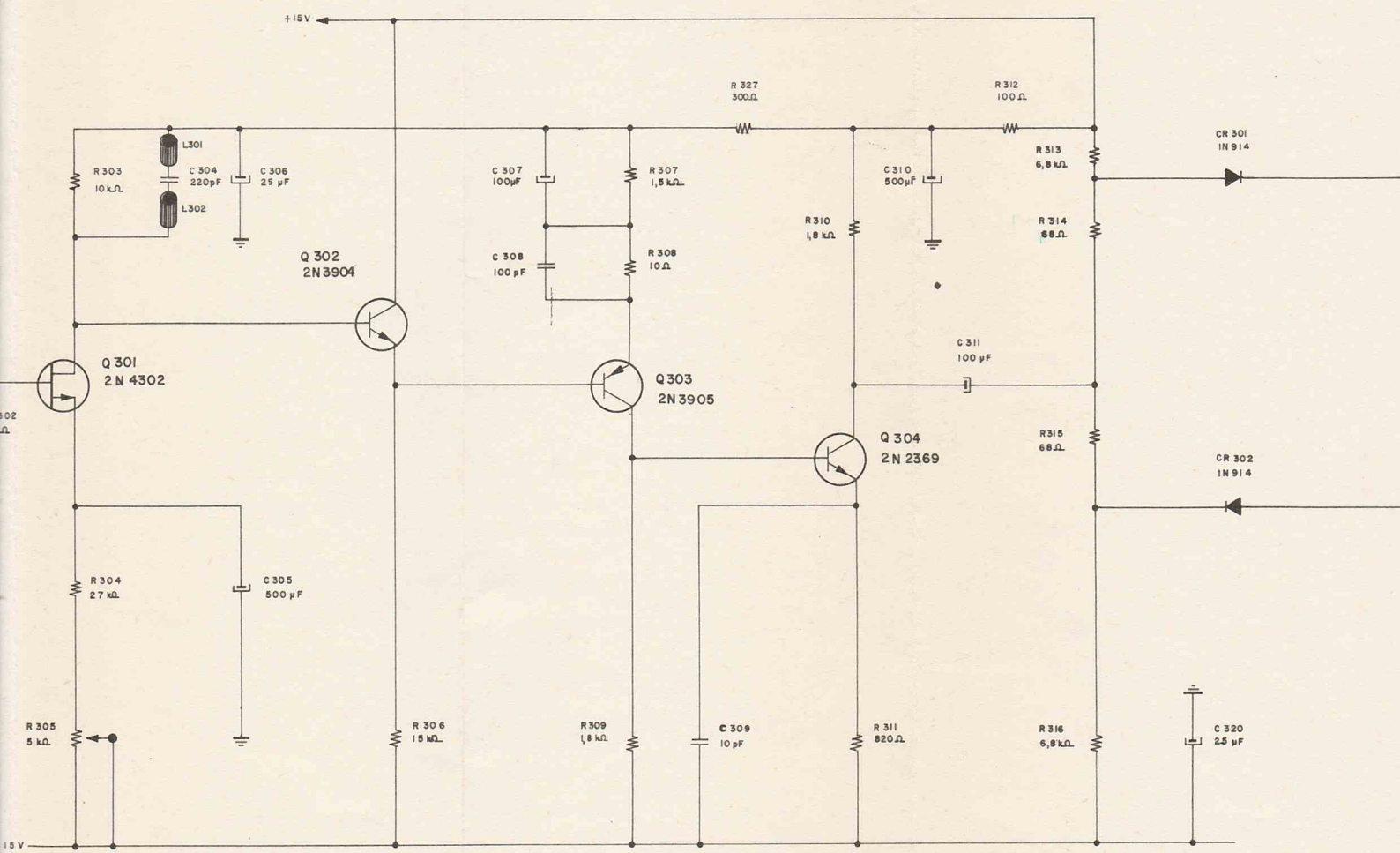
Cde n°

App. n°



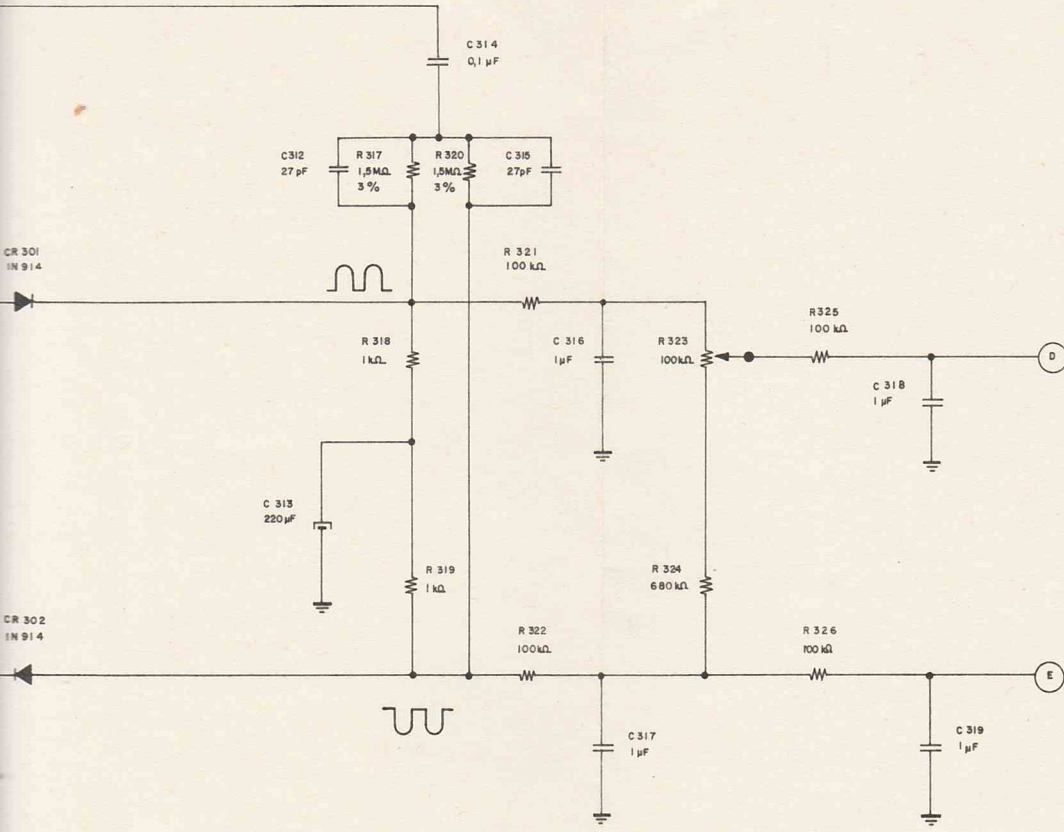
MN 190 sur "V"
AFFICHAGE 1000

59	Dessiné par <i>E. Crozet</i>
Commandes exécutées	
App. n°	_____



CONVERTISSEUR ALTERNATIF CONTINU

Fig 3



C 320
2.5 pF



Référence **MN 190**

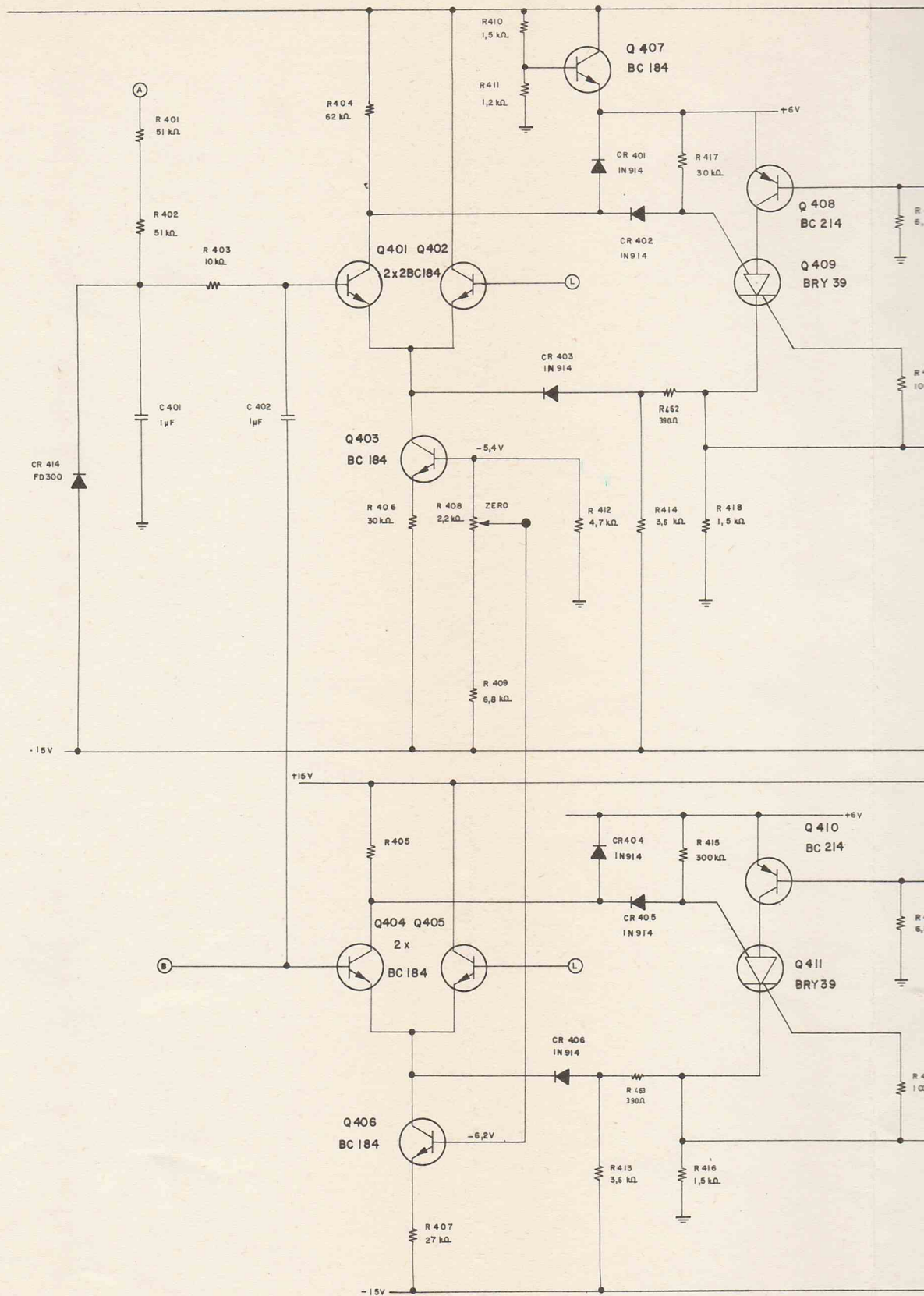
Date le 31. 3 1969

Dessiné par Chazet

Commandes exécutées

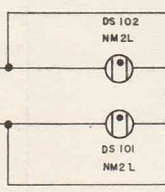
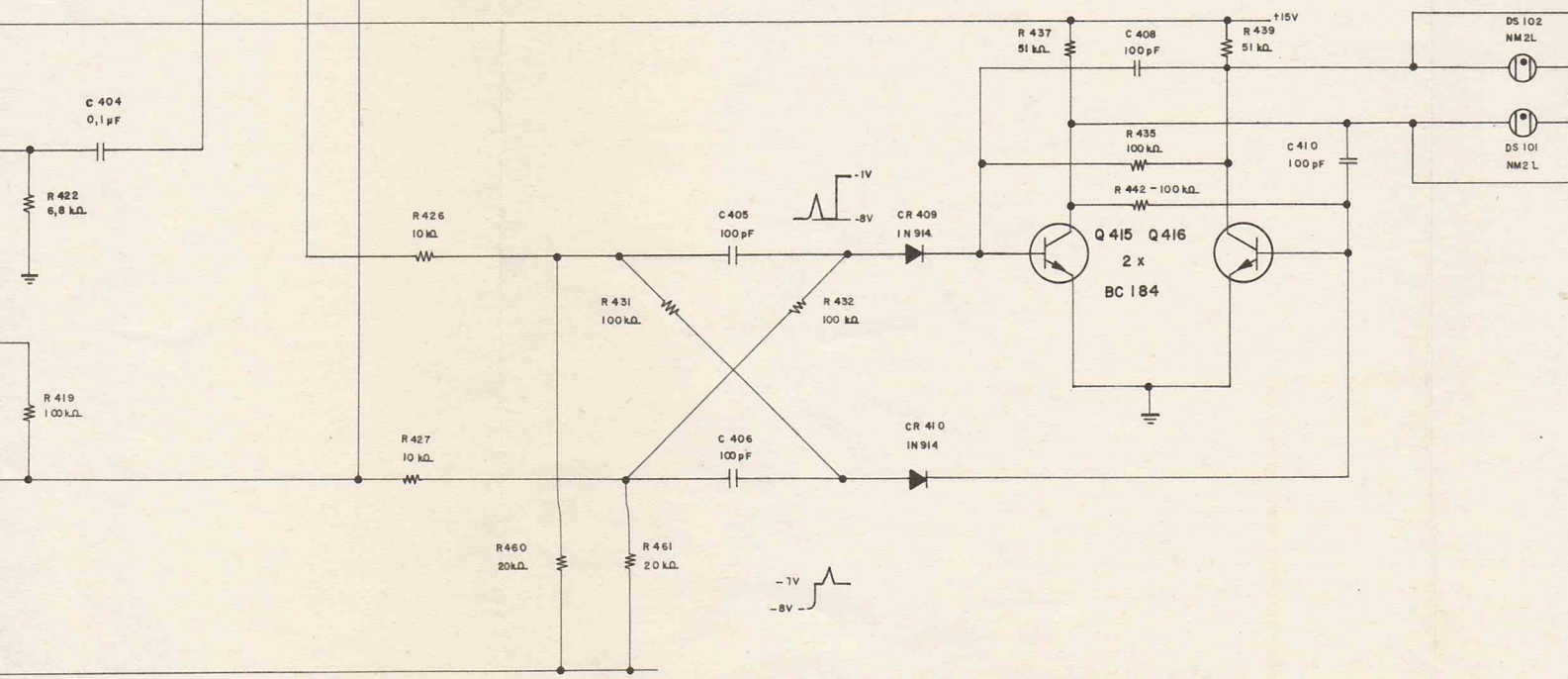
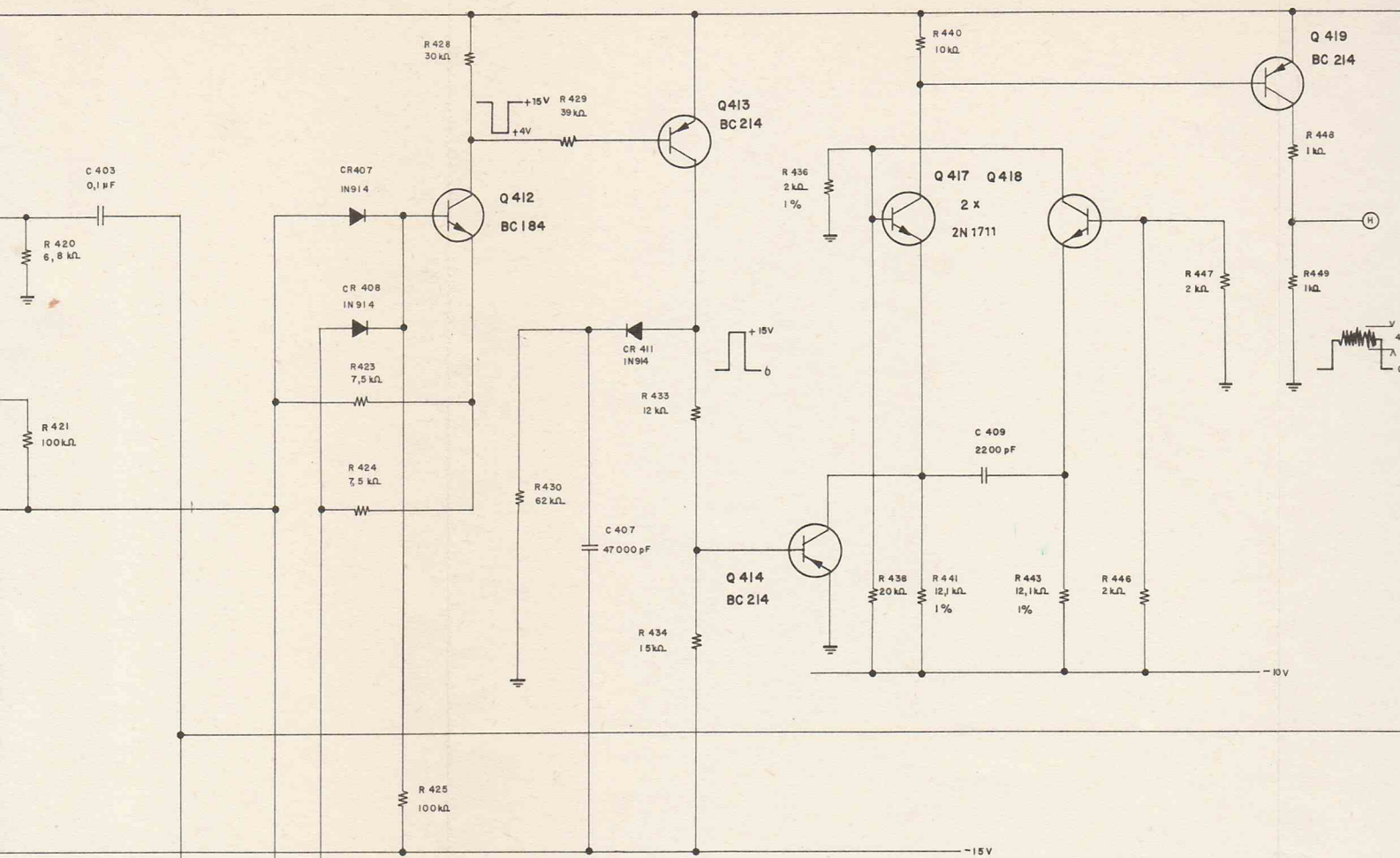
Cde n°

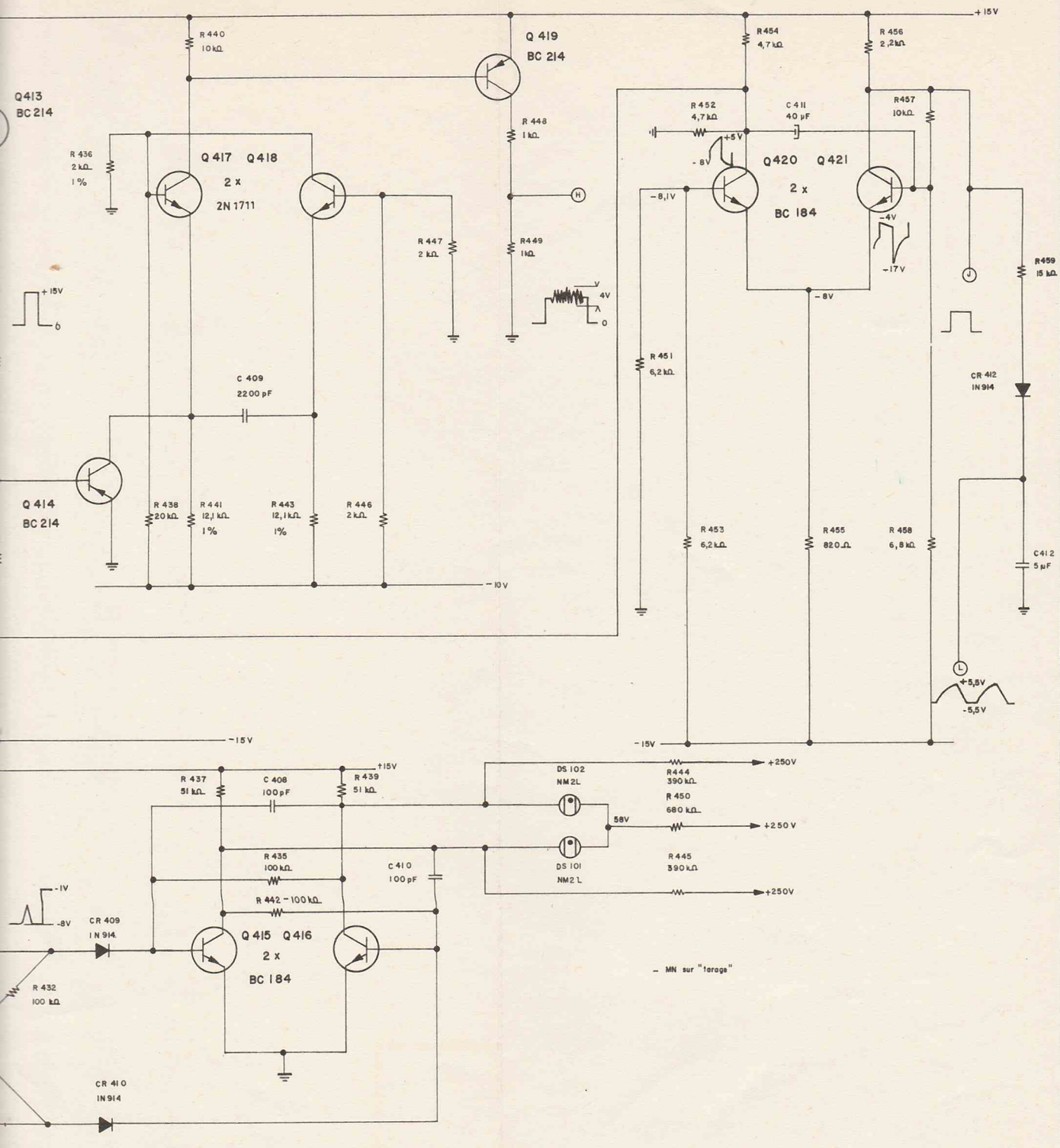
App. n°



C. Bozet

S





190 4804

CONVERTISSEUR ANALOGIQUE DIGITAL

Fig 4



Référence MN 190

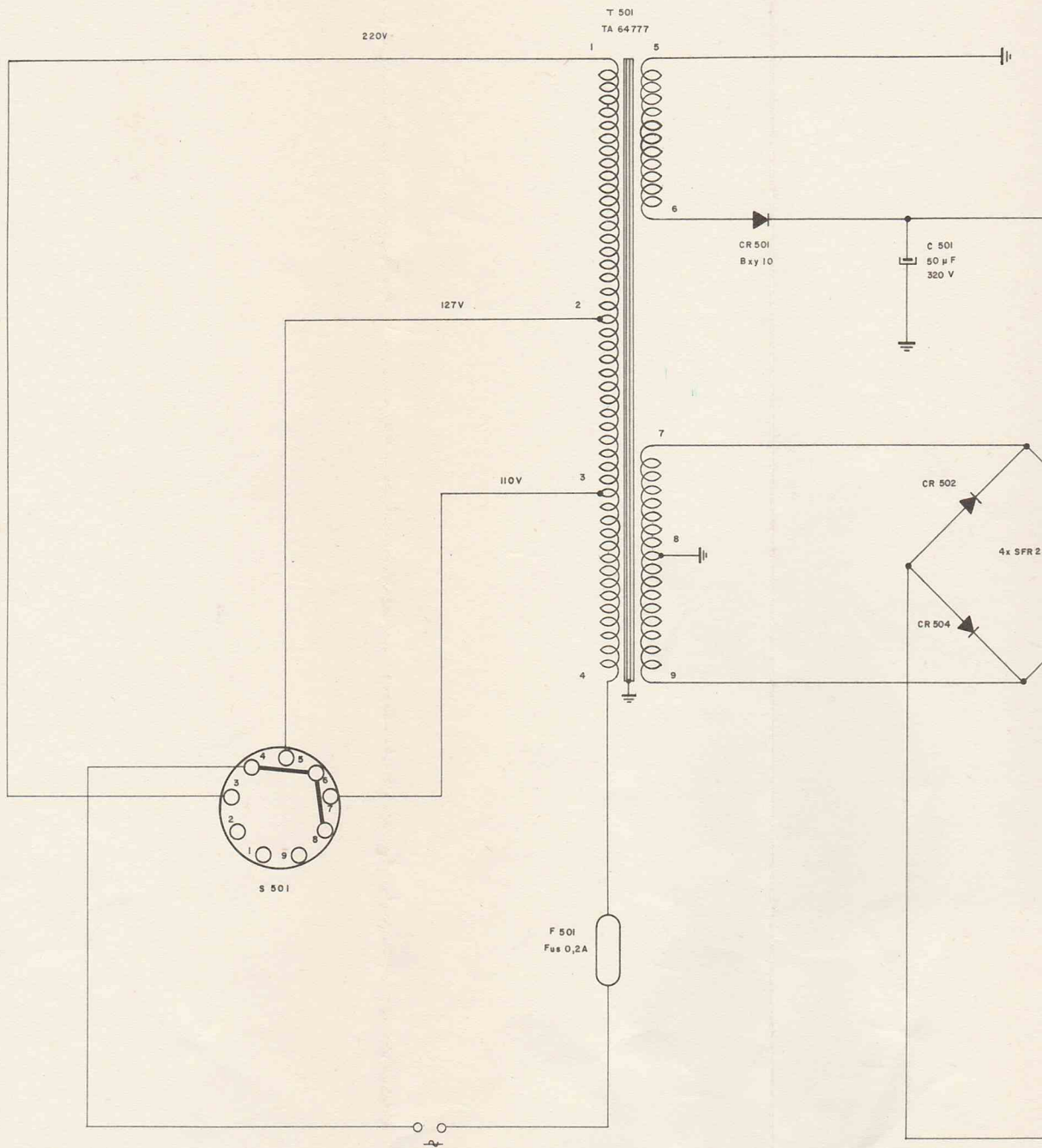
Date le 21. 8. 1969

Dessiné par *Chazet*

Commandes exécutées

Cde n°

App. n°



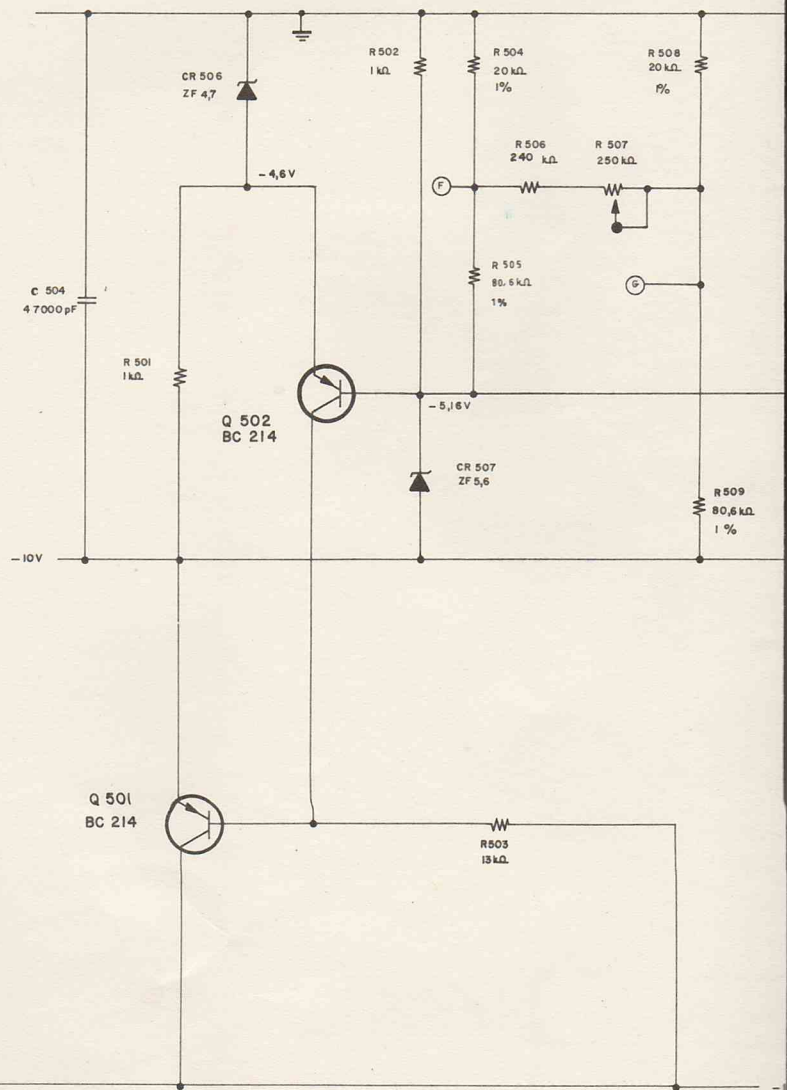
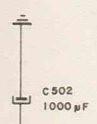
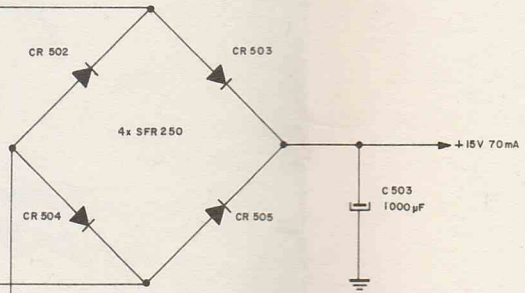
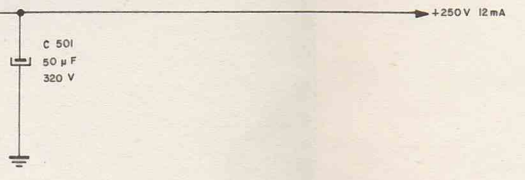
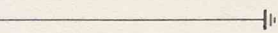
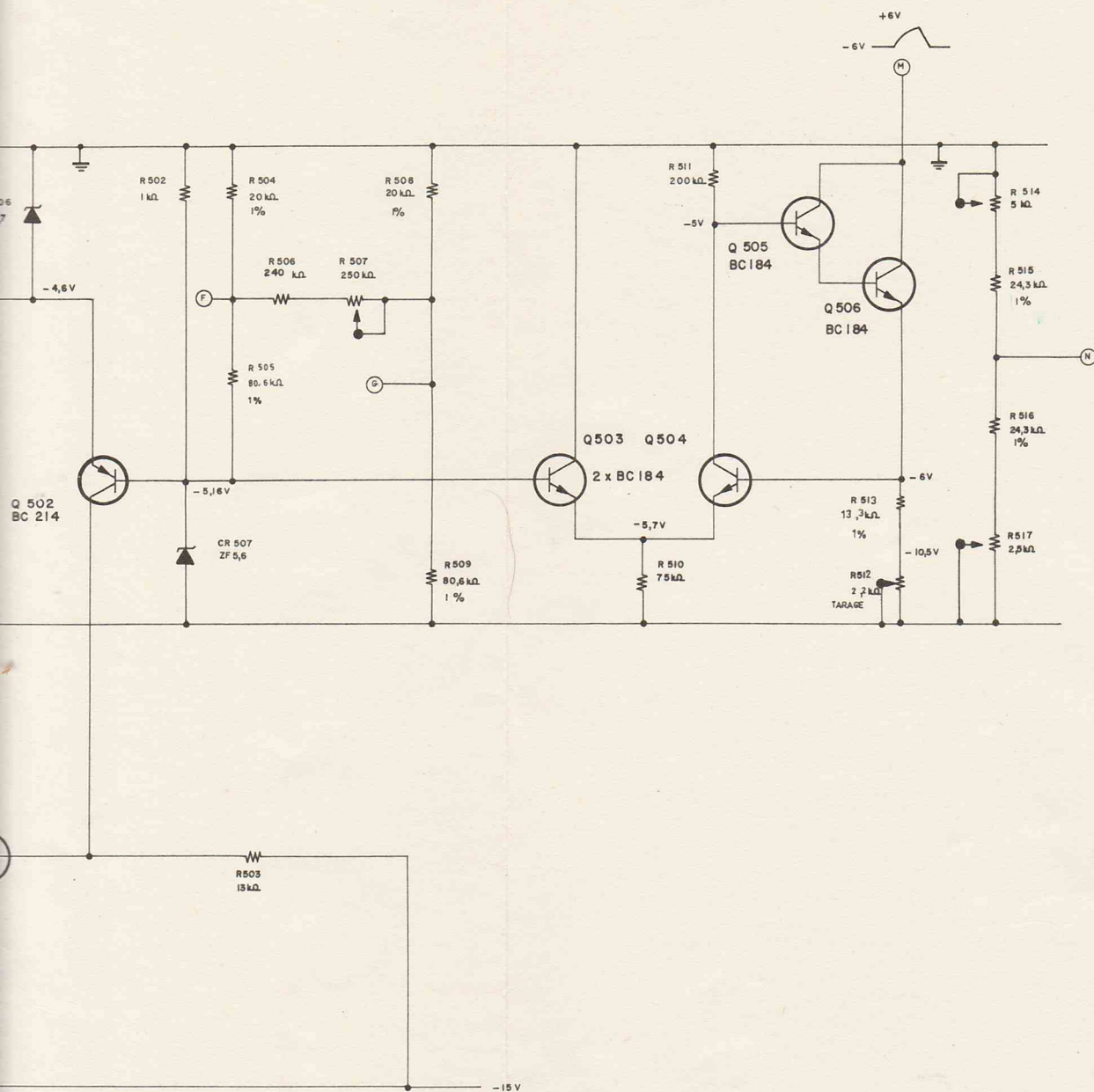


Fig 5





Date le 31.8.1969

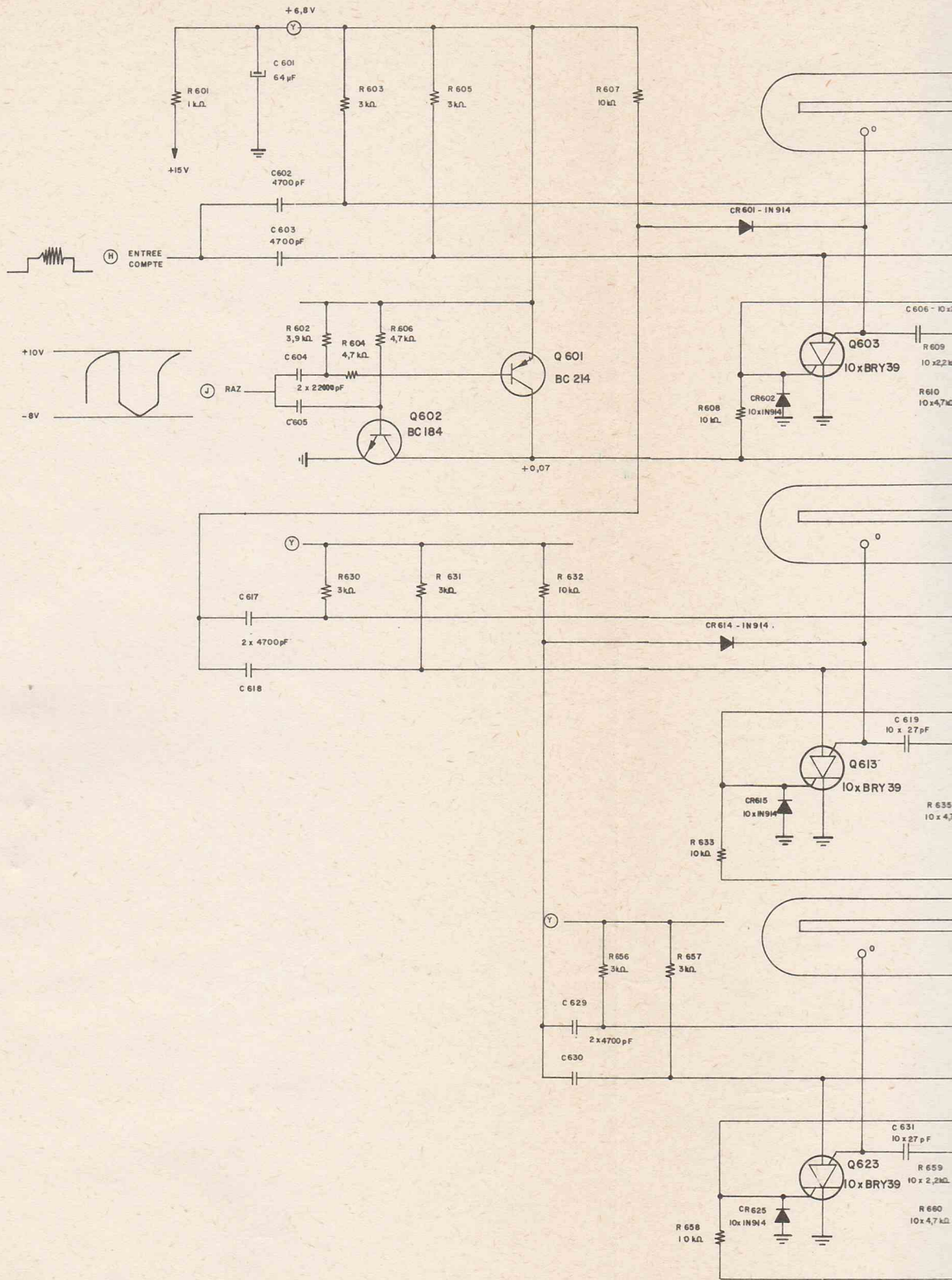
Dessiné par E. Rozet

Référence MN 190

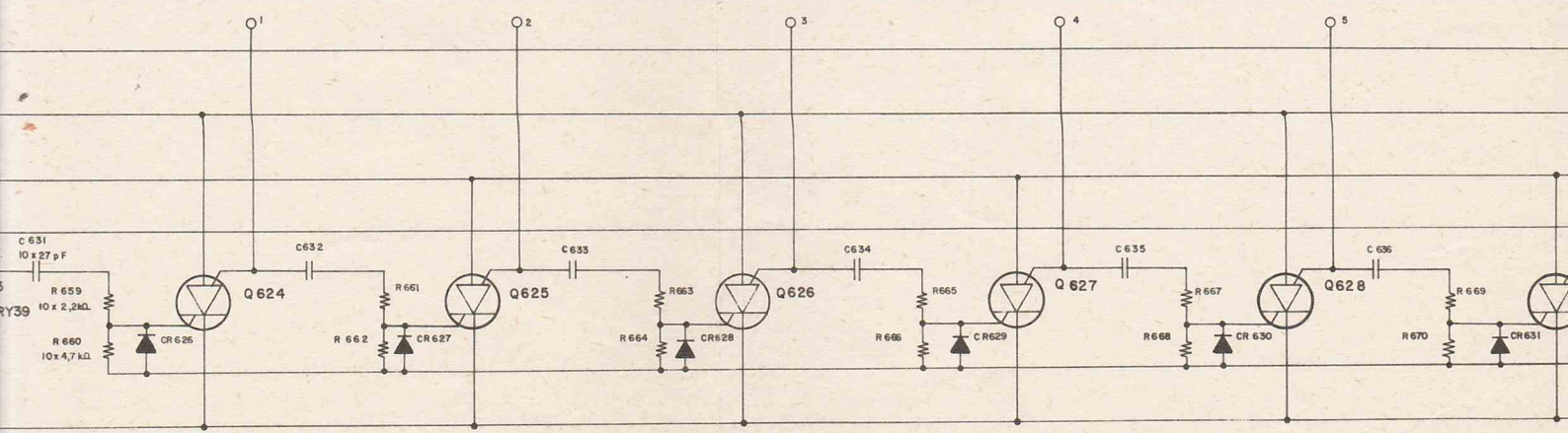
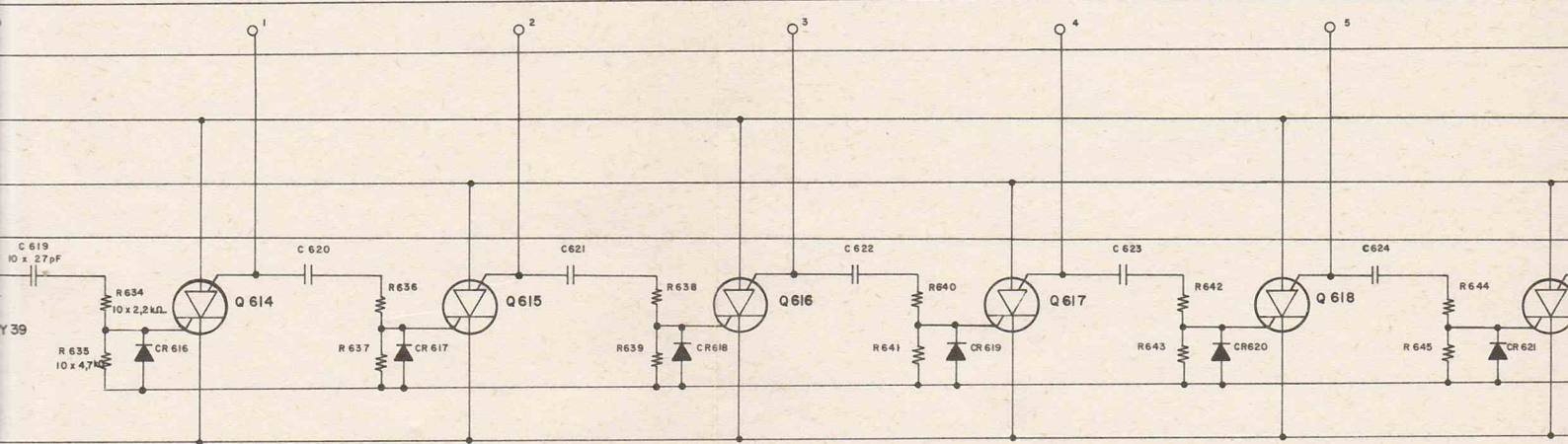
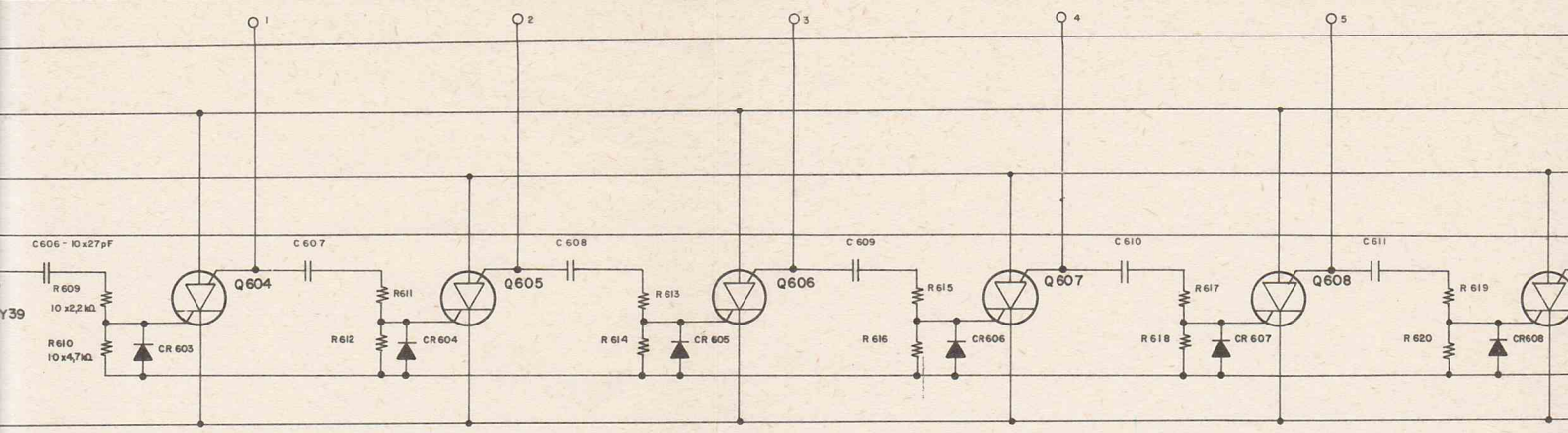
Commandes exécutées

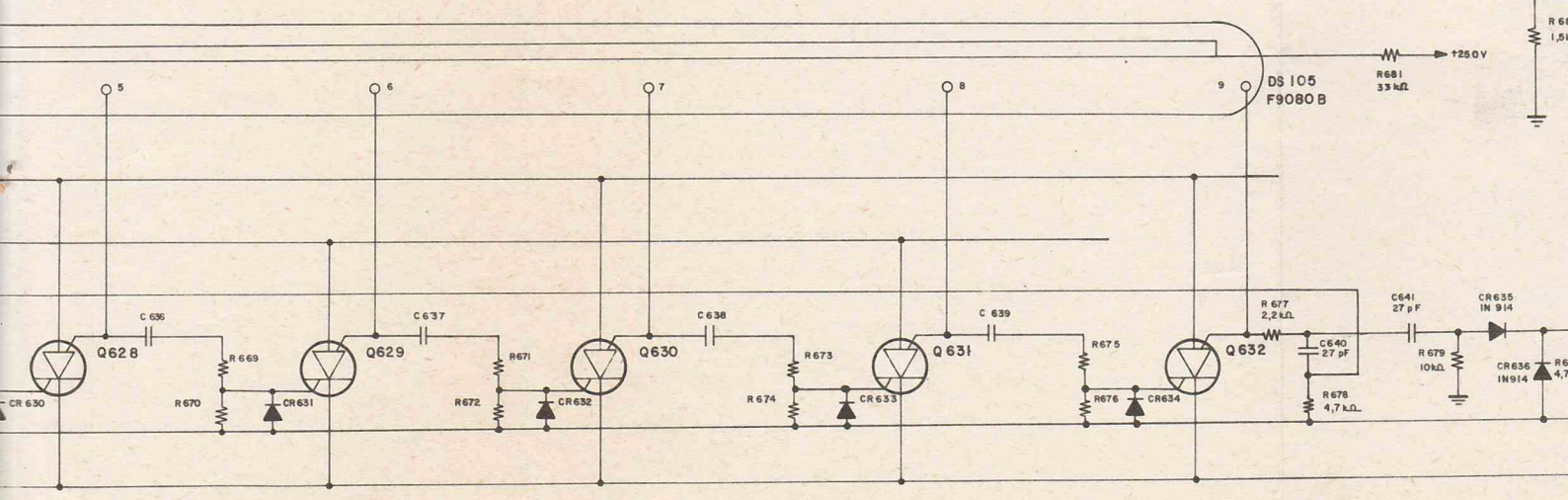
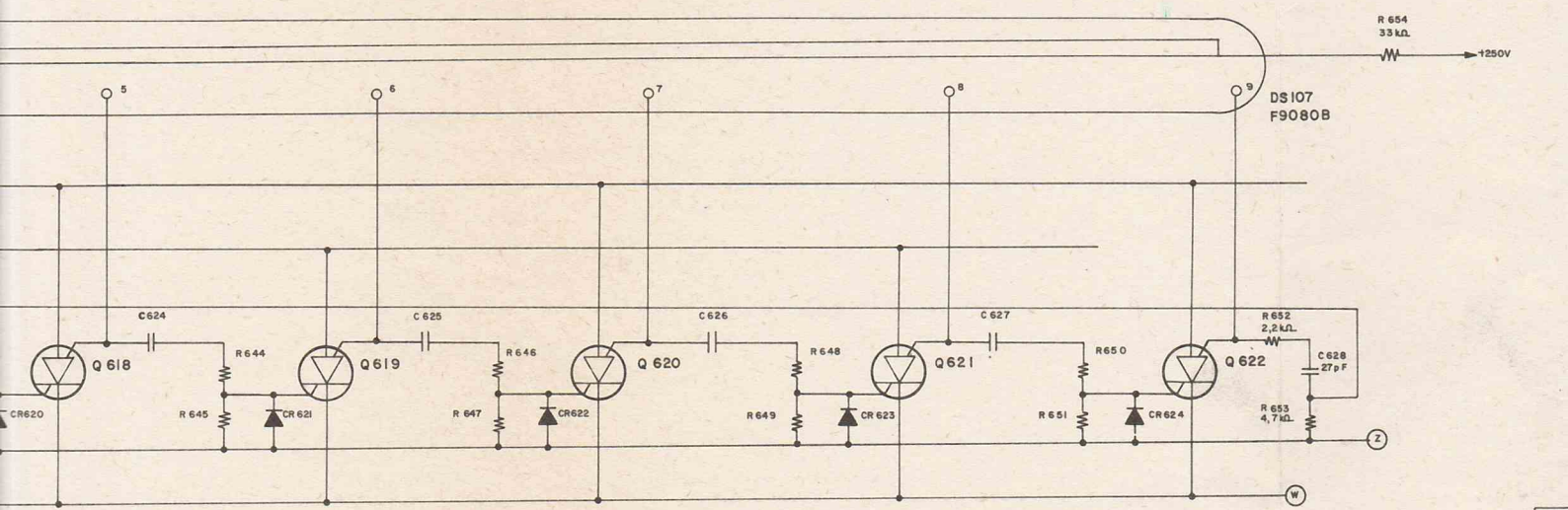
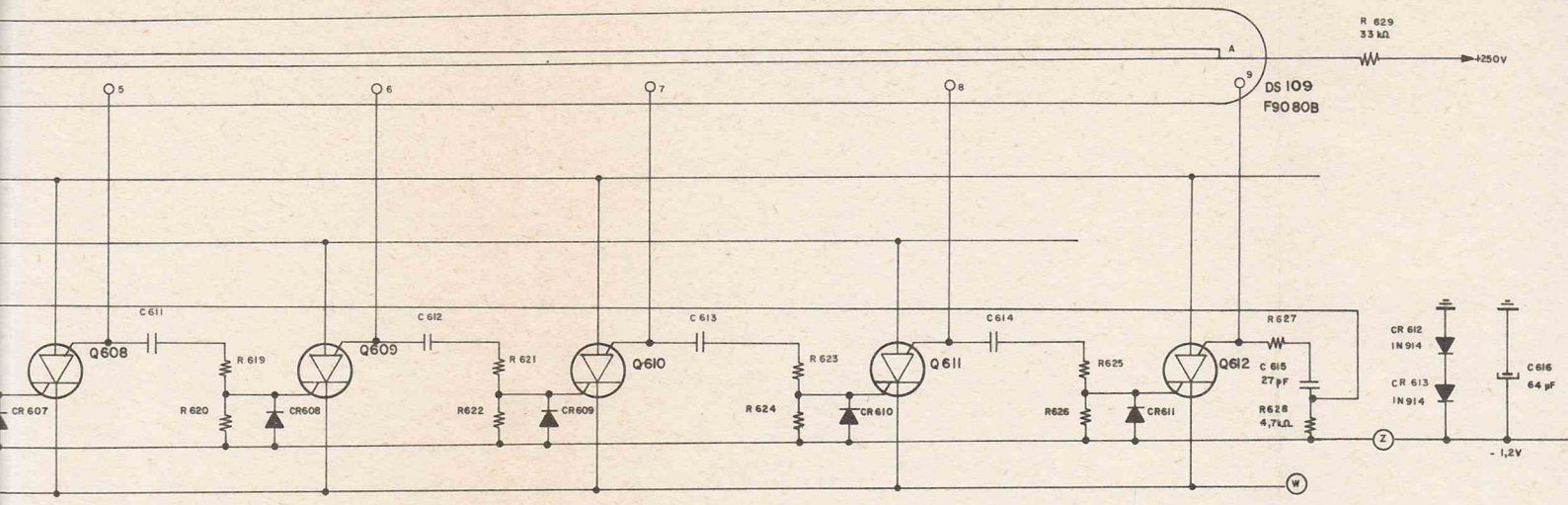
Cde n°

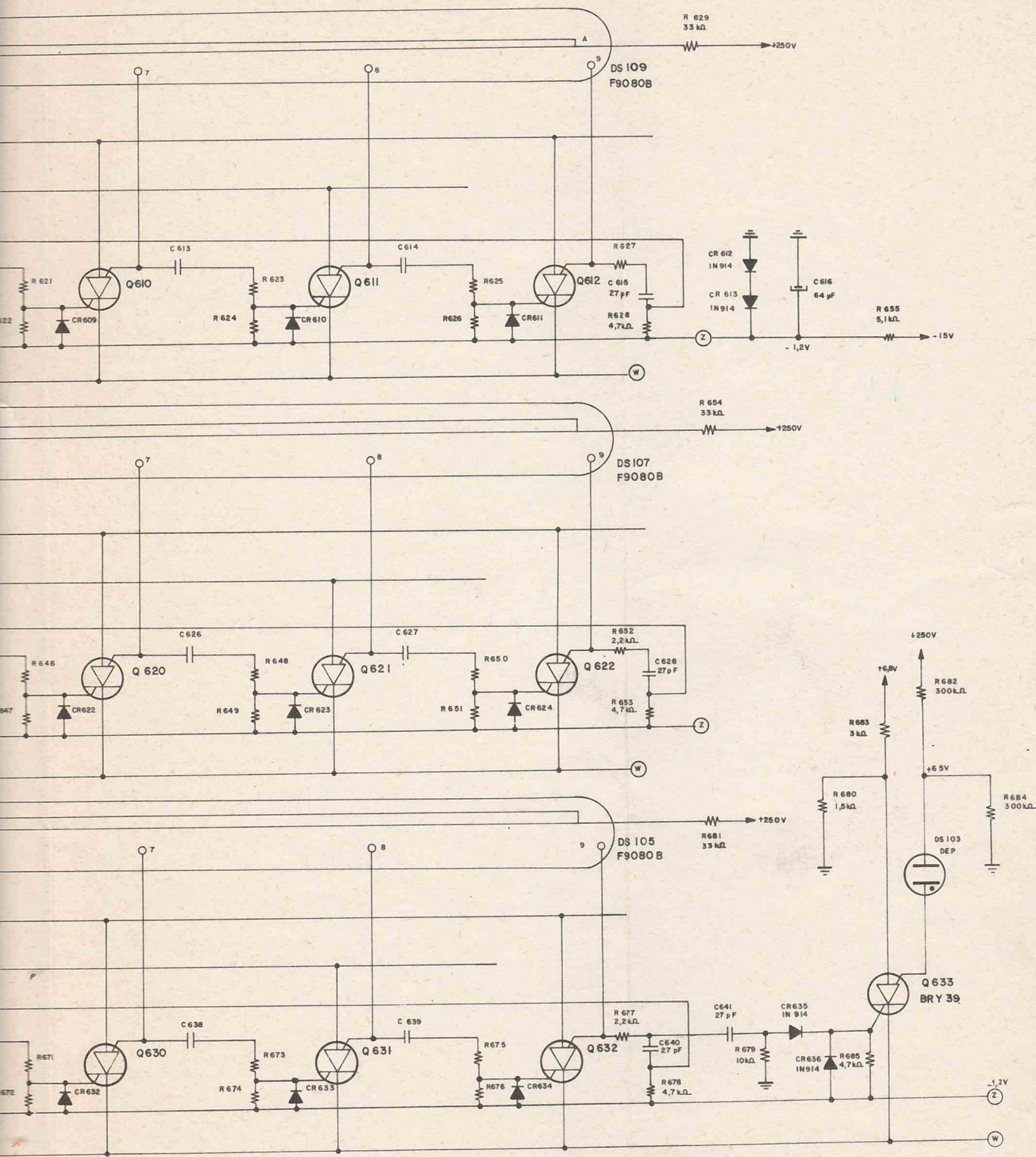
App. n°



Bozer





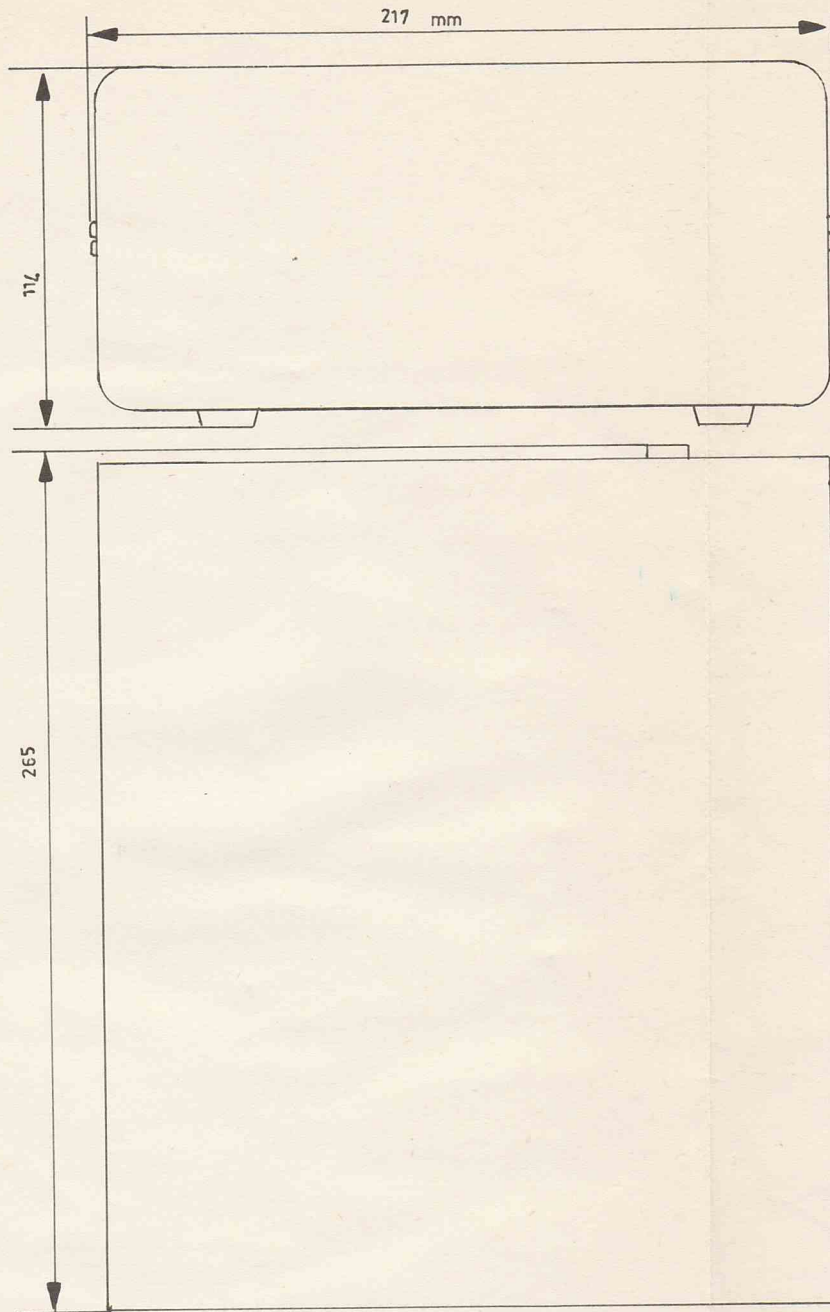


190.4806

DECADES ET DEPASSEMENT

Fig 6

190 - 4807



DS
105

DS
106

DS
104

DS
103



Date le 18.11.1968

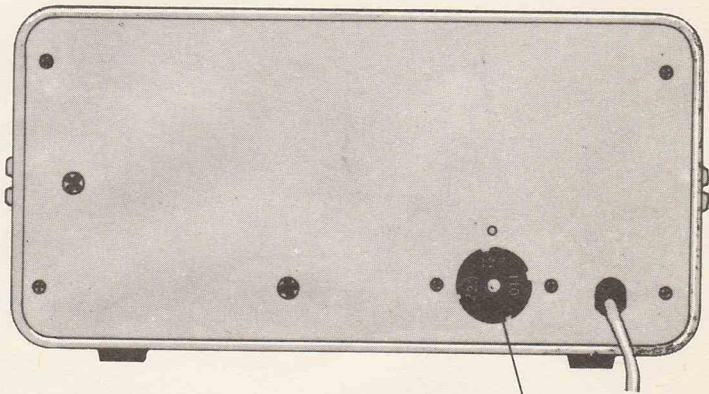
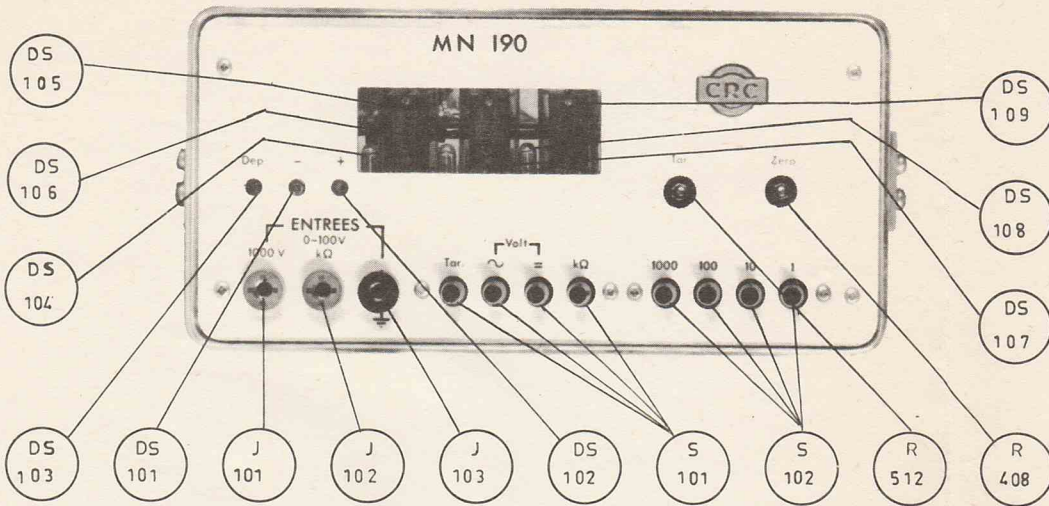
Dessiné par C. Crozet

Commandes exécutées

Référence MN 190

Cde n°

App. n°



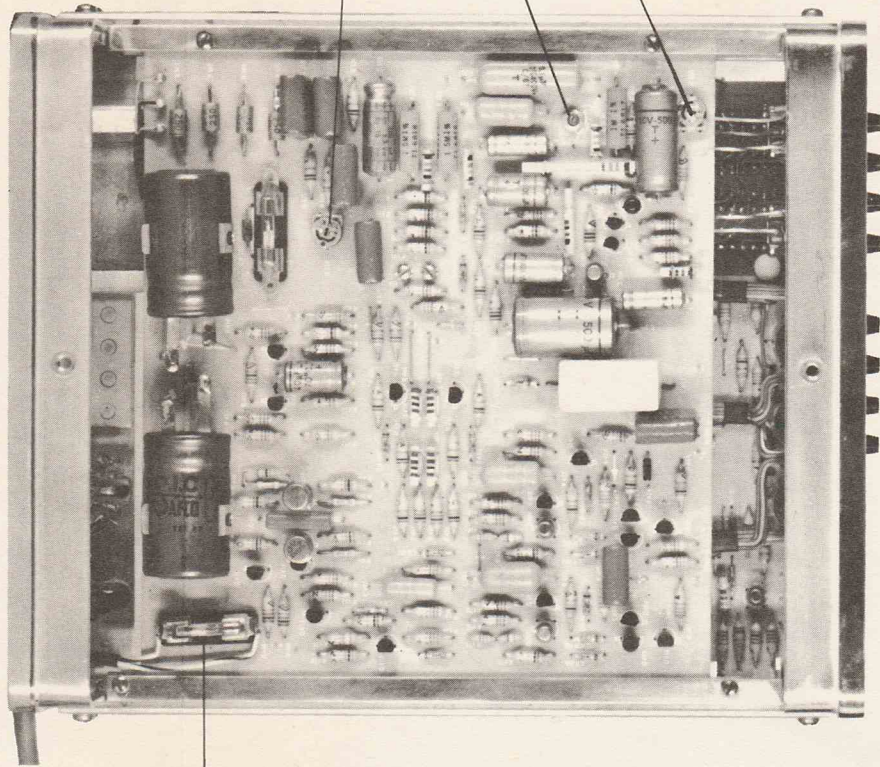
é par *C. Crozet*

utées

R
323

C
302

R
305



F
501

Fig 7

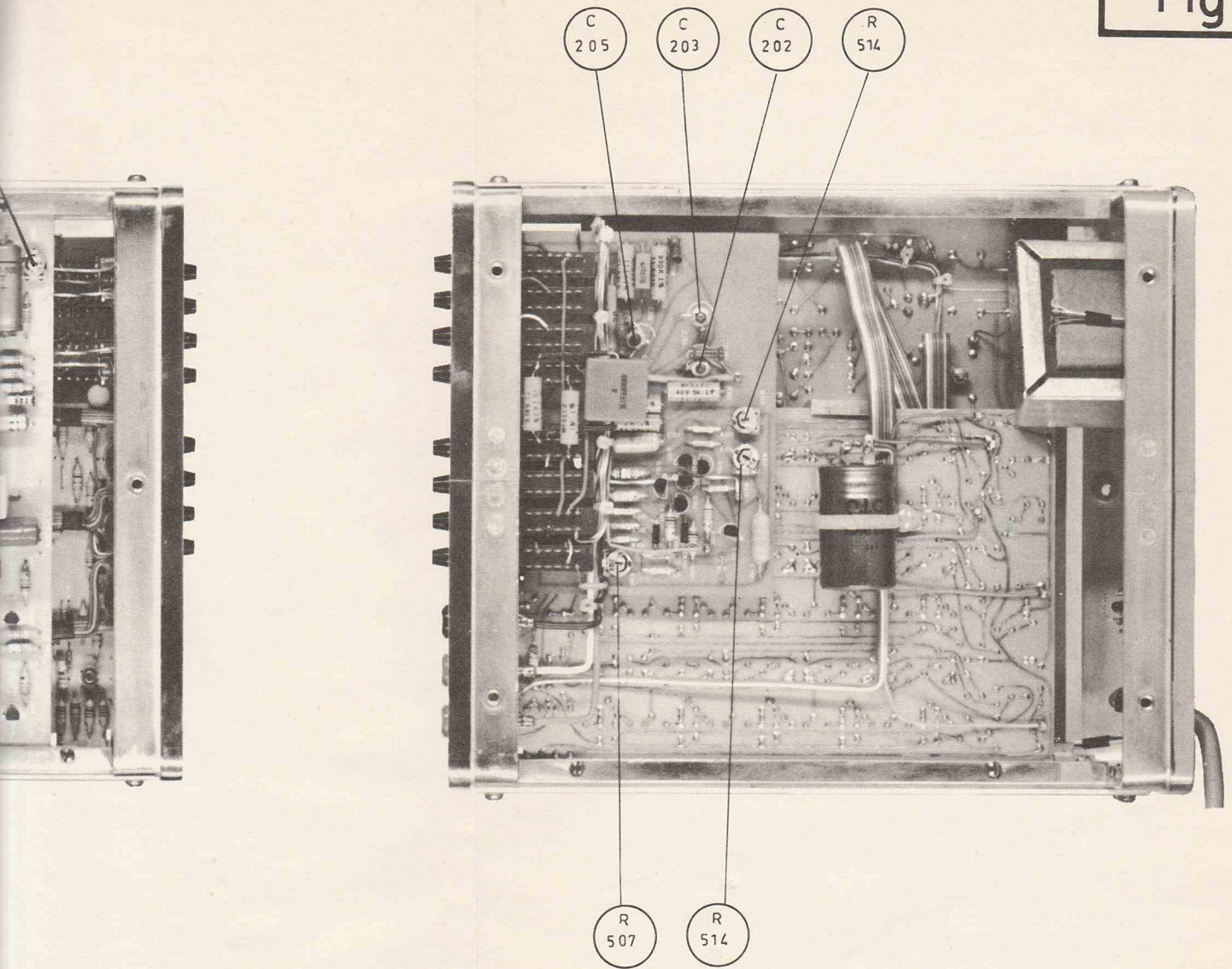


Fig 7
Plan de disposition

PARIS CRC 77, rue
Gabriel Péri - Montrouge
Tél. 655-62-22 Téléx 27 676

RENNES CRC
Place Bernanos
Tél. 36 - 41 - 98 Téléx 73 794

STRASBOURG CRC
6, rue du Paon
Téléphone 32-51-86

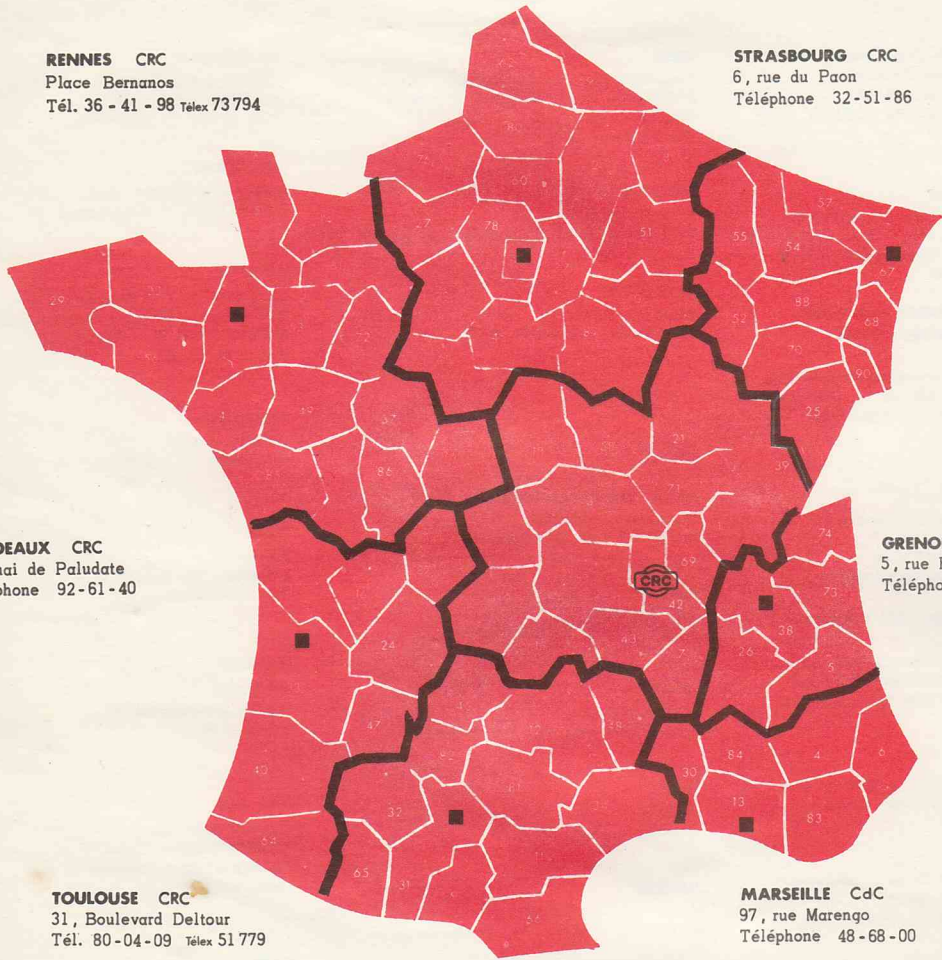
BORDEAUX CRC
5, Quai de Paludate
Téléphone 92-61-40

GRENOBLE CRC
5, rue Eugène-Delacroix
Téléphone 87-64-28

TOULOUSE CRC
31, Boulevard Deltour
Tél. 80-04-09 Téléx 51 779

MARSEILLE CdC
97, rue Marengo
Téléphone 48-68-00

Siège social, usines et Direction commerciale :
5, Rue Daguerre, 42 Saint-Etienne - Téléphone : (77) 32-39-77 - Téléx 33 696



AFRIQUE

AFRIQUE DU SUD

FRANSA (Division Nucléaire)
JOHANNESBURG P.O.B. 11268

ALGERIE

S.F.R.A.
ALGER 6, Rue Guichaïn
Tél. 66-88-82 - 66-62-31
Adresse télégr. Télonde ALGER
Télex 91 982

CAMEROUN

I'E.E Equatoriale Electronique
DOUALA Avenue Poincaré
B.P. 1074 - Tél. 42-15
Adresse télégr. Télonde DOUALA
Télex Télonde 227

CONGO

C.S.F. Brazzaville
BRAZZAVILLE - Av. du Gouverneur
G Eboué - B.P. 199 - Tél. 32-75
Adresse télégr. Télonde Brazzaville
Télex Télonde 628

COTE D'IVOIRE - GUINEE - DAHOMEY HAUTE VOLTA - NIGER - TOGO

S.A.R.
ABIDJAN (Cote d'Ivoire) Immeuble Borg
B.P. 1238 - Tél. 228-02 - 237-20
Adresse télégr. Télonde ABIDJAN
Télex Télonde 742

GABON

C.S.F. - Libreville
LIBREVILLE - Quartier Jeanne et
Blanche
B.P. 657 - Tél. 27 - 32
Adresse télégr. Télonde LIBREVILLE

MADAGASCAR - COMORES - REUNION

S.M.E.
TANANARIVE - Résidence d'Antanironerina
18 Av. Grandidier B.P. 477 - Tél. 208-58
Adresse télégr. Télonde TANANARIVE

MALI

SOCORAM
BAMAKO - B.P. 154 - Tél. 49-91
Adresse télégr. SOCORAM BAMAKO

MAROC

S.F.R.M.
CASABLANCA - 40 Bd de la Résistance
Tél. 791-23 - 791-00
Adresse télégr. Télonde CASABLANCA

SENEGAL - MAURITANIE

C.S.F. DAKAR
DAKAR - 11 Av. Jean Jaurès
B.P. 347 - Tél. 365-31
Adresse télégr. Télonde DAKAR
Télex Télonde 516

TCHAD

SETER
FORT-LAMY B.P. 66
Tél. 28-52 - 28-53

AMERIQUE

ARGENTINE

Sociedad Argentina de Medidores
BUENOS-AIRES - Cervino 4417-4429
Tél. 71-52-14

BRESIL

Companhia Brasileira de Medidores
SAO-PAULO - Rue Silva Airoso 24
Caixa Postal 6967
Tél. 50480

CHILI

Compania Chilena de Medidores S.A.
SANTIAGO (Lo Ovalle) - G Freire 725
Casilla 10 060
Tél. Cisterna 397

MEXIQUE

SCODIMEX S.A.
MEXICO 1, D.F. Apartado Postal M 2320

VENEZUELA

PINTER Paul
CARACAS - Apartado 2872

ASIE

CHINE (république populaire)

Compagnie OLIVIER
PARIS 8° - 25, Rue d'Astorg

JAPON

AIR LIQUIDE
PARIS 7° - 75, Quai d'Orsay

LIBAN

M. Antoine BAZ
BEYROUTH - 62, Rue Patriarcho Hoyek

SYRIE

TOUNIC
DAMAS - B.P. 2364

TURQUIE

Martin CAPAMADJIAN
ISTANBUL - B.P. 248 - Galata

OCEANIE

AUSTRALIE

WARD-BURTON
CHATSWOOD N.S.W. - P.O. Box 182
372 Eastern Valley - Tél. 40 3261

EUROPE

ALLEMAGNE FEDERALE

Deutsche Niederlassung Der Compagnie
des Compteurs
BERLIN 15 - Meinekestrasse 4
Tél. 91-17-39 - Télex 0184504

AUTRICHE

DANUBIA A.G.
Krottenbachstrasse 82-88
A 1191 Wien 19, Postfach 9
Tél. 36-12-56 - Télex 07.4028

BELGIQUE

CONTIGEA
BRUXELLES 7 - 53, Rue Birmingham
Tél. 22-98-20

DANEMARK

HANS ORNGREEN A.S.
BAGSVAERD - Krogshøjvej 30

ESPAGNE

Compania para la Fabrication de
Contadores y Material Industrial S.A.
BARCELONE 17 - Avenida de Sarria 118
Tél. 239-04-00

FINLANDE

NORES and C°
HELSINKI 10 - Fabianinkatu 32

ITALIE

S.E.B.
MILANO - Via Savona 97
Tél. 47-00-54

NORVEGE

SONNICO
OSLO - Munkedamsv 67-71
Télex 1734

PAYS BAS

METERFABRIEK
DORDRECHT - Lynbaan n° 32
Posthus n° 42 - Tél. 31-41
Télex 022356

SUEDE

M. Eric AXELSSON
STOCKHOLM - Vasterlanggatan 27
Tél. 20880

YUGOSLAVIE

UNIKOMERC
ZAGREB - P.O.B. 528
Télex « Genkom » 02168

Service Exportation CRC

77 Rue Gabriel Péri 92-MONTROUGE FRANCE
Téléphone : 655-62-22 - Télex. COMPTLUX MTROU 27 676

CRC est membre du COMEF

57, Avenue d'Iéna - PARIS 16°
Tél. : 553-21-34 et 24-90 Télex SYNDAMA PARIS 62855

APPAREILS DE MESURE ÉLECTRONIQUES

OSCILLOGRAPHES DE DIVERS TYPES :

- large bande passante
- grande sensibilité
- échantillonnage
- usage général

GÉNÉRATEURS

- très basse fréquence
- basse fréquence
- d'impulsions

APPAREILS DIVERS

- multimètres numériques
- alimentations stabilisées

INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE

- chaînes de mesure
- centralisation de données
- détecteurs - préamplificateurs
- protection contre les radiations
- automatisation d'expériences scientifiques



Siège et Usines :
SAINT-ÉTIENNE
5, rue Daguerre
42 - SAINT-ÉTIENNE
Téléphone (77) 32-39-77
Télex 33 696

Agence pour
PARIS
77, rue Gabriel-Péri
92 - MONTROUGE
Téléphone 253-13-49 *
Télex 27 676
* nouveau numéro
665 62 22

CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES et ÉLECTRONIQUES du CENTRE

*Pour prendre contact avec nos agents
et correspondants en France et à l'étranger,
consulter la carte incluse dans ce document.*

ure électronique la mesure électronique la mesu