

**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

## MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE

# MN 191

*Notice d'Emploi*

650729

TABLE DES MATIERES

<u>PAGES</u>		
		<u>1. - GENERALITES</u>
1.1	1.1	AVANT PROPOS
1.2	1.2	SPECIFICATIONS TECHNIQUES
	1.2.1	Mesure des tensions continues
	1.2.2	Mesure des intensités continues
	1.2.3	Mesure des résistances
1.3	1.2.4	Circuits d'entrée
	1.2.5	Alimentation
	1.2.6	Dimensions
		<u>2. - DESCRIPTION</u>
2.1	2.1	PRINCIPE D'UN VOLTMETRE NUMERIQUE
	2.1.1	Principe de l'étage de transformation amplitude - temps
2.2	2.1.2	Description
2.3	2.1.3	Fonctionnement
2.5	2.2	FONCTIONNEMENT DETAILLE DES CIRCUITS
	2.2.1	Condensateur "MEMOIRE"
	2.2.2	Comparateur et amplificateur
2.6	2.2.3	Bascule
2.7	2.2.4	Circuit de retard des relais
	2.2.5	Bascule B
2.8	2.2.6	Porte "C"
	2.2.7	Porte "D"
	2.2.8	Multivibrateur
2.9	2.2.9	Décades
	2.2.9.1	Décodage
	2.2.9.2	Remise à zéro



<u>PAGES</u>		
2.10	2.2.10	Dispositif de linéarisation de la charge de C205
	2.2.11	Indicateur de compte en dépassement
	2.2.12	Indicateur de polarité
2.11	2.2.13	Commutateurs de fonctions et de sensibilité
	2.2.14	Alimentation
2.12	2.3	DESCRIPTION MECANIQUE
		3. - <u>EMPLOI</u>
3.1	3.1	GENERALITES
	3.2	MISE EN MARCHE
	3.2.1	Tarage
3.2	3.2.2	Fonctionnement "MANUEL" ou "CYCLIQUE"
	3.2.3	Utilisation en ohmètre
	3.2.3.1	Interprétation des résultats
3.3	3.2.4	Utilisation en "VOLTMETRE"
	3.2.4.1	Utilisation en différentiel
	3.2.4.2	Utilisation avec un point masse
3.4	3.2.5	Utilisation en microampèremètre
	3.2.6	Utilisation en milliampèremètre
3.5	3.3	REMARQUES IMPORTANTES
	3.3.1	
	3.3.2	
	3.3.3	Sondes utilisables
		4. - <u>MAINTENANCE</u>
4.1	4.1	VERIFICATION DES TENSIONS D'ALIMENTATION
	4.2	REPLACEMENT DES TUBES 12 AT7 et 85 A2



<u>PAGES</u>		
		5. - <u>ACCESSOIRES</u>
5.1	5.1	FOURNIS AVEC L'APPAREIL
	5.2	FOURNIS SUR COMMANDE
	5.2.1	"S.P.T. 192": Sonde spéciale pour la mesure des tensions continues
	5.2.1.1	Description
	5.2.1.2	Caractéristiques
	5.2.1.3	Utilisation
5.3	5.2.2	"S.H.S. 197": Sonde haute sensibilité pour la mesure des faibles tensions continues
	5.2.2.1	Description
	5.2.2.2	Caractéristiques
5.4	5.2.2.3	Utilisation
	5.2.2.4	Maintenance
5.6	5.2.3	"S.H.T. 193": Sonde pour très hautes tensions continues
	5.2.3.1	Description
	5.2.3.2	Caractéristiques
	5.2.3.3	Utilisation
5.7	5.2.4	"S.B.F. 195": Sonde pour la mesure des tensions alternatives
	5.2.4.1	Description
	5.2.4.2	Caractéristiques
	5.2.4.3	Utilisation
5.8	5.2.4.4	Maintenance
5.10	5.2.5	"S.H.F. 194": Sonde haute fréquence
	5.2.5.1	Description
	5.2.5.2	Caractéristiques
	5.2.5.3	Utilisation
5.11	5.2.6	"S.A.C. 196": Sonde pour mesure des capacités
	5.2.6.1	Description
5.12	5.2.6.2	Caractéristiques
	5.2.6.3	Utilisation
5.14	5.2.6.4	Maintenance
5.15	5.2.7	Connecteur pour impression directe des mesures

FIG.

6. - SCHEMAS

1	Bloc diagramme
2	Répartition des signaux en fonction du temps
3	Atténuateur - Relais - Entrée
4	Amplificateur et multivibrateur
5 - 6	Indicateur de polarité - compte en dépassement
7	Circuits décades
8	Décodage par diodes
9	Alimentation
10	Circuits réalisés suivant la position du commutateur S101
11	Plan de disposition - Cotes d'encombrement Vue avant - Vue arrière
12	Plan de disposition - Vue de dessus - Vue de dessous
13	Sondes SPT 192 - SHT 193 - SHF 194
14	Sonde SHS 197 - Schéma de principe
15	Sonde SBF 195 - Schéma de principe
16	Sonde SAC 196 - Schéma de principe

## 1. - GENERALITES

### 1.1. - AVANT PROPOS

Le Multimètre numérique MN 191 permet, en dépit de son volume des plus réduits, la mesure précise des tensions, intensités, résistances et capacités dans une très large gamme de valeurs.

Les mesures de tensions sont possibles tant en continu qu'en alternatif.

L'affichage des résultats s'effectue par le moyen d'indicateurs numériques lumineux. Cette disposition procure à l'utilisateur un confort de lecture indiscutable tout en évitant les erreurs inhérentes aux appareils à aiguille (parallaxe, prise de point, loi d'échelle, etc...).

De plus, pour les mesures en continu, le MN 191 peut être connecté, sans se soucier de la polarité de la source. L'appareil s'adapte en effet automatiquement à cette polarité et il l'indique par un voyant.

La position des unités est marquée par un point lumineux. De même, un indicateur identique avertit d'une mesure "EN DEPASSEMENT"; néanmoins, la capacité de mesure peut atteindre deux fois le calibre nominal de l'appareil portant ainsi ce dernier à 2 000 digits.

L'utilisateur dispose d'une entrée symétrique à coefficient de différentiation élevé, autorisant les mesures à faible niveau en dépit de la présence de signaux en phase de valeurs élevées.

En option, des connecteurs sont disposés en vue du transfert des résultats sur machine imprimante.

Les mesures peuvent être effectuées soit au gré de l'opérateur, en régime cyclique, ou en déclenchement manuel, soit suivant le programme établi par un dispositif extérieur.

Une prise pour sondes permet d'adapter l'appareil à différentes mesures particulières (voir spécifications techniques).

Réalisé selon les conceptions les plus modernes, le multimètre MN 191 est pratiquement entièrement transistorisé. Cet appareil de réalisation robuste et de poids réduit, permet d'opérer, avec une rapidité et une sécurité incomparables, des mesures précises sur toutes les grandeurs électriques courantes tant en électronique qu'en électrotechnique.

Ses facilités de lectures et de manipulations en font un multimètre électronique sans concurrence.

### 1.2. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Toutes les lectures sont valables à partir de 5 digits.

#### 1.2.1. - MESURE DES TENSIONS CONTINUES

Sensibilités : 5 mV - 1 V	)	
1 - 10 V	)	Précision 1% ± 1 digit
10 - 100 V	)	
100 - 1 000 V	)	

#### 1.2.2. - MESURE DES INTENSITES CONTINUES

Sensibilités : 0,005 - 1 µA ou mA	)	
1 - 10 µA ou mA	)	Précision 1% ± 1 digit
10 - 100 µA ou mA	)	
100 - 1 000 µA ou mA	)	
Maximum 1 A		

#### 1.2.3. - MESURE DES RESISTANCES

Sensibilités : 5Ω - 1 kΩ	précision 1 % ± 1 Ω
1 - 10 kΩ	" 1 % ± 10 Ω
10 - 100 kΩ	" 1 % ± 100 Ω
100 - 1 000 kΩ	" 3 % ± 1 kΩ

1.2.4. - CIRCUITS D'ENTREE

- Impédance d'entrée  $10\text{ M}\Omega$
- Coefficient de différentiation en continu pour la gamme  
 $0 - 1\text{ V} > 10\ 000$

1.2.5. - ALIMENTATION

Secteur :  $110 - 127 - 220\text{ V} \pm 10\%$  50 Hz Consommation:  
15 VA

1.2.6. - DIMENSIONS

258 x 215 x 185 mm



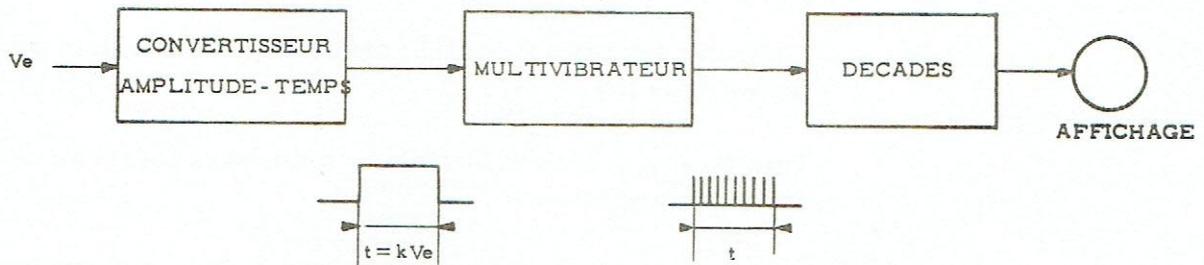
2. - DESCRIPTION2.1. - PRINCIPE D'UN VOLTMETRE NUMERIQUE

Fig. 2.1.

La tension à mesurer attaque un étage convertisseur "AMPLITUDE - TEMPS" qui délivre un créneau dont la durée  $t$  est proportionnelle à l'amplitude de la tension d'entrée.

Ce créneau débloque un multivibrateur à fréquence fixe pendant le temps  $t$ . Le nombre d'impulsions fournies caractérise donc la valeur de la tension à mesurer.

Ce nombre est compté par des décades dont l'état est affiché sur des tubes "NIXIE".

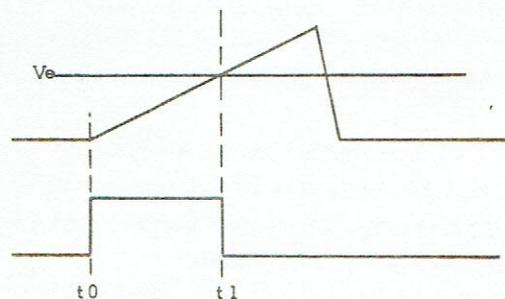
2.1.1. - PRINCIPE DE L'ETAGE DE TRANSFORMATION AMPLITUDE - TEMPS

Fig. 2.1.1.

L'amplitude de la tension à mesurer est comparée à celle d'une "DENT DE SCIE".

Le déblocage du multivibrateur se fait à l'instant  $t_0$ , et l'arrêt de son fonctionnement au temps  $t_1$  ou les deux amplitudes sont égales.

La durée  $t = t_1 - t_0$  est bien une fonction linéaire de  $V_e$ .

### 2.1.2. - DESCRIPTION (figure 1)

L'appareil est constitué de :

- Un comparateur (amplificateur différentiel) et un amplificateur
- Une bascule A dont les états sont caractérisés de la façon suivante :

Lorsque la valeur de la tension à l'entrée 1 du comparateur est supérieure à celle de l'entrée 2, cette bascule délivre une tension positive :  
Etat  $A^+$ .

Pour le cas inverse, la tension délivrée est négative :  
Etat  $A^-$ .

- Une bascule B qui répète les états de A avec un retard  $\tau$  lorsque A passe de l'état  $A^-$  à l'état  $A^+$  et avec un retard  $\theta$  lorsque A passe de l'état  $A^+$  à l'état  $A^-$ .

- Un ensemble de deux relais K101 et K102 commandés par A.

Deux systèmes de retard font que K102 colle après K101 (lorsque A prend l'état  $A^+$ ) et décolle avant K101 (lorsque A prend l'état  $A^-$ ), ceci indépendamment du temps de réponse des relais.

- Un condensateur-mémoire C102 qui se charge sous la tension à mesurer. C'est la tension aux bornes de ce condensateur qui est en fait mesurée par le voltmètre. On peut ainsi isoler totalement ce dernier du circuit sur lequel on effectue la mesure.

- Un système de charge et de décharge du condensateur C205 fournissant la dent de scie.

Lorsque B est dans l'état  $B^+$ , le condensateur se charge à travers R240.

Lorsque A et B sont dans les états  $A^-$  et  $B^-$ , le condensateur se décharge à travers CR206.

Quand B est dans l'état  $B^-$ , la diode CR205 se bloque, ce qui empêche la charge de C205.

- Une commande du multivibrateur (porte D) qui débloque celui-ci lorsque A et B sont simultanément dans les états  $A^+$  et  $B^+$ .

- Un circuit de linéarisation de la charge de C205.

- Trois décades avec leurs circuits de décodage et d'affichage.

- Un circuit de remise à zéro de ces décades commandé par la bascule A.

- Un circuit indicateur de polarité

- Un système de compte en dépassement qui indique quand la capacité du voltmètre (999 unités) est dépassée.

### 2.1.3. - FONCTIONNEMENT (figures 1 et 2)

Le fonctionnement de l'appareil étant cyclique, nous en commencerons l'étude à l'instant suivant :

- Les bascules A et B sont dans les états  $A^-$  et  $B^-$ .

- Les relais K101 et K102 sont donc au repos et l'entrée 1 du comparateur est à la masse.

- Le condensateur C102 se charge sous la tension à mesurer.

- Le multivibrateur est bloqué.



(A<sup>-</sup> et B<sup>-</sup>).

- Le condensateur C205 se décharge à travers la diode CR206

Lorsque la tension aux bornes du condensateur atteint le potentiel de la masse, les entrées 1 et 2 sont au même potentiel et la bascule A passe dans l'état A<sup>+</sup>.

De ce fait :

- La diode CR206 est bloquée.
- La décharge de C205 est arrêtée mais B étant dans l'état B<sup>-</sup>, CR205 reste bloquée et la tension aux bornes de C205 reste nulle.
- Les décades sont remises à zéro.
- Le relais K101 colle avec un retard t'.
- Le condensateur C102 est isolé du circuit sur lequel on effectue la mesure.
- Le relais K102 colle avec un retard T.
- La tension aux bornes du condensateur C102 est alors appliquée à l'entrée 1 du comparateur.
- La bascule B passe dans l'état B<sup>+</sup> au bout du temps  $\tau$ .
- La diode CR205 est débloquée, et le condensateur C205 se charge à travers R240.
- Le multivibrateur est débloqué : début du compte.

Lorsque le potentiel de l'entrée 2 atteint le potentiel de l'entrée 1, la bascule A passe à l'état A<sup>-</sup>.

- Arrêt du multivibrateur : fin du compte.
- Affichage :
  - Avec un retard t, le relais K102 décolle, mettant l'entrée 1 à la masse.
  - Avec un retard T', le relais K101 décolle, le condensateur C102 est reconnecté sur le circuit à mesurer.

- C 205 continue à se charger, sa charge étant limitée à + 4,5 V par la diode CR207.

- Avec le retard  $\theta$ , la bascule B prend l'état B<sup>-</sup>.

- Les bascules A et B étant simultanément dans les états A<sup>-</sup> et B<sup>-</sup>, la diode CR 206 est passante et le condensateur C205 se décharge jusqu'à ce que le potentiel à l'entrée 2 atteigne celui de l'entrée 1 (0 V). A ce moment A passe dans l'état A<sup>+</sup> et le cycle recommence.

## 2.2. - FONCTIONNEMENT DETAILLE DES CIRCUITS

### 2.2.1. - CONDENSATEUR "MEMOIRE" (figure 3)

Comme il a été vu, la tension à mesurer n'est pas appliquée directement à la grille du comparateur.

En fait, pendant la phase "LECTURE", on charge le condensateur C102 sous la tension à mesurer, puis ce condensateur est branché, lors de la phase "MESURE", sur la grille du comparateur. On obtient ainsi une valeur élevée d'impédance d'entrée et l'isolement complet du circuit sur lequel on opère la mesure par rapport à l'entrée du voltmètre d'ou la possibilité de fonctionnement en différentiel.

### 2.2.2. - COMPARATEUR ET AMPLIFICATEUR (figure 4)

Le comparateur est constitué par le tube V200.

Le choix d'un tube se justifie par la nécessité d'avoir une grande impédance d'entrée afin que le courant prélevé sur le condensateur "MEMOIRE" soit faible.

Le transistor Q202 limite la tension sur la cathode de V200 (b). Il devient en effet conducteur lorsque le potentiel de son émetteur dépasse celui de sa base dont la polarisation est déterminée par le pont R208 - R209.

Deux étages symétriques formés par Q200 - Q201 et Q203 - Q204 procurent un gain de 60 dB. Les diodes CR200 - CR201 et CR202 protègent les transistors Q200 et Q201.

Circuit de charge de C205

Sur les fonctions "V", "mA", " $\mu$ A", l'appareil délivre 1000 digits pour une tension de 1 V à l'entrée du comparateur.

L'étalonnage se fait en jouant sur la valeur de R235, le potentiomètre R233 étant à mi-course.

Sur les positions "TARAGE" et "k $\Omega$ ", 1000 digits correspondent à 0,85 V d'entrée.

L'étalonnage se fait à l'aide de R229 et R234.

Ces réglages faits en laboratoire, les résistances additionnelles d'étalonnage sont suffisamment stables pour que seule une retouche éventuelle de R233 soit nécessaire.

2.2.3. - BASCULE A (figure 4)

Elle est formée par les transistors Q205 et Q206.

Q207 et Q208 constituent l'amplificateur de commande des relais K101 et K102.

Lorsque le potentiel de la grille de V200 (b) est plus élevé que celui de la grille de V200 (a) (période mesure), Q206 est coupé et la tension sur son collecteur est de + 3 V. Q207 et Q208 sont saturés, et les relais sont excités.

Dans le cas contraire, la tension collecteur de Q206 est de - 3 V et Q207 est bloqué.

Les états de cette bascule seront donc caractérisés comme suit :

Tension collecteur de Q206 (- 3 V : Etat A<sup>-</sup>  
(+ 3 V : Etat A<sup>+</sup>)

#### 2.2.4. - CIRCUIT DE RETARD DES RELAIS (figure 3)

Situé directement après l'amplificateur de commande ce circuit permet d'obtenir les retards  $t$ ,  $T$ ,  $t'$ ,  $T'$ .

Il est constitué :

- pour K102 :

De la diode CR102, du condensateur C105 et de la résistance R122.

C105 procure le retard au collage  $T$ , le retard au décollage  $t$  étant fourni par le temps de réponse du relais et la capacité C106.

- pour K101 :

De la diode CR101 associée à la capacité C104 qui fournit les retards  $t'$  et  $T'$ .

#### 2.2.5. - BASCULE B (figure 4)

Elle est constituée par les transistors Q209, Q210 et Q211.

Dans l'état  $B^-$  : Q209 et Q210 sont saturés, Q211 est bloqué son collecteur est à - 3 V.

Lorsque le relais K102 "COLLE", les états s'inversent et le collecteur de Q211 est porté à + 4,5 V.

Le retour à l'état  $B^-$  se fait avec un retard  $\theta$  correspondant au temps de lecture. Ce retard est introduit par la cellule C203 - R238.

Les états de cette bascule seront donc caractérisés comme suit :

Tension collecteur de Q111 (- 3 V : Etat  $B^-$   
(+ 4,5 V : Etat  $B^+$ )

Lorsque le commutateur S201 est sur "MANUEL", le transistor Q211 est maintenu saturé.

En enfonçant le poussoir S100, on envoie sur la base de Q210 une impulsion positive qui le sature ce qui bloque Q211.

Cette manoeuvre peut être commandée à partir de la sonde.

#### 2.2.6. - PORTE "C" (figure 4)

Elle est formée par les transistors Q212 et Q213.

Lorsque l'une des bases reçoit une tension positive de quelques volts, le transistor correspondant est saturé, et la cathode de CR206 est portée à un potentiel de + 5 V.

Lorsque les deux bases sont négatives ( $A^-$  et  $B^-$ ), les transistors sont bloqués et la tension sur la cathode de CR206 est de 0 V (CR206 est alors passante).

#### 2.2.7. - PORTE "D" (figure 4)

Les transistors Q214 et Q215 assurent cette fonction.

Lorsque l'une des deux bases est négative, le transistor correspondant est saturé, et la cathode de CR209 est à - 2 V.

Lorsque les deux bases sont positives, les transistors sont bloqués et il apparaît sur la cathode de CR209 une tension de + 3 V : CR209 est coupée.

#### 2.2.8. - MULTIVIBRATEUR (figure 4)

Sa constitution et son fonctionnement sont classiques.

On notera toutefois la forte valeur de la tension d'alimentation qui permet de limiter les effets de variation de la fréquence avec la température.

L'oscillation (7 kHz environ) n'est possible que lorsque CR209 est bloquée, ce qui se produit lorsqu'il apparaît une tension de +3 V sur sa cathode, c'est à dire lorsque les deux bascules A et B sont simultanément dans les états  $A^+$  et  $B^+$ .

Dans les autres cas, la base de Q218 est maintenue à un potentiel de - 2 V, et ce dernier transistor est continuellement bloqué.

Les impulsions délivrées par ce multivibrateur sont mises en forme par Q220 avant d'aller attaquer les décades.

#### 2.2.9. - DECADES (figure 7)

Elles sont constituées par quatre bistables en série et un circuit de réaction de la quatrième bascule vers la deuxième.

En outre le dernier bistable est commandé :

- Sur la base de Q507 par le collecteur de Q502.
- Sur la base de Q508 par le collecteur de Q506.

Les basculements ne peuvent être provoqués que par des signaux positifs appliqués sur les bases.

Les tensions des collecteurs sont dirigés vers la plaquette de décodage "BINAIRE DECIMAL".

La remise à zéro s'effectue en envoyant une tension de - 6 V sur les bases des transistors Q502, Q504, Q506 et Q508.

#### 2.2.9.1. - Décodage (figure 8)

L'état global d'une décade est caractéristique du nombre d'impulsions comptées. On peut donc trouver des coïncidences témoignant de cet état.

Les impulsions en coïncidence ouvrent des portes ET (diodes CR600 à CR629) qui commandent les tubes "NIXIE" par l'intermédiaire des transistors Q600 à Q609.

#### 2.2.9.2. - Remise à zéro (figure 4)

Elle est commandée par le front de montée en position A<sup>+</sup> de la bascule A.

L'impulsion positive transmise à la base de Q216 sature ce dernier, et le créneau négatif apparaissant sur son collecteur est transmis par CR210 à la ligne de R. A. Z. des décades.

#### 2.2.10. - DISPOSITIF DE LINEARISATION DE LA CHARGE DE C205 (figure 4)

Le retour à l'état saturé de Q217 se fait exponentiellement (R249 - C208). La chute de tension dans R252 décroît de même, donc la charge de C205 se fait sous une tension croissante, ce qui contribue à améliorer la linéarité.

#### 2.2.11. - INDICATEUR DE COMPTE EN DEPASSEMENT (figure 5)

Après une remise à zéro, le transistor Q301 du bistable Q300-Q301 est saturé, sa tension collecteur est de + 5 V, le néon DS 300 est éteint.

Si le quatrième bistable de la dernière décade a basculé (dépassement), l'impulsion positive apparaissant sur le collecteur de Q507 (figure 7) est différenciée, le front négatif bloque le transistor Q301.

Le voyant "NEON" s'allume.

Une impulsion négative de R. A. Z. appliquée à chaque fin de cycle sur la base de Q300 fait revenir le bistable dans sa position initiale (Q300 bloqué). Le voyant s'éteint.

#### 2.2.12. - INDICATEUR DE POLARITE (figure 6)

La tension à mesurer est appliquée à la grille de V200 (b) (figure 2) quelques temps après le basculement de la bascule A (retard  $\tau$ ). Si cette tension est négative, la bascule revient dans sa position initiale. Le front positif apparaissant alors sur le collecteur de Q205 est dirigé sur l'émetteur de Q400.

Si la bascule B est dans l'état B<sup>-</sup>, cette impulsion sature Q400, et comme K102 est "COLLE", la diode CR400 est passante et le bistable Q401-Q402 bascule ce qui, par l'intermédiaire de Q403 et Q404 provoque le changement d'état du relais K100 et le croisement des connexions d'entrée (voir figure 3).

K100 commande également l'allumage des indicateurs de polarité I100 et I101 (figure 3).

Si la bascule B est en position B<sup>+</sup>, Q400 est continuellement bloqué, on évite ainsi le déclenchement du système à la fin de la période "MESURE".

D'autre part, lorsque K102 est en position "REPOS", les diodes CR400 et CR401 sont coupées et le système est également verrouillé.

### 2.2.13. - COMMUTATEURS DE FONCTIONS ET DE SENSIBILITE (figures 3 et 10)

Le voltmètre lit 1000 digits lorsque la tension à son entrée est de 1 V (0,85 V sur les fonctions k $\Omega$  et tarage).

Les différents atténuateurs d'entrée seront donc conçus de façon à ramener toujours cette valeur de tension à l'entrée pour le maximum de la gamme considérée.

Le détail de chacun des circuits réalisés suivant la position du commutateur de méthode S101 est représenté sur la figure 10.

On remarque que sur la position tarage, on mesure en fait une résistance de 1 k $\Omega$  de grande précision et de grande stabilité.

### 2.2.14. - ALIMENTATION (figure 9)

Elle ne présente aucune particularité.

Les différentes tensions nécessaires au fonctionnement de l'appareil sont obtenues de façon classique à partir des secondaires de T700.

Seule la tension + 85 V est régulée par le tube à gaz V700.

On remarque également (figure 4) que la haute tension de V200 est stabilisée à + 100 V par la diode de Zener CR204.

Enfin le répartiteur de tensions du réseau commutote automatiquement les fusibles.

### 2.3. - DESCRIPTION MECANIQUE (figure 11)

#### FACE AVANT

On trouve sur cette face de haut en bas :

- Les trois indicateurs "NIXIE" V600 (a), (b), (c)
- L'indicateur de "COMPTE EN DEPASSEMENT" V300
- Les voyants lumineux symbolisant la place de la virgule V100, V101, V103
- Le commutateur de fonctions S101
- Le commutateur de sensibilité S100
- Les indicateurs de polarité I100 et I101
- La prise de sonde J100
- Les bornes E101, E102, E103 utilisées sur les positions V,  $\mu$ A, mA
- L'inverseur S102 : celui-ci est basculé soit vers la prise de sonde si la mesure est faite à l'aide d'une sonde, soit vers les bornes de l'appareil si on se sert de ces dernières.
- Les bornes E100 et E104 utilisées sur la position  $k\Omega$
- L'inverseur "MANUEL-CYCLIQUE" S201
- Le poussoir de déclenchement manuel S200
- L'interrupteur secteur S700.

#### FACE ARRIERE

De haut en bas sont disposés :

- La prise pour impression des résultats (en option)
- Le potentiomètre de "TARAGE" R233
- Les porte-fusibles F700 et F701
- Le cordon secteur
- La plaquette de répartition des tensions secteur S701.

### 3. - EMPLOI

#### 3.1. - GENERALITES

S'assurer que le répartiteur secteur situé à l'arrière de l'appareil est bien sur la position correspondant à la tension réseau utilisée.

Vérifier également le calibre des fusibles 0,31 A sur la position 110-127 V et 0,2 A sur les positions 220.

Les fusibles sont commutés automatiquement par le répartiteur des tensions secteurs.

#### 3.2. - MISE EN MARCHÉ

Connecter le MN 191 au réseau par l'intermédiaire du cordon prévu à cet effet.

Abaisser l'interrupteur général de mise en marche S700. Les indicateurs numériques "NIXIE" doivent s'illuminer, ainsi que le voyant lumineux témoin de la polarité I 100 - I 101. Attendre une minute avant d'exécuter une mesure.

##### 3.2.1. - TARAGE

Au moment de l'installation (première mise en marche) placer le commutateur de méthode S101 sur la position tarage. Les indicateurs numériques "NIXIE" V600 a, b, c, doivent alors afficher 999 ou 000, dans cette dernière condition, l'indicateur lumineux "COMPTE EN DEPASSEMENT" doit être allumé (V300).

Si le chiffre affiché n'est pas 999 ou 000, agir sur le potentiomètre à axe fendu situé à l'arrière de l'appareil et repéré "TARAGE" (S233) jusqu'à obtenir 999 ou 000.

The logo consists of the letters "CRC" in a bold, sans-serif font, enclosed within a red-bordered square with rounded corners. The logo is positioned at the bottom right of the page, above a decorative horizontal line of multiple parallel lines.

### 3.2.2. - FONCTIONNEMENT "MANUEL" ou "CYCLIQUE"

L'opérateur peut à son gré utiliser l'appareil en fonctionnement "CYCLIQUE", dans ce cas le MN 191 effectue des mesures répétées toutes les secondes, ou en fonctionnement "MANUEL", dans ce cas un cycle de mesure est déclenché par intervention de l'opérateur sur le bouton poussoir S200, ou télécommandé à partir de la sonde. On doit alors appuyer plusieurs fois sur le bouton poussoir avant de faire la lecture, ceci afin de permettre à l'appareil de se stabiliser. Le choix de l'un ou l'autre des modes de fonctionnement est assuré par le positionnement de l'inverseur S201.

(voir aussi 3.3.3.)

### 3.2.3. - UTILISATION EN OHMETRE

Placer le commutateur de méthode S101 sur  $k\Omega$ , s'assurer que l'inverseur S102 est basculé sur la droite côté bornes E101-E102-E103.

Placer le commutateur de sensibilité S100 sur la position convenable ou en cas de doute sur la position 100 - 1 000.

La résistance à mesurer est connectée entre les bornes E100 et E104.

Dans le cas du fonctionnement en "CYCLIQUE" le résultat s'affiche toutes les secondes.

Au contraire dans le cas "MANUEL" il convient d'agir sur le bouton poussoir S200 pour déclencher la mesure.

Actionner 3 ou 4 fois le bouton pour afficher la mesure réelle chaque fois que la grandeur à mesurer change de valeur.

#### 3.2.3.1. - Interprétation des résultats

D'une manière générale et pour utiliser au maximum la précision de lecture de l'appareil agir sur le contacteur S100 pour utiliser les trois indicateurs numériques V600 a, b, c.

Lorsque le dernier chiffre de gauche est identifié comme étant 1 et seulement 1, on peut alors pour lever l'indétermination sur le dernier chiffre de droite, passer sur une gamme de sensibilité supérieure le voyant "COMPTE EN DEPASSEMENT" V300 s'illumine, indiquant que le dernier chiffre de gauche n'est plus en lecture directe, mais par contre l'étalement des chiffres de droite permet alors d'éliminer le doute sur le dernier chiffre précédemment obtenu. Ce qui permet ainsi de disposer de 2 000 points de mesure (digits).

Le voyant "COMPTE EN DEPASSEMENT" doit rester allumé après la mesure pour que celle-ci soit exacte. S'il s'éteint, la tension à mesurer est trop grande. Passer sur une autre gamme

Les voyants lumineux V100 - V101 - V102 représentent les virgules du chiffre significatif déterminé par celui indiqué comme limite supérieure de chaque sous-gamme du contacteur S100.

#### 3. 2. 4. - UTILISATION en "VOLTMETRE"

Positionner le commutateur S101 sur "V".

On notera ici que le MN 191 permet d'opérer des mesures de tensions en continu en disposant d'une entrée différentielle ou avec un point masse.

##### 3. 2. 4. 1. - Utilisation en différentiel (gamme 0 - 1 V) (ou mA et $\mu$ A )

La tension à mesurer est appliquée entre les bornes E101 et E102, la borne E103 est reliée à la masse du montage. S'assurer que la tension commune des bornes E101 et E102 par rapport à la borne E103 (masse) ne dépasse pas 10 V pour la gamme 0 - 1 V. Le voyant de polarité I 100 ou I 101 indique la polarité de la borne E101 par rapport à E102.

##### 3. 2. 4. 2. - Utilisation avec un point masse

Relier la borne E102 à la borne E103 par le moyen de la barette prévue à cet effet.

La tension à mesurer est appliquée entre la borne E101 et les bornes E102 et E103.

Le voyant de polarité I 100 ou I 101 indique la polarité de la borne E101 par rapport à la masse.



D'une manière générale on positionnera le contacteur de sensibilité sur la gamme la plus élevée (100 - 1 000 V) et on augmentera la sensibilité pour obtenir la lecture confortable comme il a été explicité au chapitre : Utilisation en ohmmètre (2.3.).

La lecture de la tension s'opère de la même manière que la lecture de la valeur de la résistance dans le cas de l'utilisation en ohmmètre; c'est-à-dire que le contacteur sensibilité S100 indique par le chiffre supérieur de chacune des positions, la tension en volts à l'indication maximum avec positionnement de la virgule par les voyants V100, V101, V102.

### 3.2.5. - UTILISATION EN MICROAMPEREMETRE

Relier les bornes E102 et E103, positionner le commutateur S101 sur  $\mu\text{A}$ . Insérer en série dans la chaîne de mesure les bornes E101 et E102.

On notera que les résistances internes sont:

Position 0,005	- 1 $\mu\text{A}$	résistance interne	1 $\text{M}\Omega$
" 1	- 10 $\mu\text{A}$	" "	100 $\text{k}\Omega$
" 10	- 100 $\mu\text{A}$	" "	10 $\text{k}\Omega$
" 100	- 1 000 $\mu\text{A}$	" "	1 $\text{k}\Omega$

La lecture est opérée comme il a été explicité aux chapitres précédents.

L'indicateur de polarité détermine le sens du courant en indiquant la polarité de la borne E101 par rapport à E102.

### 3.2.6. - UTILISATION EN MILLIAMPEREMETRE

Positionner le commutateur S101 sur mA. Opérer comme ci-dessus; les résistances internes sont :

0,005	- 1 mA	1 $\text{k}\Omega$
1	- 10 mA	100 $\Omega$
10	- 100 mA	10 $\Omega$
100	- 1 000 mA	1 $\Omega$

### 3.3. - REMARQUES IMPORTANTES

3.3.1. - Lorsque la grandeur à mesurer est trop importante pour une gamme de sensibilité donnée, l'indication des tubes "NIXIE" devient erratique, il convient alors de choisir la sensibilité convenable.

3.3.2. - Dans l'utilisation en "MANUEL" les mesures ne peuvent être répétées qu'au bout d'un temps correspondant à des intervalles d'au moins une seconde. On rappelle que la lecture n'est valable qu'après 3 ou 4 interventions successives sur le bouton poussoir.

### 3.3.3. - SONDES UTILISABLES

Diverses sondes dont les caractéristiques sont indiquées dans le chapitre ACCESSOIRES de la présente notice peuvent être utilisées en étant simplement reliées au connecteur J100, les bornes d'entrées classiques demeurent toujours disponibles pour autant que l'inverseur S102 soit placé sur la position convenable.

Le déclenchement manuel peut être télécommandé à partir des sondes SPT 192 et SHF 194 ou de tout dispositif convenable branché sur les bornes de la prise sonde correspondant au déclenchement. Il suffit de placer l'interrupteur S201 sur "MANUEL" et de mettre à la masse par un bouton poussoir ou un relais la borne 1 de la prise sonde (figure 3) pendant un temps minimum de 1/10 de seconde. Relacher ensuite ce contact avant de procéder à une nouvelle mesure.

#### 4. - MAINTENANCE

Aucune opération périodique et systématique de maintenance n'est à effectuer sur cet appareil.

Les seuls éléments susceptibles d'être remplacés sont les deux tubes : 12 AT7 et 85 A2.

On peut également intervenir dans le cas d'une panne due à l'alimentation.

##### 4.1. - VERIFICATION DES TENSIONS D'ALIMENTATION

A l'aide d'un voltmètre d'assez grande résistance interne, on vérifiera les tensions :

- + 200 V
- + 85 V
- + 6 V
- 6 V
- 20 V.

La tolérance sur ces tensions est de 10 % sauf pour la tension de 85 V qui doit être comprise dans la fourchette des tolérances d'un tube 85A2 (83 à 87 V).

##### 4.2. - REPLACEMENT DES TUBES 12 AT7 et 85 A2

Après le remplacement de l'un de ces tubes, on devra procéder au réétalonnage de l'appareil.

Pour ce faire, il faudra disposer d'une source de tension de valeur connue avec précision telle par exemple qu'une pile étalon.



Mettre S101 sur la position V.

Brancher à ses bornes la source étalon.

Positionner le potentiomètre de tarage R233 situé à l'arrière de l'appareil à mi-course.

Agir sur R235 jusqu'à ce que l'on lise la valeur exacte de la tension (on utilisera pour son remplacement une résistance à haute stabilité).

Mettre S101 sur la position "TARAGE".

Sans retoucher à R233, agir sur le potentiomètre R234 pour lire 000 ou 999. Si cette action n'est pas suffisante, agir sur la valeur de R229 en veillant à utiliser pour son remplacement une résistance à couche métallique ou à haute stabilité.

#### REMARQUE

Dans le cas de remplacement de la 85 A2 par un tube neuf, on se reportera aux caractéristiques de vieillissement données par le constructeur du tube, et on reprendra les réglages lorsque la tension de référence sera stabilisée.

## 5. - ACCESSOIRES

### 5.1. - FOURNIS AVEC L'APPAREIL

Deux cordons de mesure.

### 5.2. - FOURNIS SUR COMMANDE

#### 5.2.1. - "S.P.T. 192" : SONDE SPECIALE POUR LA MESURE DES TENSIONS CONTINUES

##### 5.2.1.1. - Description

Cette sonde comporte un interrupteur à bouton poussoir permettant de déclencher à distance le fonctionnement du MN 191.

De plus, une résistance de 10 k $\Omega$  est insérée dans le circuit de mesure.

##### 5.2.1.2. - Caractéristiques

Le seul but de cette sonde étant la télécommande du déclenchement du MN 191, elle ne change pas les caractéristiques de l'appareil.

Elle ne peut servir qu'à des mesures de tensions.

##### 5.2.1.3. - Utilisation

- Vérifier le tarage du MN 191.
- Raccorder la prise de la sonde à l'embase J100.
- Placer l'inverseur S102 du côté de l'embase.
- Placer le commutateur S101 sur "V".

- Choisir la sensibilité désirée au moyen de S100.
- Si S201 est mis sur "MANUEL", le déclenchement de l'appareil s'obtient en appuyant sur le bouton poussoir S1 de la sonde.

Le fonctionnement cyclique est également possible.



5.2.2. - "S.H.S. 197" : SONDE HAUTE SENSIBILITE POUR LA  
MESURE DES FAIBLES TENSIONS  
CONTINUES

5.2.2.1. - Description

Cette sonde constitue un amplificateur à courant continu.

Elle est composée d'un "CHOPPER" à photo-résistance, fonctionnant à une fréquence voisine de 50 Hz, suivi d'un amplificateur alternatif à grand gain Q200-Q201-Q202-Q203 à la sortie duquel est branché un démodulateur synchrone à transistors (Q204 - Q205).

Une boucle de contre-réaction en continu stabilise les performances de l'ensemble et permet de définir les deux premières sensibilités (0 - 10 mV et 10 - 100 mV).

Sur la dernière sensibilité (100 - 1000 mV), une liaison directe est effectuée entre l'entrée de la sonde et l'entrée du MN 191.

L'obligation d'obtenir une grande impédance d'entrée a amené à choisir un transistor à effet de champ pour constituer le premier étage de l'amplificateur.

Les alimentations nécessaires au fonctionnement des diverses parties de cette sonde sont obtenues par un ensemble comprenant le multibrasseur Q101-Q102 qui commande l'étage Q100-Q103 chargé par le transformateur TC 60 173.

Trois secondaires sont utilisés :

- Pour l'alimentation de la lampe au néon du "CHOPPER"
- Pour l'alimentation de l'amplificateur (- 20 V)
- Pour commander la démodulation synchrone.

5.2.2.2. - Caractéristiques

Mesure des tensions continues en trois gammes :

0,05 - 10 mV )  
 10 - 100mV )  $\pm 0,5 \% \pm 1$  digit à 25°C

Coefficient de température du gain  $< 5 \cdot 10^{-4} / ^\circ\text{C}$   
 de 10 à 40°C

Dérive du zéro  $< 0,5 \mu\text{V} / ^\circ\text{C}$  de 10 à 40°C

Dynamique : 1000 points de lecture  
Troisième gamme 100 - 1000 mV  
Résistance d'entrée  $> 1 \text{ M}\Omega$ .

#### 5.2.2.3. - Utilisation

- Vérifier le tarage du MN 191
- Raccorder la prise de la sonde à l'embase J100
- Placer l'inverseur S102 du côté de l'embase
- Placer le commutateur S101 sur "V"
- Mettre le commutateur S100 sur la position "0 - 1 V"
- Les sensibilités sont choisies au moyen du contacteur de la sonde.
- Effectuer le réglage du zéro

N.B. Opérer dans tous les cas sur la sensibilité 0,05 - 10 mV.

##### a) Entrée court-circuitée (Réglage rapide)

Le zéro de la sonde se règle à l'aide du potentiomètre R211 dont l'axe fendu est sorti sur la platine supérieure.

Repérer d'abord le signe de polarité obtenu avant toute intervention sur ce potentiomètre. Tourner ensuite l'axe du potentiomètre jusqu'à arriver au point de basculement instable du signe de polarité. Continuer ensuite à explorer la course du potentiomètre jusqu'à obtenir le signe opposé et positionner enfin la commande du potentiomètre dans le milieu de la plage inscrite entre les deux limites d'affichage stable des polarités.

b) Réglage précis à partir d'une tension stable, isolée de la masse et d'une amplitude légèrement inférieure à 10 mV.

Appliquer cette tension entre les bornes d'entrée de la sonde SHS 197, repérer le signe et les chiffres affichés sur le MN 191, inverser les conducteurs d'arrivée de la tension sur les bornes d'entrée; repérer à nouveau les chiffres obtenus (le signe de polarité doit être inversé).

Agir sur le potentiomètre R211 pour se rapprocher au maximum du chiffre moyen des deux lectures en faisant abstraction du signe.

Inverser à nouveau les connexions d'entrée et s'assurer de la similitude des deux lectures à un "digit" près. Répéter éventuellement les opérations jusqu'à l'obtention du résultat désiré.

N.B. L'emploi de cette sonde n'autorise pas le compte en dépassement au-delà de 1000 digits.

5.2.2.4. - Maintenance

L'utilisateur peut être amené à retoucher l'étalonnage de la sonde.

Pour ce faire, il faudra disposer de tensions continues stables, connues avec une bonne précision et dont les valeurs soient voisines mais inférieures au maximum de chacun des deux premiers calibres, soit 10 mV et 100 mV.

Une méthode pour arriver à cette fin consiste à utiliser une source de tension stable et relativement grande (de l'ordre du volt) que l'on fera débiter sur un pont-diviseur résistif. La tolérance sur la valeur des résistances composant ce pont devra être d'au moins 0,5 %.

Régler d'abord le zéro comme il est explicité en 5.2.2.3.

Afficher la sensibilité 0,05 - 10 mV.

Mesurer la valeur de la tension de la source à l'aide du MN 191.

Brancher la sortie du pont diviseur à l'entrée de la sonde.

Amener la lecture à la valeur définie par celle de la source et le pont au moyen du réglage de la résistance R210.

Contrôler au MN 191 que la tension de la source n'a pas varié.

Appliquer la même méthode au réglage de la sensibilité 10 - 100 mV, l'ajustement se fera en jouant sur la valeur de R208.

Ne pas intervertir l'ordre de ces deux réglages.

5.2.3. - "S.H.T. 193" : SONDE POUR TRES HAUTES TENSIONS CONTINUES

5.2.3.1. - Description

Cette sonde constitue un diviseur de tension de rapport 1/100.

5.2.3.2. - Caractéristiques

Elle permet la mesure des tensions continues jusqu'à 30 kV

maximum.

Précision 10 %.

5.2.3.3. - Utilisation

- Vérifier le tarage du MN 191
- Raccorder la prise de la sonde à l'embase J100.
- Placer l'inverseur S102 du côté de l'embase
- Placer le commutateur S101 sur "V".
- La sensibilité désirée est choisie au moyen de S100 en multipliant les indications par 100 (le maximum de tension admissible est 30 kV).
- Commencer la mesure en partant de la plus faible sensibilité.

Avant toute utilisation on veillera à connecter convenablement le fil de masse de la sonde.

#### 5.2.4. - "S.B.F. 195" : SONDE POUR LA MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES

##### 5.2.4.1. - Description

Elle se compose :

- D'un atténuateur d'entrée à quatre positions compensé en fréquence et à impédance constante.

- D'un amplificateur à grand gain suivi d'une détection et muni d'un circuit de compensation de la dérive.

Une boucle de contre-réaction totale englobe l'ensemble permettant d'obtenir une détection linéaire jusqu'aux plus faibles niveaux.

##### 5.2.4.2. - Caractéristiques

- Impédance d'entrée :  $R = 1 \text{ M}\Omega$      $C \leq 50 \text{ pF}$

- Gamme de fréquence : 30 Hz - 100 kHz en tensions sinusoïdales pures

- Précision à 1 kHz :  $1 \% \pm 2$  digits

- Sensibilités : Les mêmes que celles du MN 191

Les lectures se font en tensions efficaces.

La lecture est seulement valable à partir de 10 digits.

Tension continue maximale admissible à l'entrée : 500 volts.

##### 5.2.4.3. - Utilisation

- Vérifier le tarage du MN 191. La sonde n'est munie d'aucun tarage.

- Raccorder la prise de la sonde à l'embase J100.

- Placer l'inverseur S102 du côté de l'embase.

- Placer le commutateur S101 sur "V".

- Mettre le commutateur S100 sur la position "0 - 1 V".



- Les sensibilités sont choisies au moyen du contacteur à touches de la sonde.

- Commencer toujours une mesure par la sensibilité la plus faible.

N.B.

L'emploi de cette sonde n'autorise pas de compte en dépassement au-delà de 1000 digits.

5.2.4.4. - Maintenance

Le vieillissement des composants ou le remplacement d'un élément peuvent amener l'utilisateur à devoir retoucher les réglages d'origine.

A) Etalonnage : Il faut pour cela disposer d'une tension étalon de l'ordre de 1 V efficace à 50 Hz de très faible distorsion ( $\leq 0,1 \%$ ).

Tarer le MN 191.

Ajuster le potentiomètre R24 situé à l'intérieur de la sonde de façon à obtenir la lecture de la tension étalon appliquée à la sonde.

B) Vérification de la bande passante : Attaquer la sonde par un générateur B.F. sinusoïdal à très faible distorsion pouvant délivrer 1 V de tension de sortie.

En utilisant la première position (0,001 V - 1 V) de la sonde, s'assurer que la réponse en fréquence est correcte :

$1 \% \pm 2$  digits de 30 Hz à 100 kHz.

Retoucher éventuellement le condensateur ajustable C8.

On devra veiller pendant toute cette mesure à maintenir constant le niveau de sortie du générateur.

C) Réglage des atténuateurs

On considère que les résistances de l'atténuateur sont suffisamment stables dans le temps et ne nécessitent pas d'opération de maintenance. Par contre les corrections en fréquence peuvent donner lieu à des retouches.

On devra disposer de tensions calibrées à 0,1 % à 100 kHz :  
1000 V - 100 V - 10 V - 1 V.

Régler les condensateurs ajustables C2 - C4 et C6 de façon à obtenir sur chaque gamme la même déviation que sur la première gamme étalonnée au préalable.

/ 5.2.5. - "S.H.F. 194" : SONDE HAUTE FREQUENCE5.2.5.1. - Description

Elle réalise un circuit détecteur classique.

La résistance R1 et la résistance d'entrée du MN 191 constituent un atténuateur de rapport  $\sqrt{2}$  permettant d'afficher la valeur efficace d'une tension sinusoïdale.

Le bouton poussoir S1 permet la télécommande du MN 191.

5.2.5.2. - Caractéristiques

Gamme de tensions : 1 à 200 V - Maximum admissible 250 V  
eff.

Précision  $\pm 3 \%$

Bande passante à  $\pm 3 \%$  : 30 Hz - 1 MHz

Utilisable jusqu'à 15 MHz pour des mesures comparatives.

5.2.5.3. - Utilisation

- Vérifier le tarage correct du MN 191
- Raccorder la prise de la sonde à l'embase J 100
- Placer l'interrupteur S102 du côté de l'embase
- Placer le commutateur S101 sur "V"
- Les sensibilités sont choisies au moyen du contacteur du MN 191 (S100)
- Les lectures se font en volts efficaces pour des tensions sinusoïdales. En appliquant la formule corrective suivante :  
$$V_{\text{entrée}} = V_{\text{lue}} \pm 3 \% + 0,17 \pm 0,03 \text{ volts}$$
- Si S201 est placé sur "MANUEL" le déclenchement d'une mesure peut être obtenu en appuyant sur le bouton poussoir S1.

Le fonctionnement cyclique est également possible.



### 5.2.6. - "S.A.C. 196" SONDE POUR MESURE DES CAPACITES

#### 5.2.6.1. - Description

Le principe de cette sonde consiste en la mesure du courant de décharge d'un condensateur chargé sous une tension fixe.

La tension d'alimentation est stabilisée par la diode de Zener CR1 et le transistor Q1.

Le multivibrateur (Q2-Q3) délivre des signaux rectangulaires.

Le transistor Q<sub>μ</sub> monté en "émetteur-suiveur" attaque la base de Q5.

Lorsque Q5 est bloqué, le condensateur à mesurer se charge à travers R11 et R13 (Q6 est bloqué).

Quand Q5 est saturé, le potentiel de son collecteur diminue. L'émetteur de Q6 suit cette variation, et le condensateur se décharge à travers le transistor Q6.

Le courant collecteur de Q6, proportionnel au courant de décharge est intégré par un réseau R.C.

C'est la tension aux bornes de ce réseau qui est lue par le millivoltmètre.

Le commutateur S1 fait varier suivant les gammes de mesure la fréquence de récurrence du multivibrateur et la constante de temps des circuits intégrateurs.

Les condensateurs C14 à C18 servent au tarage de l'appareil le réglage se fait au moyen des résistances variables R16 - R17 - R18 - R19 - R21.

5.2.6.2. - Caractéristiques

0,1	- 1 $\mu$ F	précision	1 %	$\pm$ 3 digits
0,01	- 0,1 $\mu$ F	"	1 %	$\pm$ 2 digits
1 000	- 10 000 pF	"	1 %	$\pm$ 2 digits
100	- 1 000 pF	"	1 %	$\pm$ 2 pF

Les valeurs supérieures de chaque gamme correspondent à la lecture de 1 000 digits.

5.2.6.3. - Utilisation

Vérifier le tarage correct du MN 191.

Relier ensuite la sonde au MN 191 par le moyen du cordon terminé par le connecteur à enficher en J100. Placer le multimètre numérique sur cyclique en agissant sur le commutateur S201.

Le commutateur S101 sera positionné sur V et S100 sur la position 0 - 1V.

L'inverseur S102 est placé sur sa position gauche (emploi d'une sonde).

A) - Tarage de la sonde

Le principe de cette opération consiste à afficher un nombre correspondant à la lecture d'une capacité étalon interne à la sonde et particulière à chaque gamme. Cette capacité correspond à un affichage de 1 000 digits.

Il convient de plus d'ajouter à cette valeur, celle correspondant à la capacité résiduelle de la sonde, elle est comprise entre 10 et 30 pF et d'autre part elle dépend du réglage du tarage.

Ce tarage est susceptible de varier avec la température ambiante.

B) - Utilisation de la sonde sur les positions 100, 1 000, 10 000 pF.

Il est indispensable sur ces trois positions de tenir compte de la capacité résiduelle de la sonde.

Laisser d'abord les bornes C de la sonde libres.

La lecture faite sur le MN 191 correspond approximativement à la valeur de la capacité résiduelle.

Appuyer sur le bouton poussoir "TARAGE" de la sonde et agir à l'aide d'un tournevis sur le réglage de la gamme choisie jusqu'à afficher la valeur de la capacité étalon ( 1 000 digits) avec en plus la résiduelle précédemment affichée.

Relâcher le bouton poussoir pour effectuer une nouvelle lecture de la résiduelle et par retouches successives on doit afficher la valeur de la capacité étalon avec en plus la valeur de la résiduelle affichée lorsque le poussoir est en position relâchée.

C) - Mesure d'une capacité

Connecter la capacité à mesurer aux bornes C de la sonde. Au bout de quelques cycles on obtiendra une lecture stable. Pour connaître la valeur exacte de la capacité à mesurer il convient de soustraire de la valeur affichée la résiduelle.

EXEMPLE : On obtient avant insertion de la capacité à mesurer le nombre 137, ce dernier correspond en réalité pour la gamme 0 - 100 pF à une capacité résiduelle de 13,7 pF.

La capacité à mesurer étant en place on obtient le nombre 626 correspondant à 62,6 pF.

La valeur de la capacité à mesurer est donc de:

$$62,6 - 13,7 = 48,9 \text{ pF}$$

D) - Utilisation de la sonde sur les positions 0,1  $\mu$ F et 1  $\mu$ F

On peut alors sans altérer la précision de la mesure négliger la présence de la capacité résiduelle de la sonde.

Pour effectuer le tarage il suffit d'obtenir une lecture 1 000 en agissant sur le potentiomètre de la gamme choisie après avoir appuyé sur le bouton poussoir "TARAGE" de la sonde.

On notera toutefois que la constante de temps devient plus élevée et nécessite de ce fait l'attente de la période de stabilisation de la lecture au bout de plusieurs cycles, ceci en particulier sur la gamme 1  $\mu$ F.

Il demeure entendu que les échelles sélectionnées par le commutateur de la sonde correspondent au remplissage de la gamme considérée.

N.B. - D'une manière générale l'emploi de cette sonde capacimètre n'autorise pas de compte en dépassement au-delà de la somme de la capacité correspondant à l'affichage de 1 000 digits avec en plus la valeur de la résiduelle.

5.2.6.4. - Maintenance

Dans le cas où l'on n'arriverait plus à faire le tarage de l'une ou l'autre des gammes, retoucher les résistances R15 - R20 et R22.

REMARQUES GENERALES CONCERNANT L'UTILISATION DES SONDES

1 - Avec toutes les sondes, le fonctionnement peut être soit manuel, soit cyclique.

2 - Le branchement d'une sonde ne gêne en rien l'utilisation normale, avec cordons de mesure, du MN 191. Il suffit pour cela de basculer l'inverseur S102 du côté des bornes de mesure.

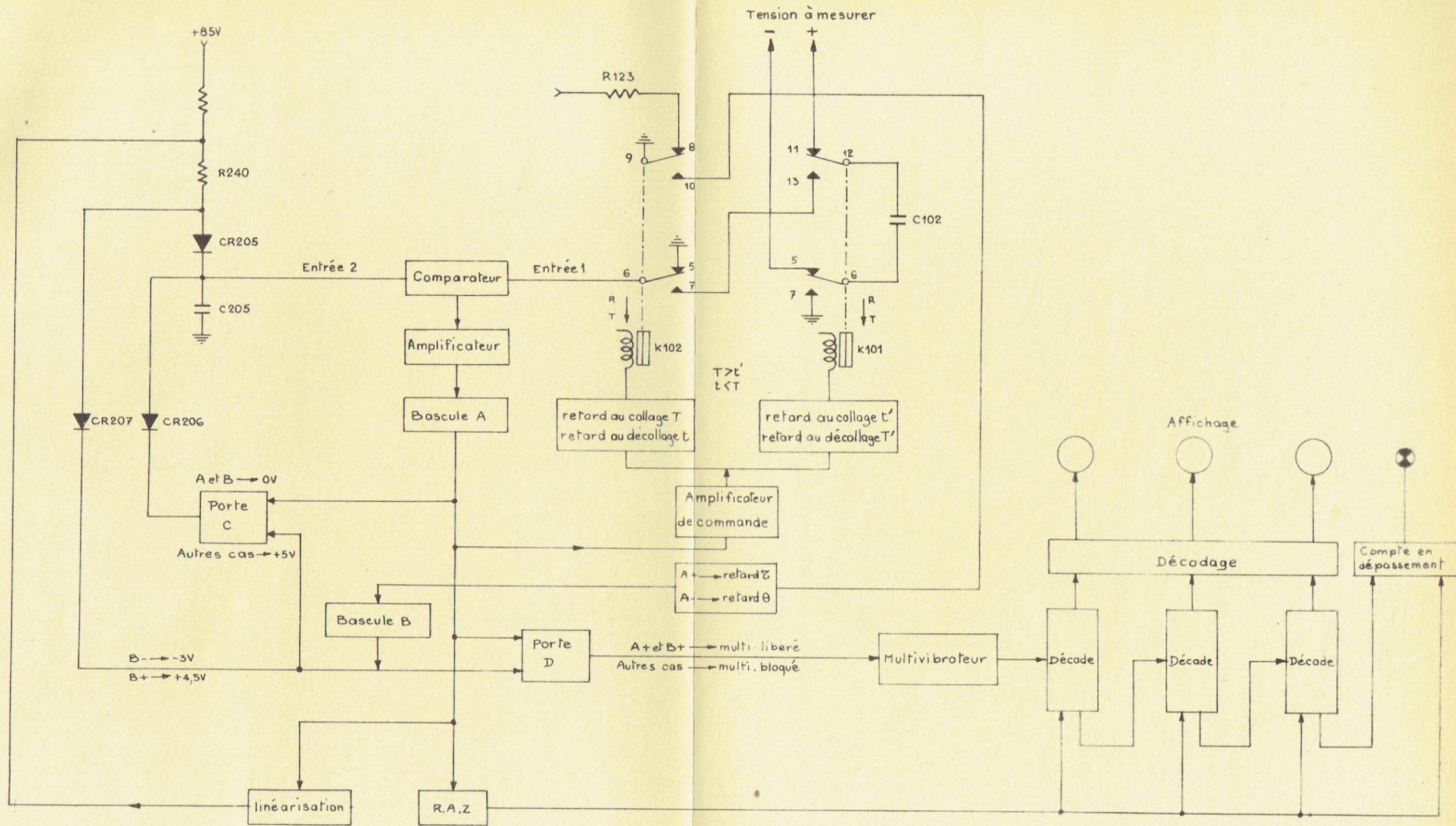
5.2.7. - CONNECTEUR POUR IMPRESSION DIRECTE DES  
MESURES

- Type 8140 "SOURIAU" 20 broches
- Nature des signaux de sortie : codage 1 - 2 - 4 - 8

L'état significatif est représenté par la présence d'une tension de - 5,5 volts  $\pm$  15 %. La tension de repos est de - 0,5 volts.

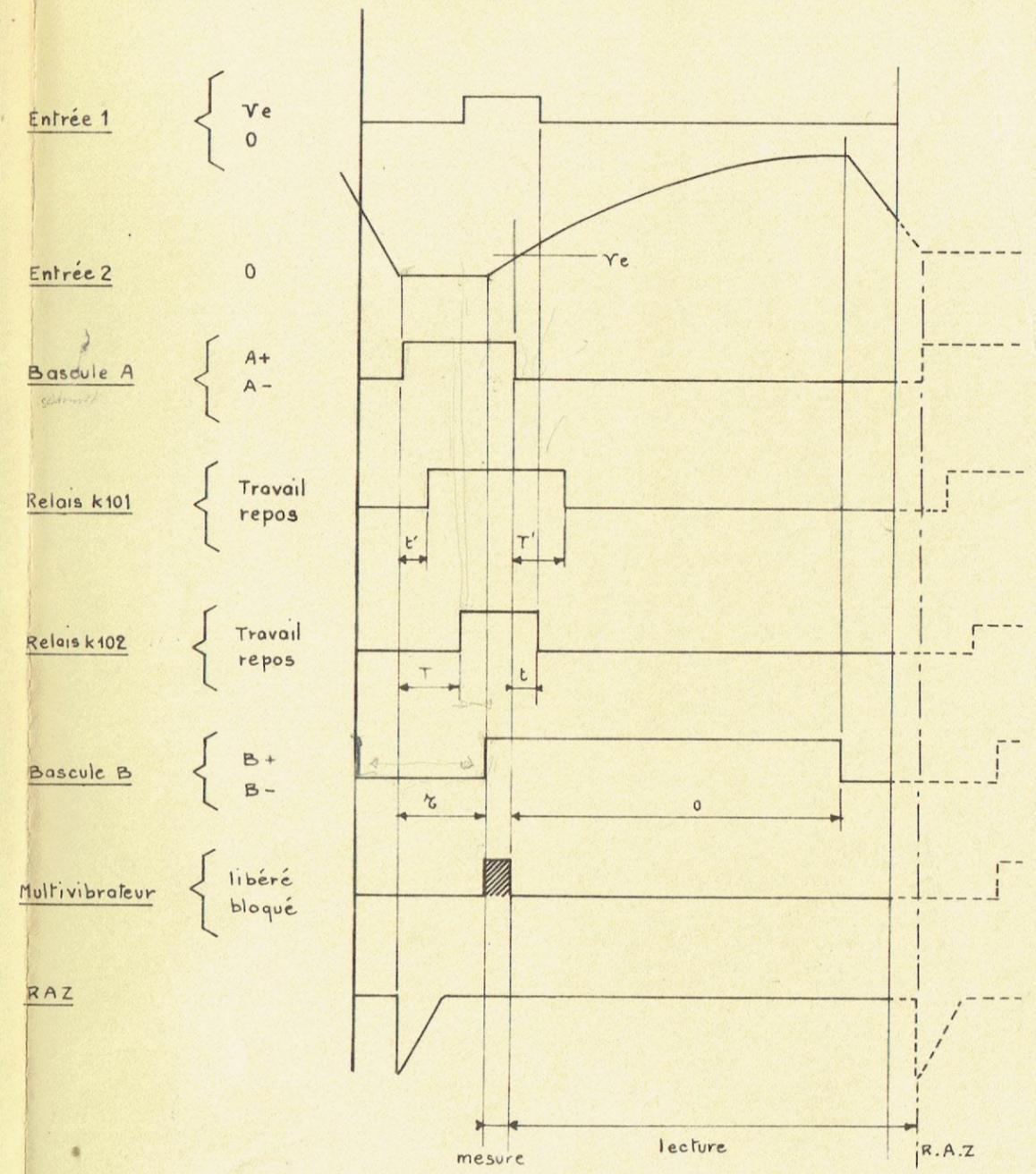
- Utilisation directe avec machine "SOLER" (I. E. R.)





**Fig. 1**  
 Bloc Diagramme  
 SCHÉMA DE PRINCIPE

191-4801



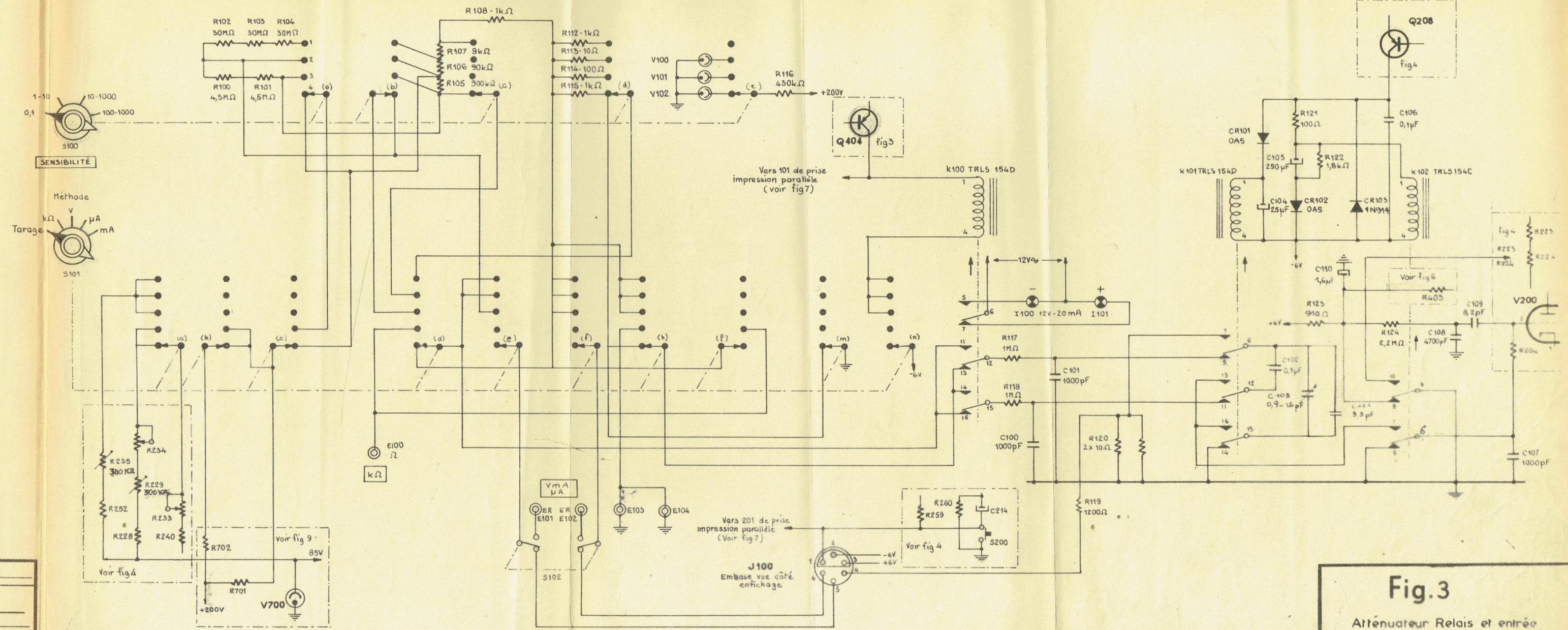
Référence MN191

Date <u>le 11-8-65</u>	Dessiné par <u>C. Seyve</u>
Commandes exécutées	
Cde n° <u>39802</u>	App n° <u>1 à 50</u>
<u>41883</u>	<u>51 à 150</u>
<u>43714-53002</u>	<u>151 à 250</u>
<u>53015</u>	<u>251 à 350</u>

**Fig.2**  
Répartition des signaux  
en fonction du temps  
SCHÉMA DE PRINCIPE

**MODIFICATIONS**

A partir de la C<sup>de</sup> 53015 CR103-13P2 devient 1N914  
 A partir de la C<sup>de</sup> 53002: Ajoute C110-1,6µF, on trouvera un 2µF uniquement pour les C<sup>des</sup> 53002 et 53015.  
 R123-12kΩ devient 910Ω  
 A partir de la C<sup>de</sup> 620014  
 C109 passe de 8,2 pF à 4,7 pF  
 Rajouter C111 3,3 pF



**Fig.3**  
 Atténuateur Relais et entrée  
 SCHÉMA DE PRINCIPE

MN191-4802



Référence **MN191**

MN 191 4803

MODIFICATIONS

A PARTIR Cde 41 883 R 210 - 15KΩ DEVIENT 4,7KΩ . R 209 PASSE AJUSTABLE ENTRE 1,8KΩ ET 3,9KΩ ET R 206 DEVIENT 39KΩ  
 Q 205 - Q 206 DES 2N1304 OU 2N1308  
 POUR Cde SUIVANTE 2N1308  
 A PARTIR Cde 43 714 . C 216 - 1500pF ET AJOUTÉ EN // SUR R 246  
 A PARTIR Cde 53 015 CR 200 - CR 201 - CR 202 - 13P2 → 1N914  
 CR 208 - 15P1 → SFD 118 . C 212 - 5 μF → 4 μF  
 Q 200 - Q 201 - Q 218 - Q 219 - MN 1711 → 2N 2219  
 Q 208 - ASY 80 → SFT 233  
 CR 209 - 13P2 → 15P2

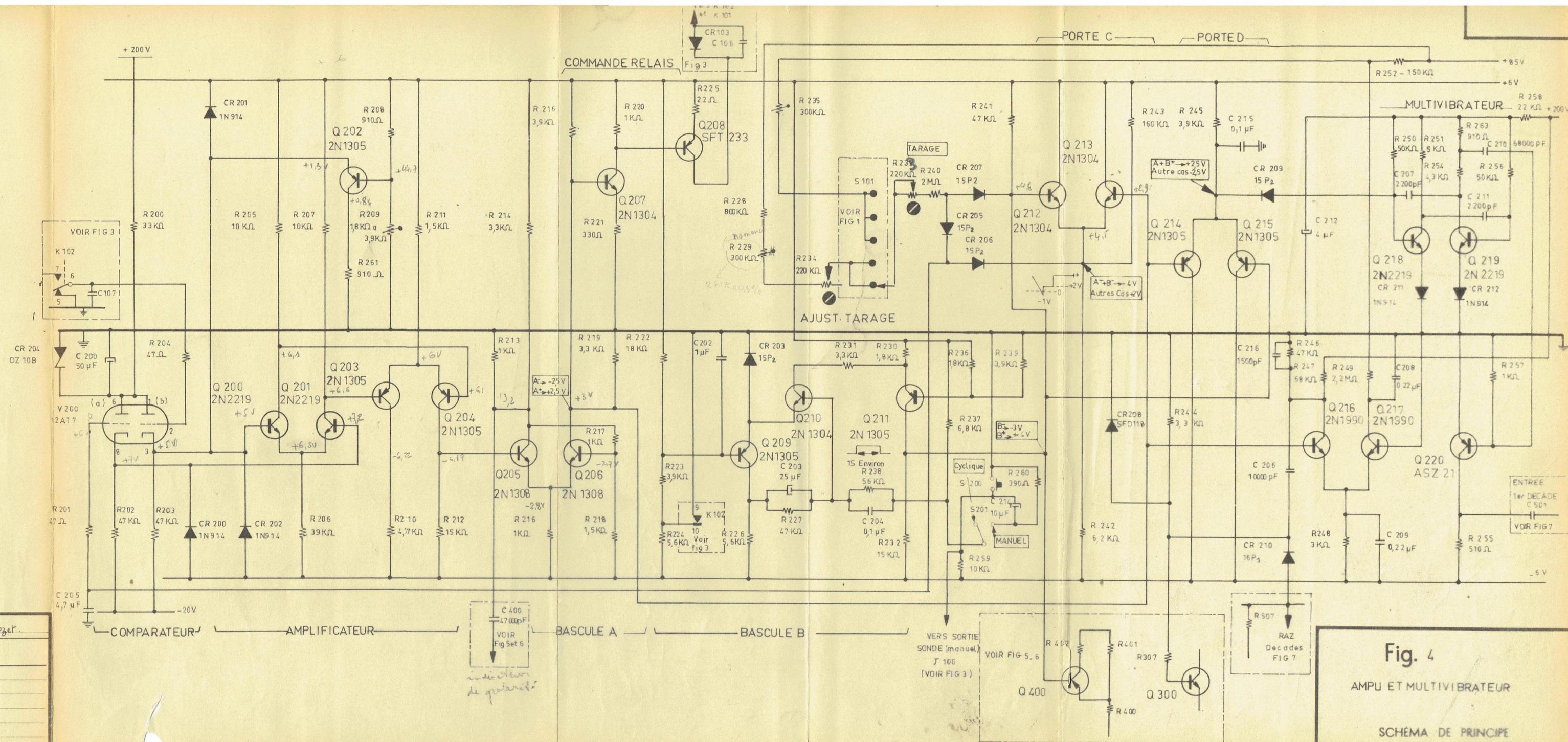


Fig. 4  
 AMPU ET MULTIVIBRATEUR  
 SCHEMA DE PRINCIPE



Date	Le 22. 3. 68	Dessiné par	E. Rozet
Commandes exécutées			
Cde n°		App. n°	

Référence MN 191

MODIFICATIONS

A partir C<sup>de</sup> 53015 - CR400, CR401, 15P1 deviennent SFD118 - CR402, 13P2 devient 1N914  
 Q404, ASY80 devient SFT233  
 A partir C<sup>de</sup> 53002 - R404 - 15kΩ devient 6,8kΩ

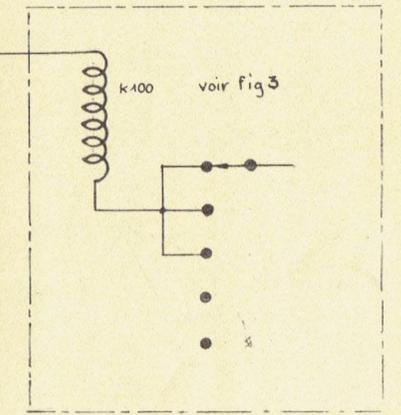
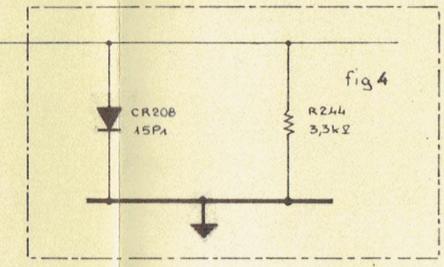
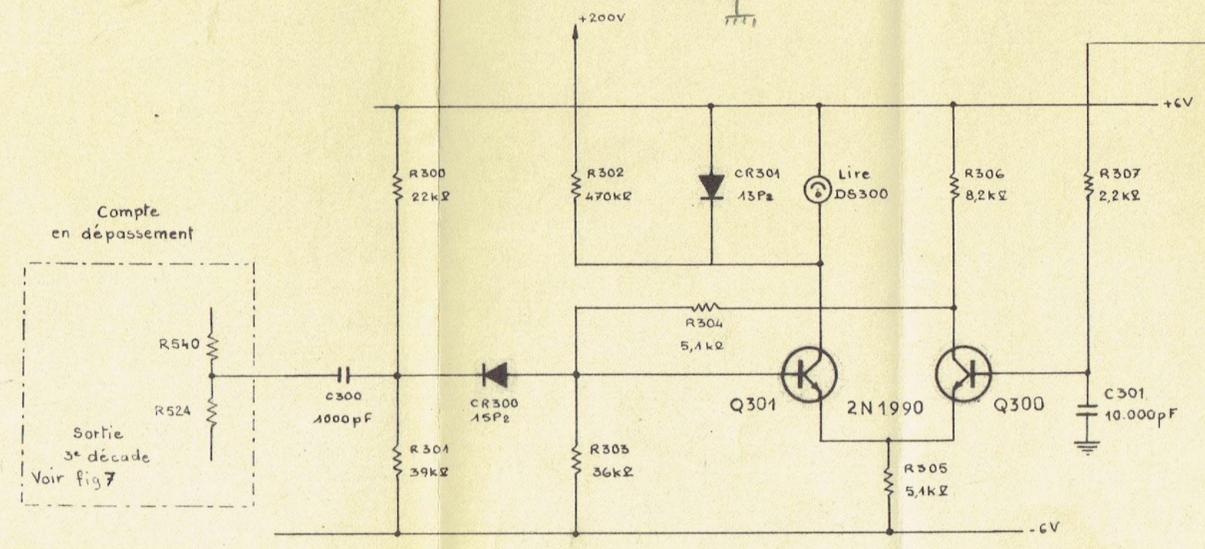
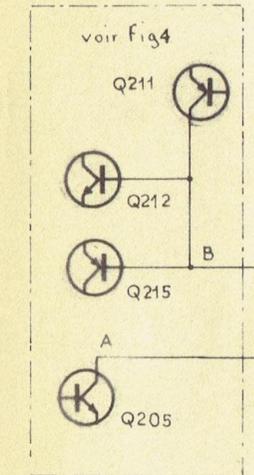
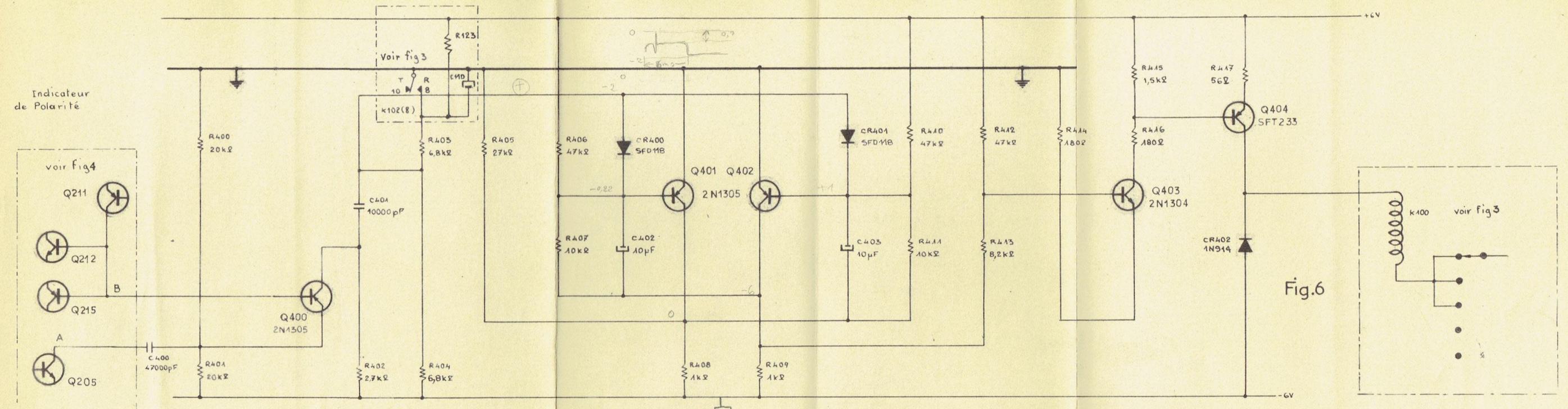


Fig.6

Fig.5

**Fig.5-6**  
 Indicateur de polarité  
 Compte en dépassement  
 SCHÉMA DE PRINCIPE



Date : 26-5-64	Dessiné par Saule
Commandes exécutées	
C <sup>de</sup> n° 53002	App n° 1250
41883	51 à 150
43714, 53002	151 à 250
53015	251 à 350

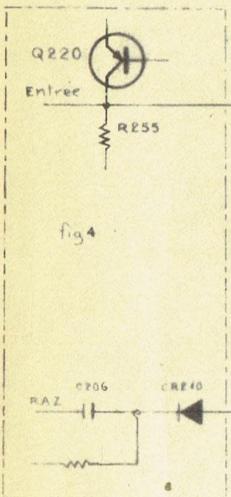
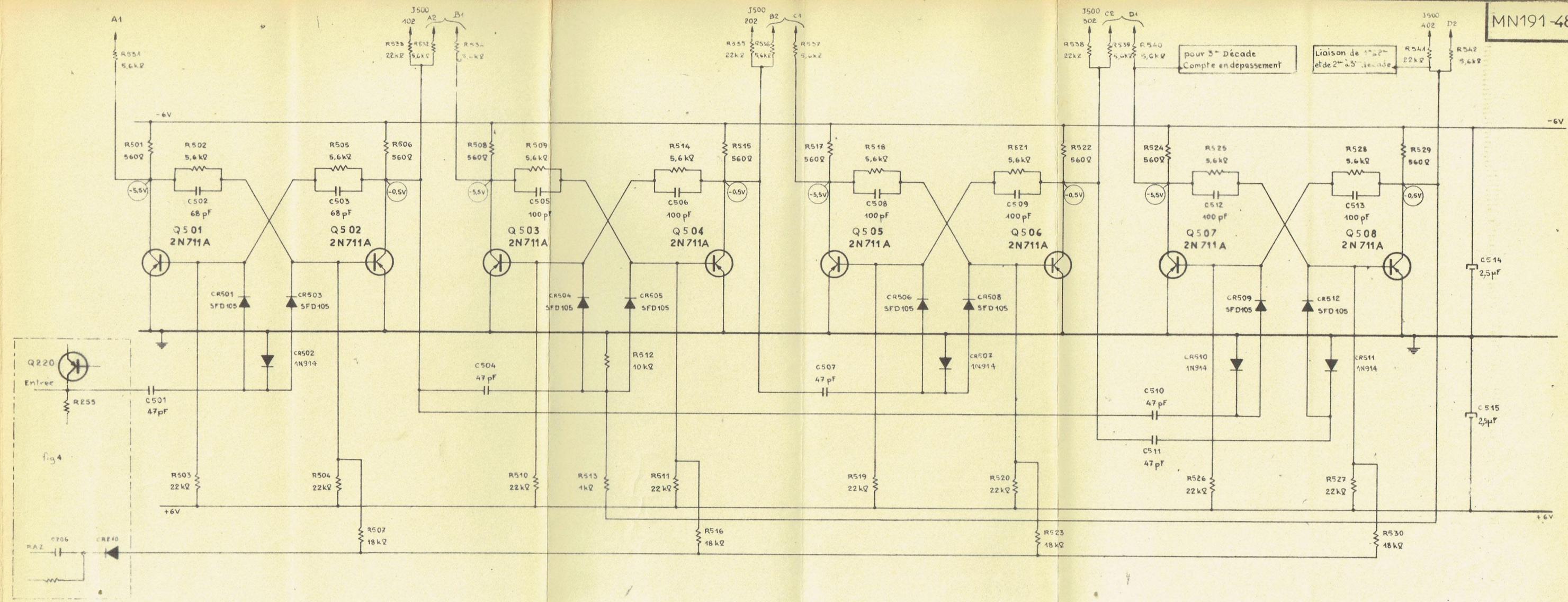
Référence MN191

MN191-4805

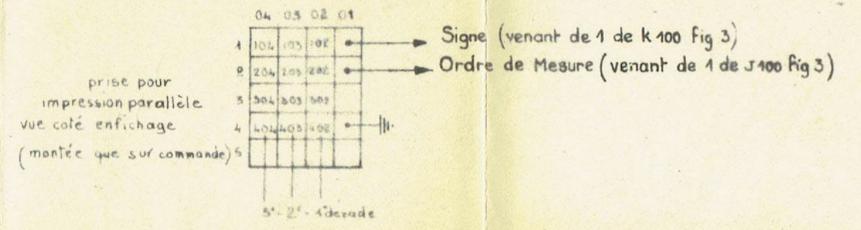
MN191-4805

**MODIFICATIONS**

A partir C<sup>de</sup> 53015 C514, C515, 2,5µF deviennent 2,5µF  
 CR502, CR507, CR510, CR511, 1N914 deviennent 1N914

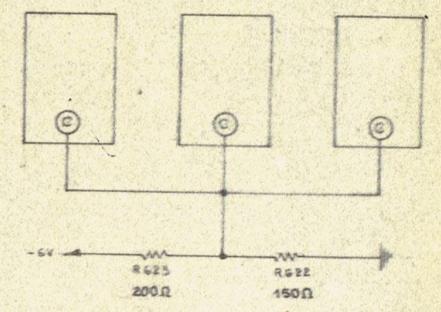
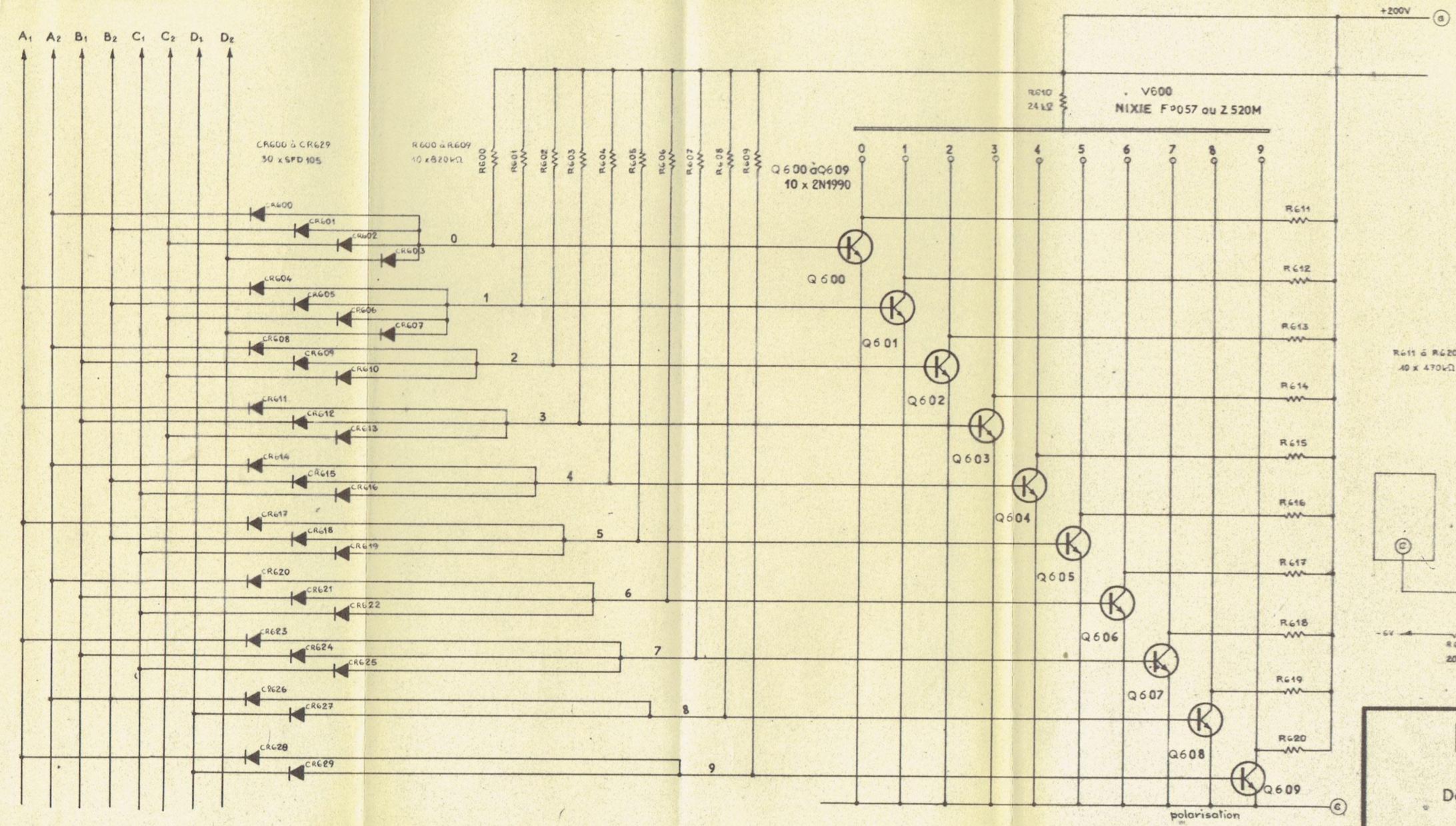
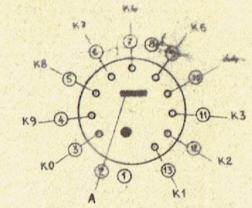


Tensions continues relevées avec un voltmètre 20000 Ω / volt la décade étant à zéro



**Fig. 7**  
 Circuits Décades  
 SCHÉMA DE PRINCIPE

	Date 10-9-63	Dessiné par <i>Y. Mathot</i>
	Commandes exécutées	
Référence MN191	C <sup>de</sup> n° 23802 41885 43714-53002 53015	App n° 1250 51 à 150 151 à 250 251 à 350



**Fig.8**  
Décodage par diode  
SCHEMA DE PRINCIPE

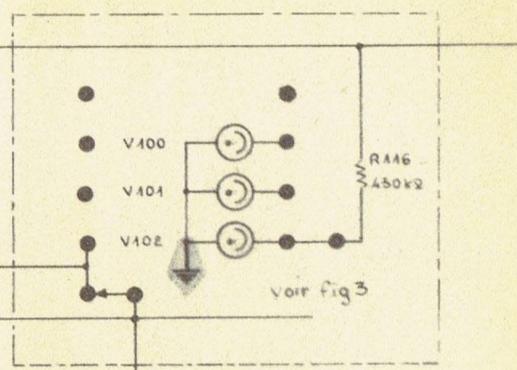
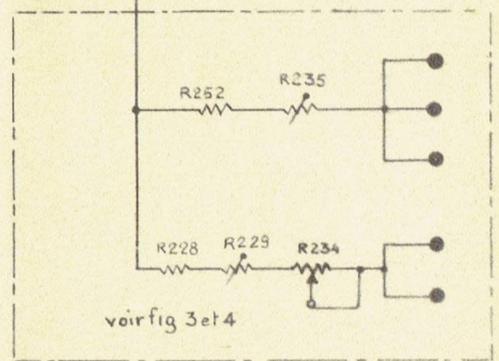
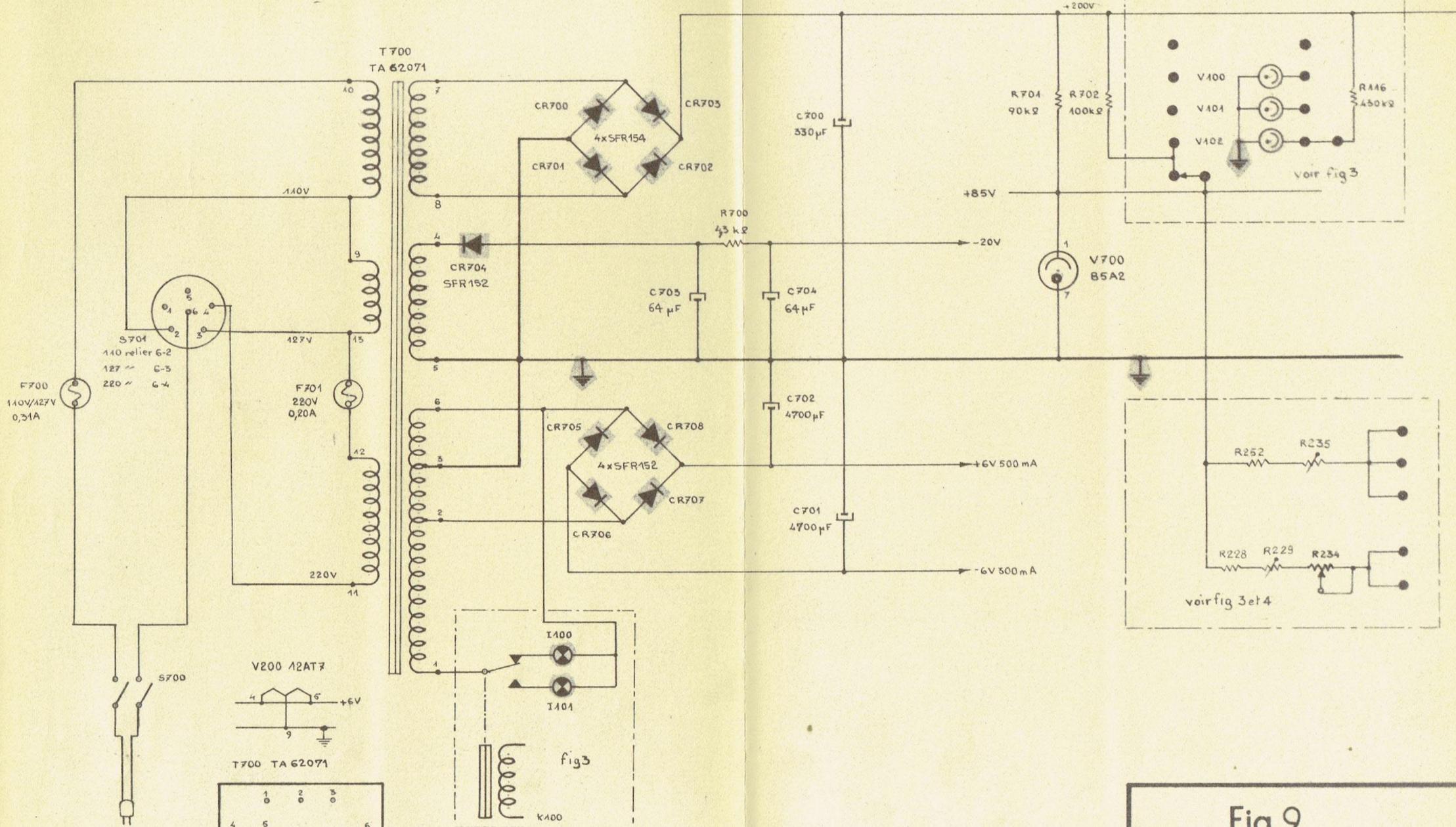


Date	15-1-63	Dessiné par	<i>V. Huet</i>
Commandes exécutées			
Cde n°	99802	App n°	1 à 50
	41883		51 à 150
	43714-53603		151 à 250
	53015		251 à 350

Référence MN191

**MODIFICATIONS**

A partir de C<sup>de</sup> 43714-53002  
 T700, TA 52985 devient TA62071  
 A partir de C<sup>de</sup> 53015, CR700 à CR703, D45C deviennent SFR154  
 CR704 à CR708, D25C deviennent SFR152  
 C703, C704, 50µF deviennent 64µF  
 A partir de la C<sup>de</sup> 53.040, C700, 320µF devient 330µF  
 C701, C702, 4000µF deviennent 4700µF



**Fig.9**  
 Alimentation  
 SCHÉMA DE PRINCIPE

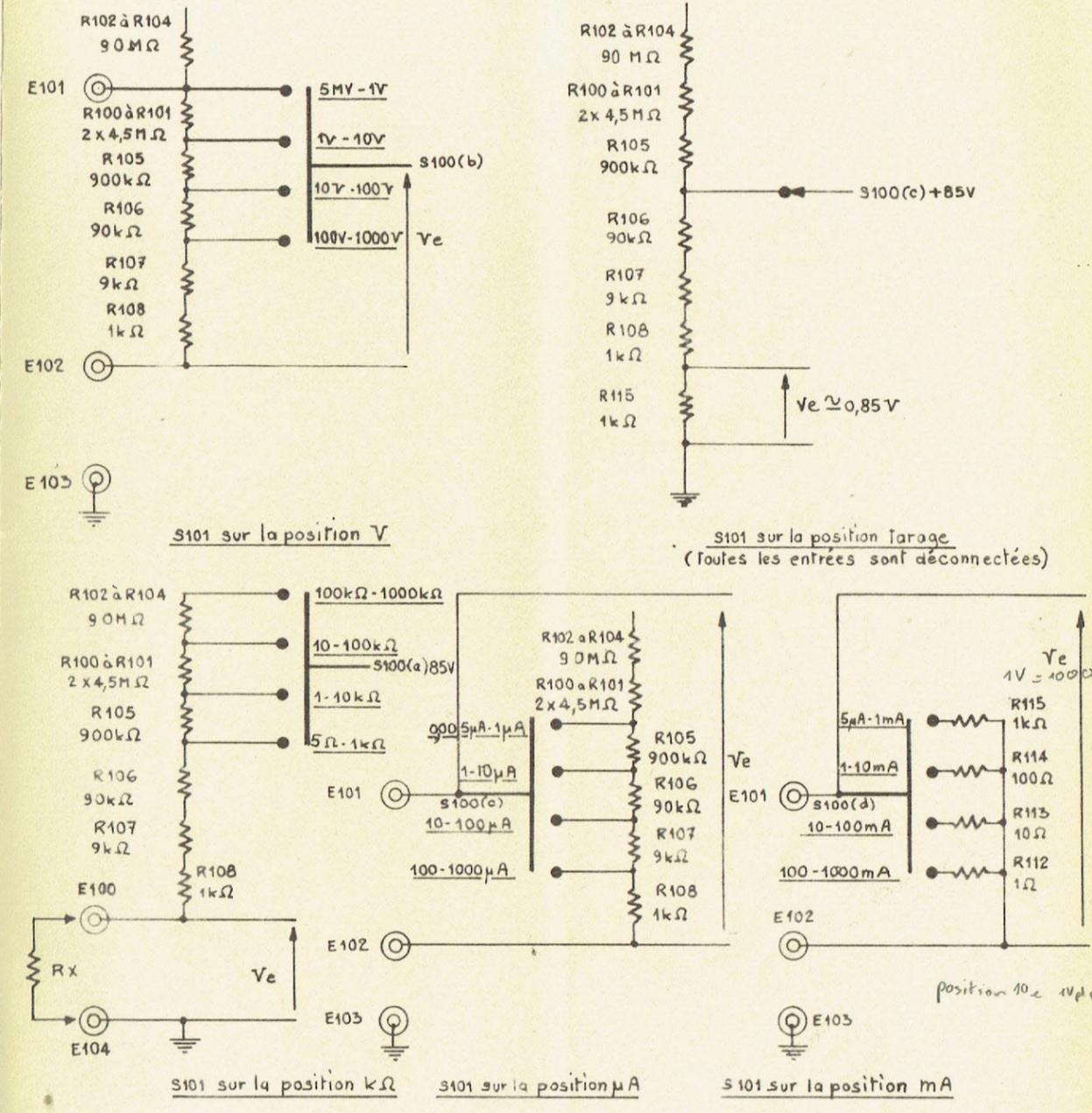


Référence MN191

Date 24-5-64	Dessiné par M. Seyde
Commandes exécutées	
Cde n° 39802	App. n° 1 à 50
41883	51 à 150
43714-53002	151 à 250
53015	251 à 350

191-4808

CIRCUITS RÉALISÉS SUIVANT LA POSITION DU COMMUTATEUR S101



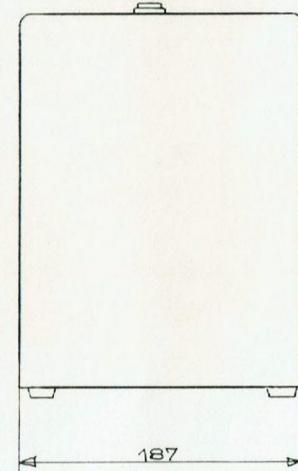
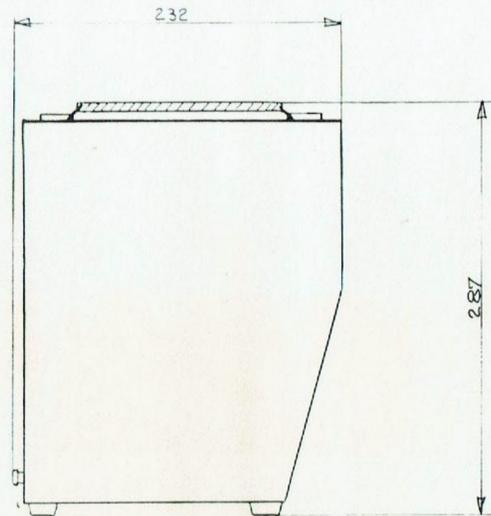
Référence MN191

Date 1-7-65	Dessiné par C. Seyde
Commandes exécutées	
Cde n° 39802	App n° 1 à 50
41883	51 à 150
43714-53002	151 à 250
53015	251 à 350

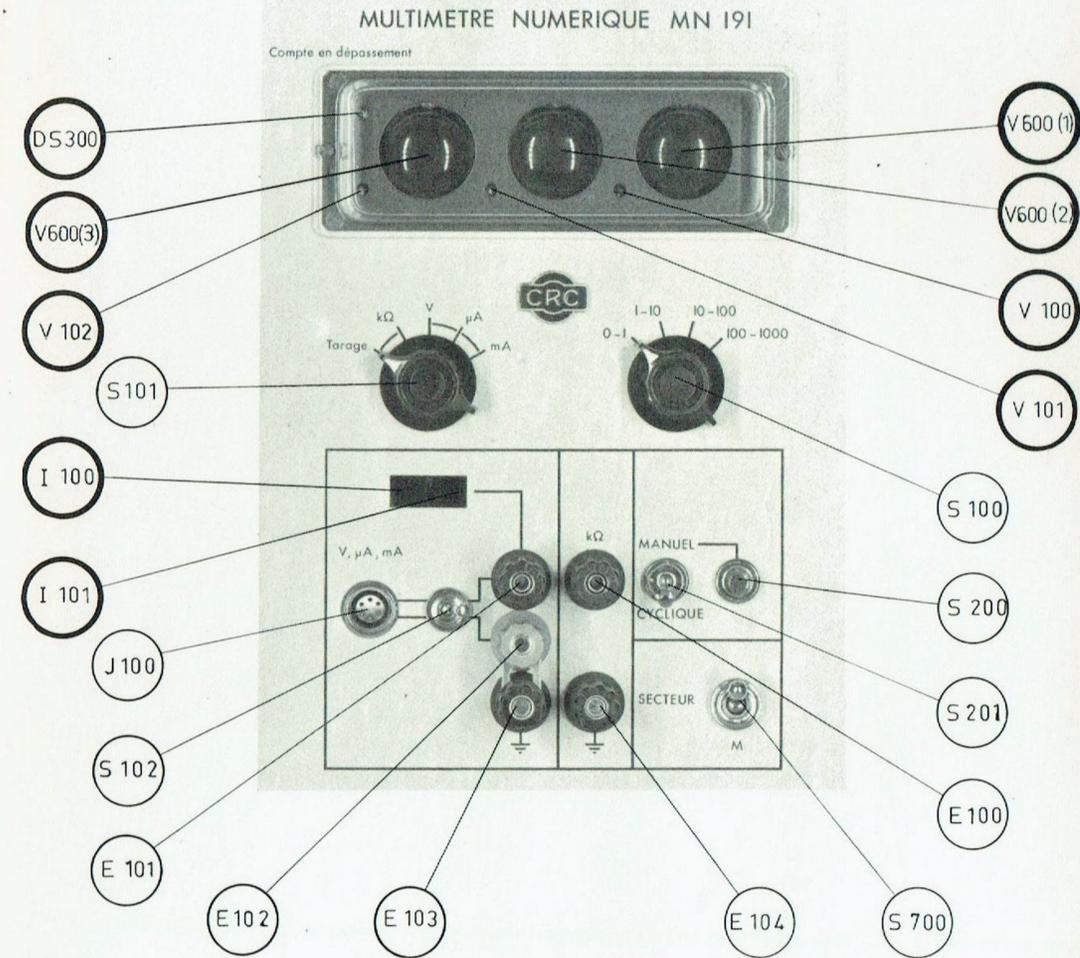
Fig.10

SCHÉMA DE PRINCIPE

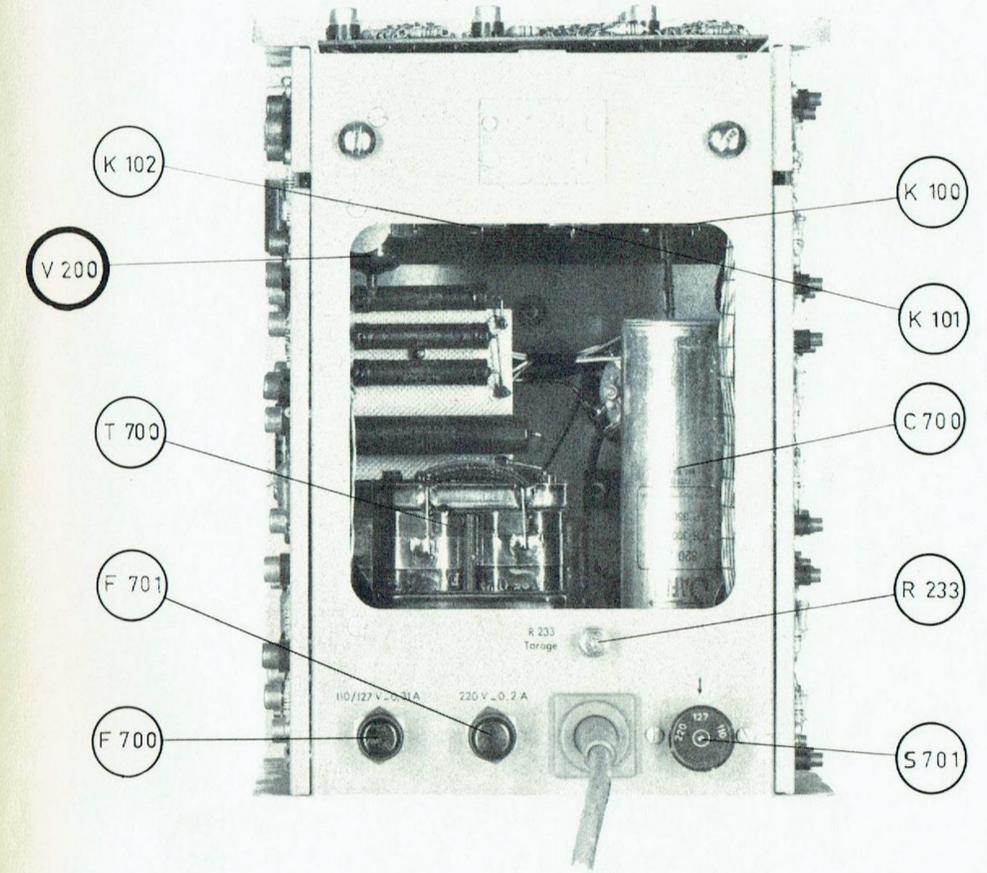
COTES D'ENCOMBREMENT



PLATINE AVANT



VUE ARRIERE

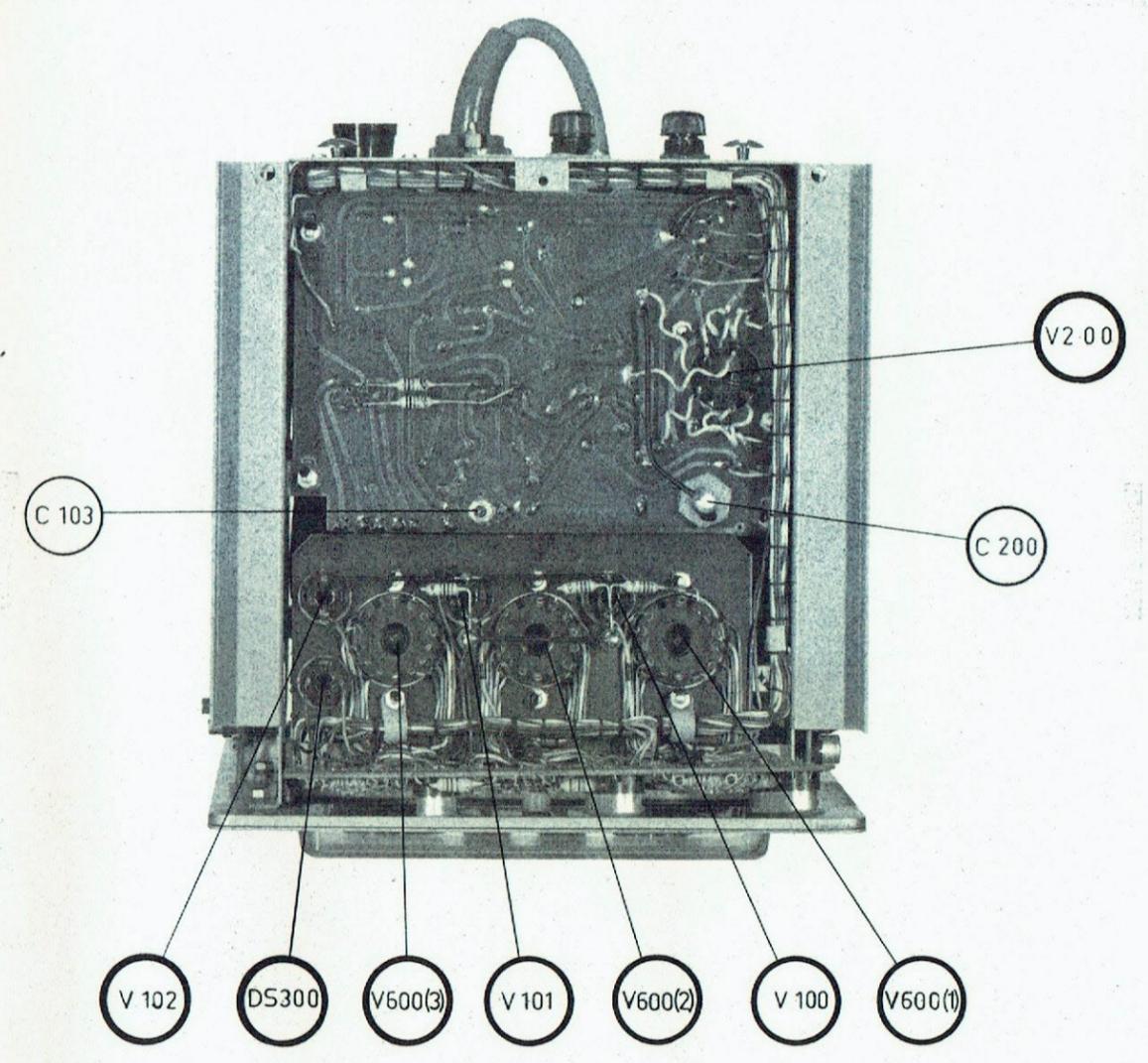


Date	19-10-65	Dessiné par	<i>J. Soncault</i>
Commandes exécutées			
Cde n°	45714-53002	App. n°	151 à 250
	53015		251 à 350

Reference MN 191

Fig.11  
PLAN DE DISPOSITION  
PLATINE AVANT VUE ARRIERE  
COTES D'ENCOMBREMENT

VUE DE DESSUS



VUE DE DESSOUS

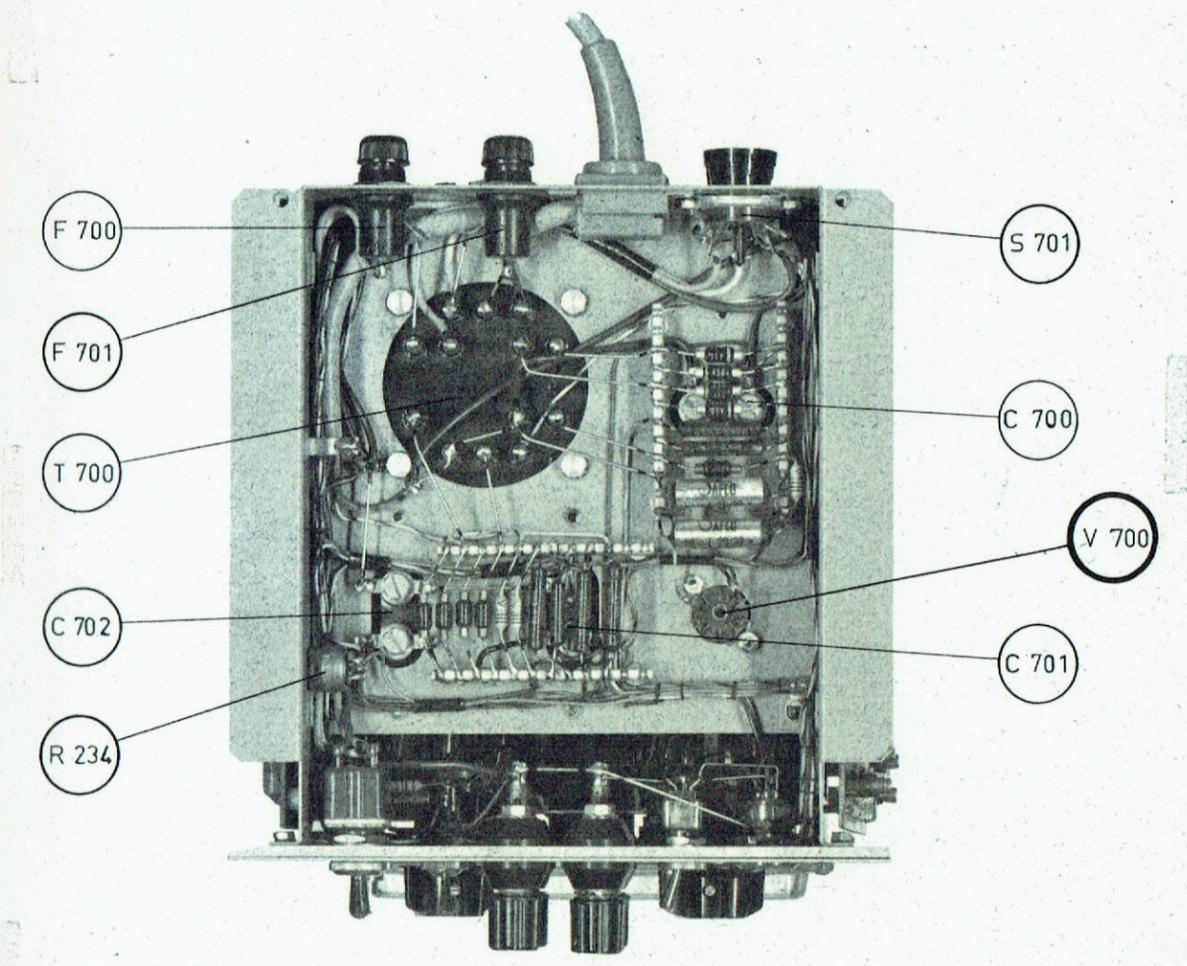
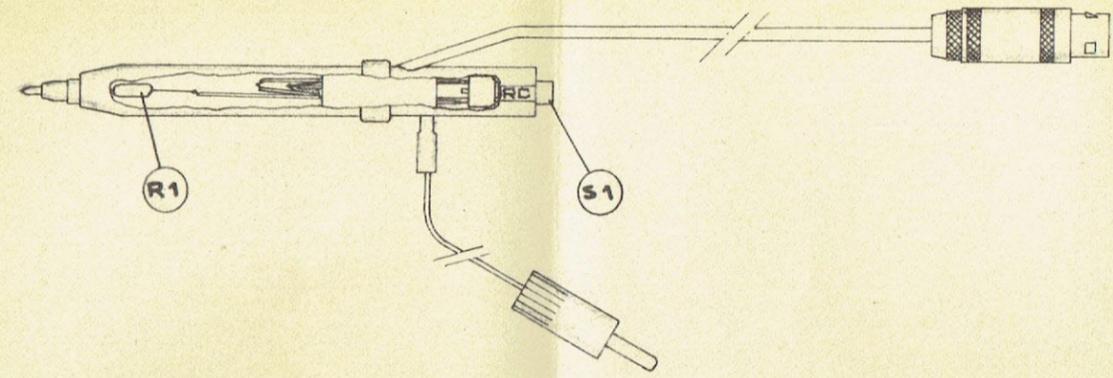


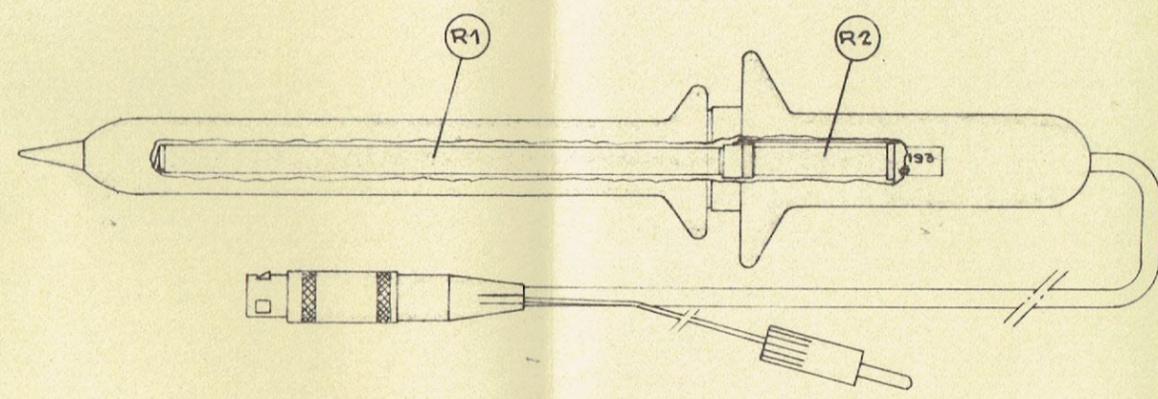
Fig 12  
 PLAN DE DISPOSITION  
 VUE DE DESSUS VUE DE DESSOUS

192-4800

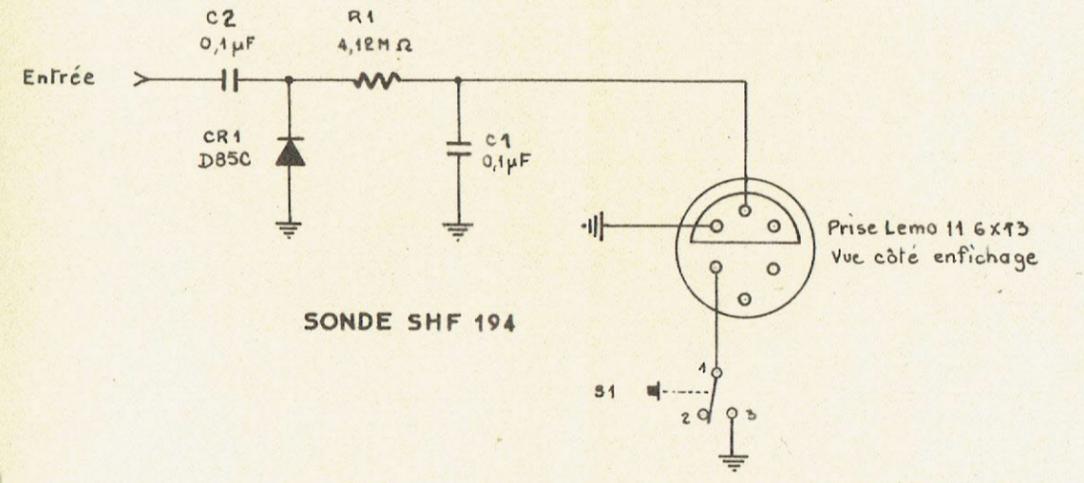
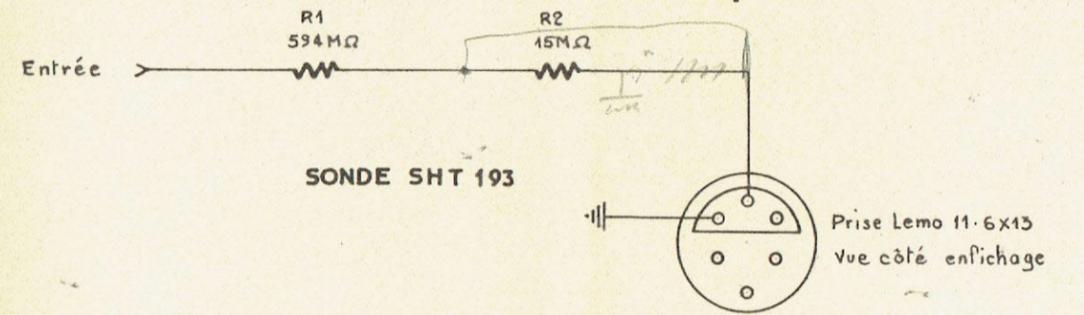
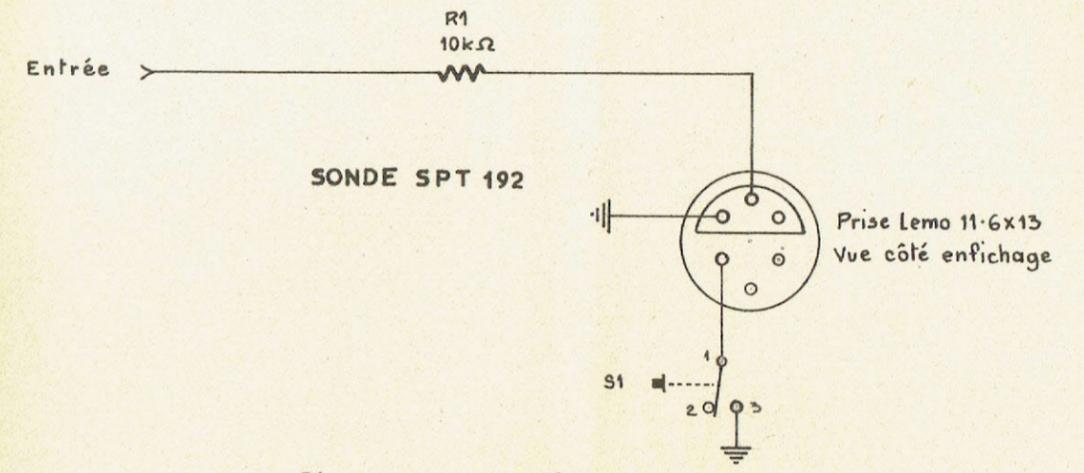
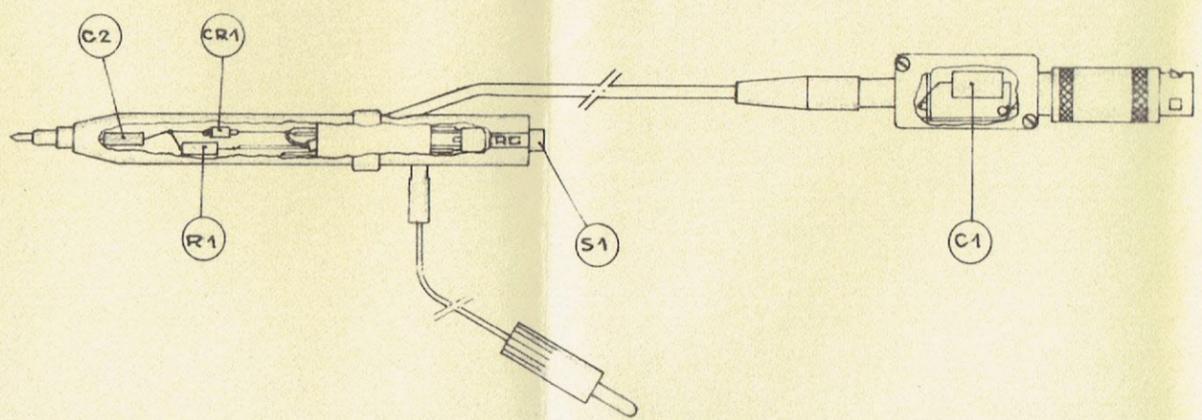
SPT  
192



SHT  
193



SHF  
194



**CRC**

Référence Sondes SPT192-SHT193-SHF194

Date 14-5-65 Dessiné par *C. Souffle*

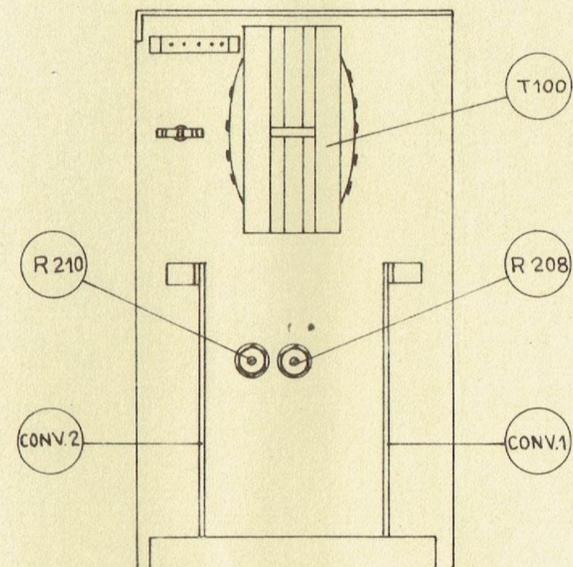
	SPT192	SHT193	SHF194
Cde no	20018	20019	20015
	53021	43185 app 1 à 3.5	53023
		53019	53004

**Fig. 13**

SCHÉMA DE PRINCIPE

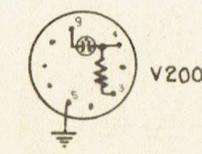
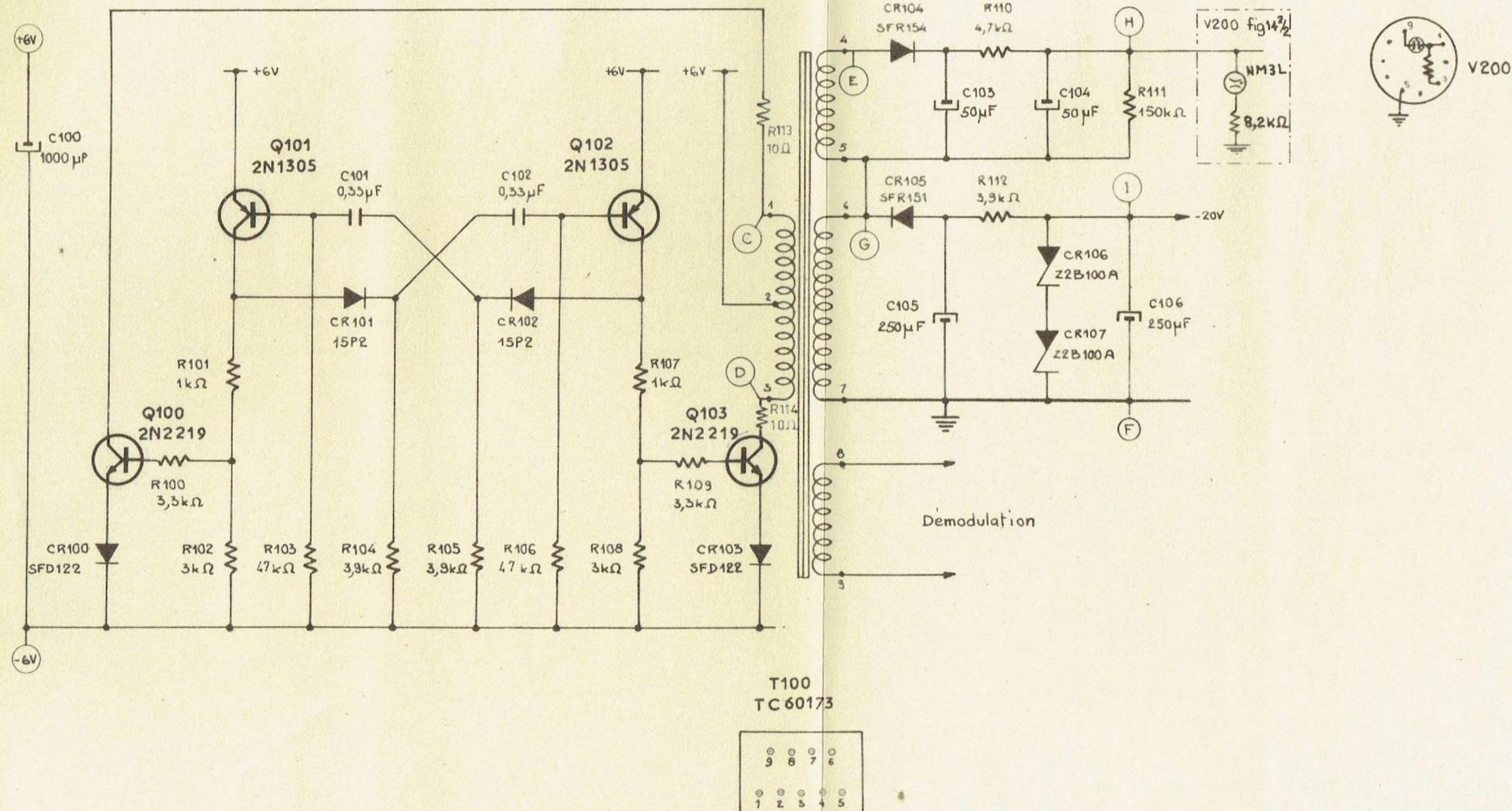
POUR Cde 220054  
 AJOUTER R113-114 10Ω  
 R103-106 PASSENT DE 51KΩ à 47KΩ

VUE DE DESSOUS



CONVERTISSEUR 1

CONVERTISSEUR 2



Date le 3-1-66	Dessiné par C. Serré
Commandes exécutées	
Cde n° 53008	App. n°
220054	

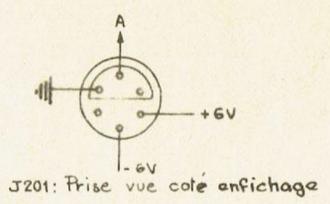
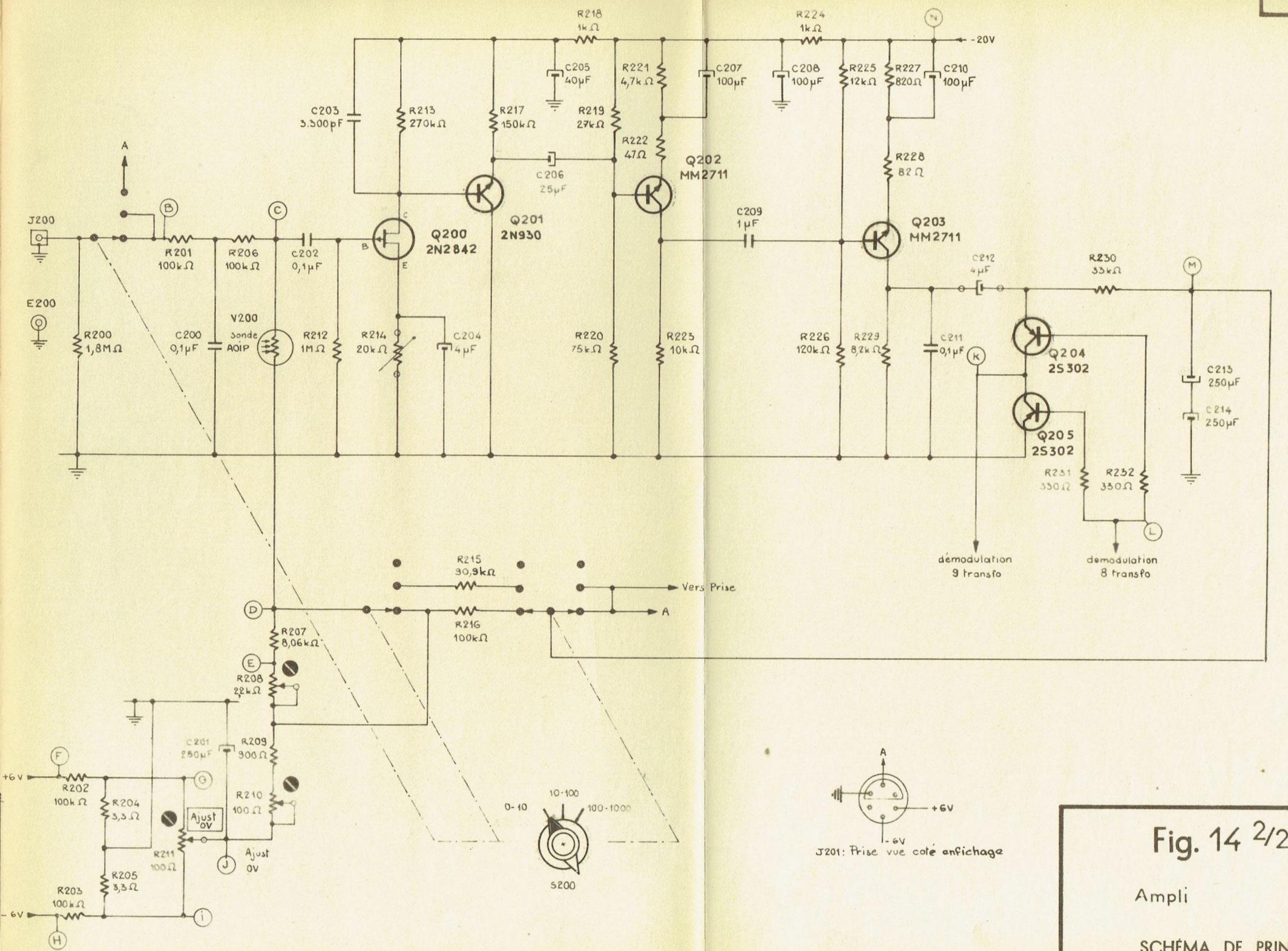
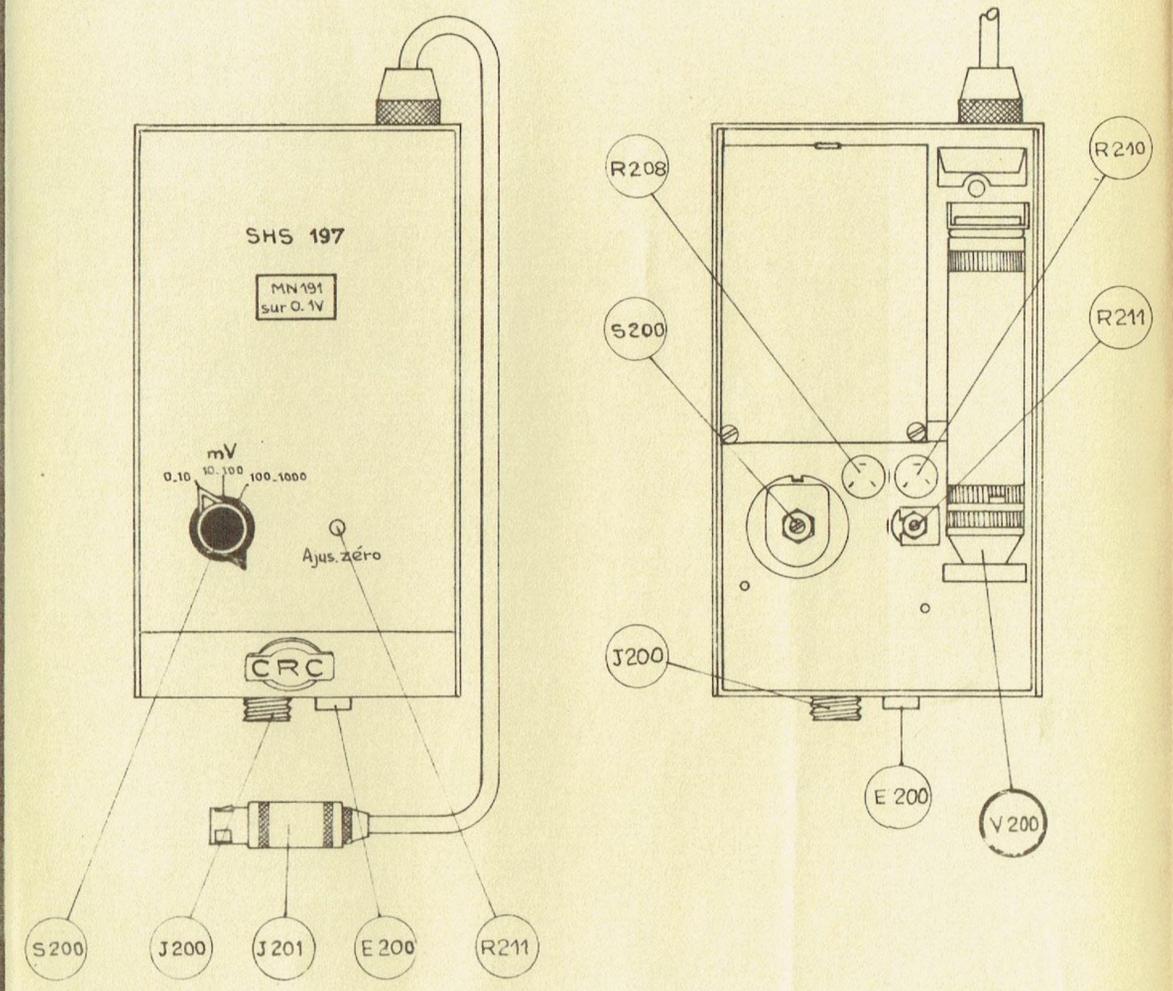
Référence SHS 197

Fig. 14 1/2

Alimentation

SCHEMA DE PRINCIPE

VUES DE DESSUS



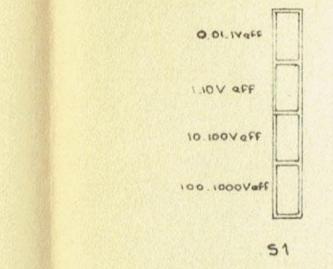
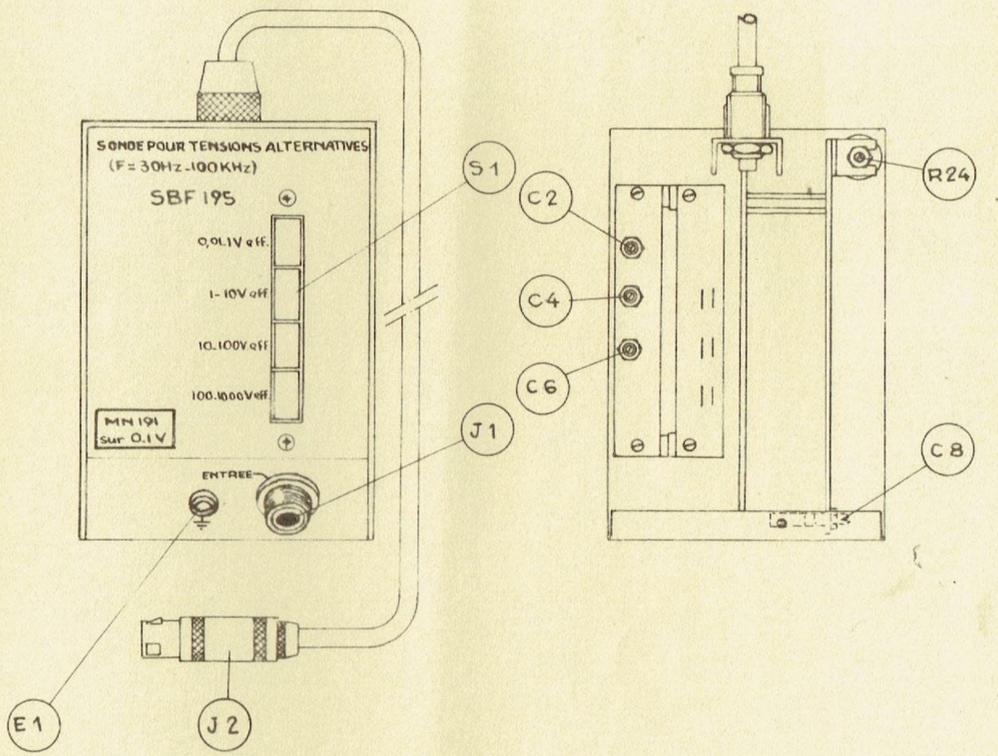
	Date <i>le 4-1-66</i>	Dessiné par <i>C. Seix</i>
	Commandes exécutées	
Référence <b>SHS 197</b>	Cde n° <i>53008</i> <i>2200 51</i>	App. n°

**Fig. 14 2/2**  
Ampli  
SCHÉMA DE PRINCIPE

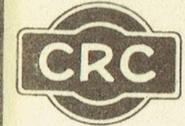
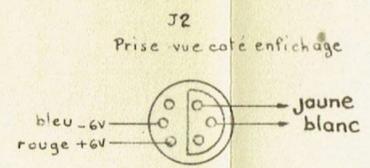
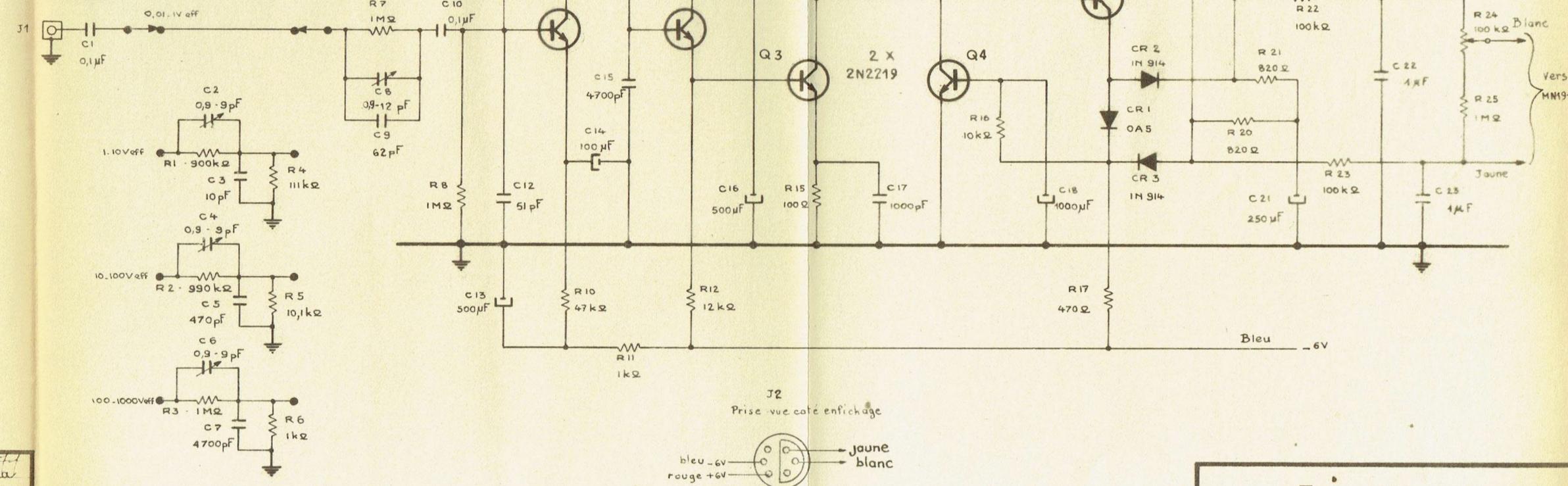
MODIFICATIONS  
 A partir C<sup>de</sup> 44503 C5 100pF et C7 1000pF deviennent 470pF et 4700pF  
 C<sup>de</sup> 53022 Q3-Q4 MM1711 deviennent 2N2219

VUE DE DESSUS

VUE DE DESSOUS



ENTREE



Référence SBF 195

Date le 6-7-64	Dessiné par <i>J. Heuvelink</i>
Commandes exécutées	
C <sup>de</sup> n° 20.016	App. n°
43 185	11 à 60
44 503 - 53 003	61 à 120
53 022	

Fig. 15

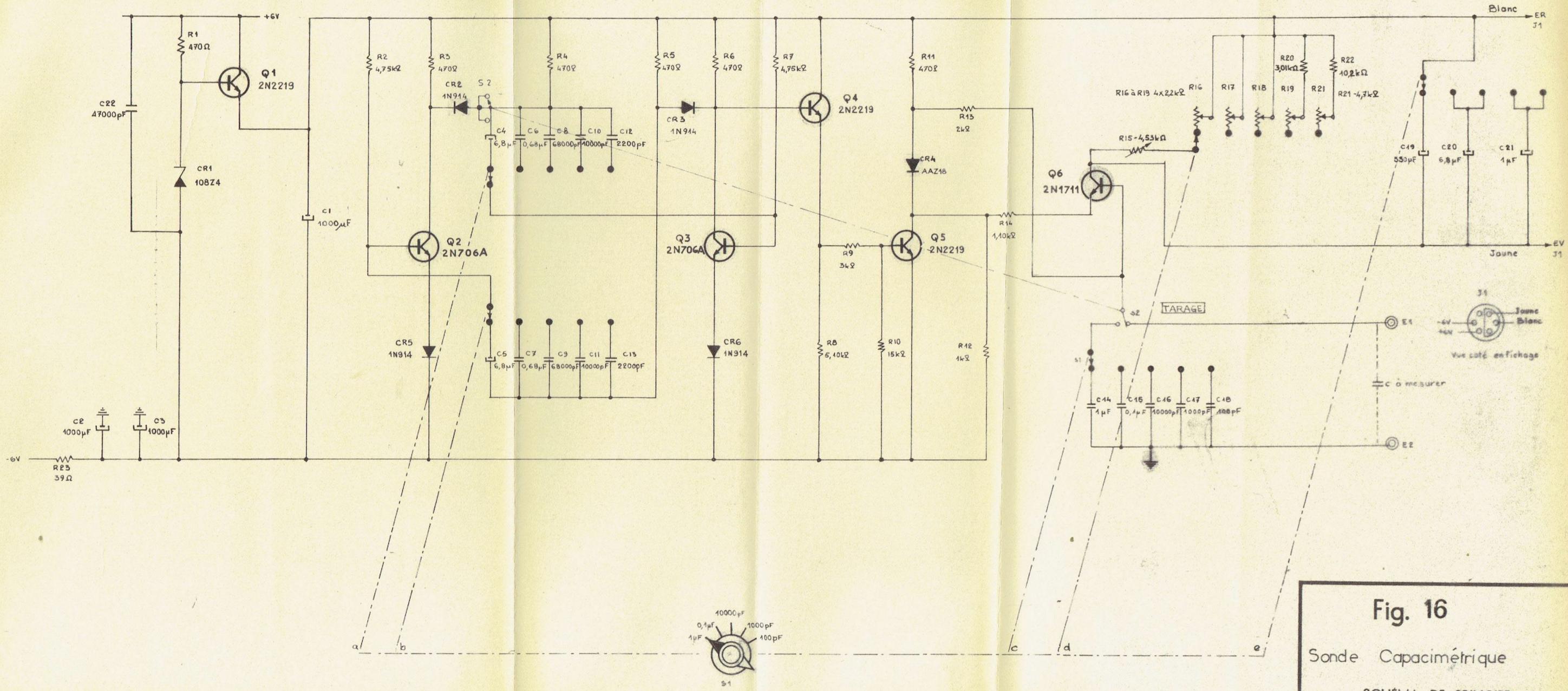
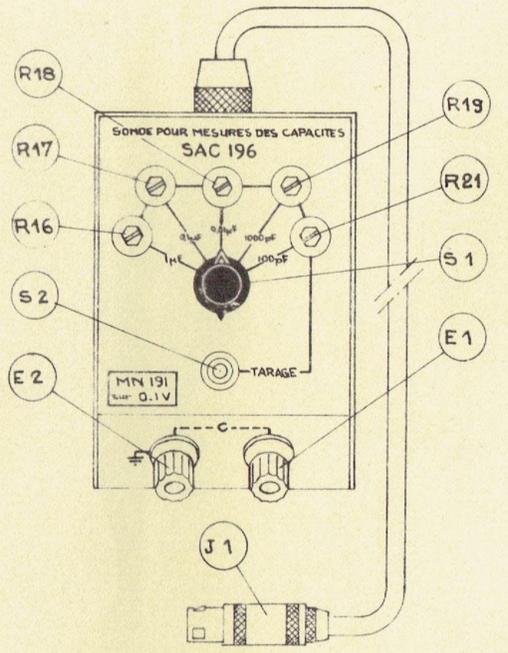
SCHÉMA DE PRINCIPE

MODIFICATIONS

A partir Cde 43185 Ajouté CR5 et CR6 - 1N914

Q1-Q4-Q5 - MM1711 devient 2N2219

Pour Cde 53020 uniquement S2 devient inverseur bipolaire intercalé dans le circuit, entre CR2 et C4-C6... etc.



Date	1e 18-8-64	Dessiné par	Seyle
Commandes exécutées			
Cde n°	20017	App. n°	11 à 35
	43185		
	53011		
	53020		

Référence SAC 196

Fig. 16

Sonde Capacimétrique  
SCHEMA DE PRINCIPE



Appareil : MN 191

Nomenclature

N° 191-4700-1/14

Date

Cde n°

Sous-ensemble :

2.6.64

Repère	Nbre	—— Détails ——	Référence	Fournisseur	Observations
		Cet appareil comprend les sous ensembles suivants:			
	1	Circuit Atténuateur - Relais d'entrée	191-4700-2-3		
	1	Ampli et Multivibrateur	191-4700-4-5-6		
	1	Compte en dépassement et Indicateur de polarité	191-4700-7 181-4700-8		
	3	Circuits Décade	191-4700-9-10-11		
	3	Décodage par diodes	191-4700-12		
	1	Alimentation	191-4700-13		
	1	Divers	191-4700-14		



Appareil : MN 191 - ATTENUATEUR - RELAIS ET  
ENTREES

Nomenclature

N° 191 - 4700 - 2

Date

C<sup>de</sup> n°

10.6.66

Repère	Nbre	Détails			Référence	Fournisseur	Observations
C100	1	Condens.céramique	1 000 pF	500 V 20 %	C322BC/P1K	TRANSCO	
C101	1	" "	1 000 pF	" "	"	"	
C102	1	" polyester	0,1 pF	400 V 10 %	C296TC/A100K	COGECO	
C103	1	" ajustable	0,9-12 pF	"	C004EA/12E	TRANSCO	
C104	1	" chimique	25 pF	10 V	UR/D25	COGECO	
C105	1	" "	250 pF	25 V	C437AR/F250	"	
C106	1	" Polyester	0,1 pF	160 V 10 %	C296TA/A100K	"	
C107	1	" mica	1 000 pF	500 V 10 %	CA 25	STEAFIX	
C108	1	" céramique	4 700 pF	500 V -20+50%	C301GA/H4K7	TRANSCO	
C109	1	" "	4,7 pF	500 V 1 pF	C304GB/L4 E7	"	
C110	1	" chimique	1,6 pF	64 V	UU/H1,6	COGECO	
C111	1	" céramique	3,3 pF	500 V	C304GB/L3 E3	TRANSCO	
CR101	1	Diode germanium	0A 5			RT	
CR102	1	" "	0A 5			"	
CR103	1	" silicium	1N 914			SESCO	
E100	1	Borne unipolaire universelle	rouge		W 4 R	U.M.D.	
E101	1	" "	verte		"	"	
E102	1	" "	rouge		"	"	
E103	1	" "	noire		"	"	
E104	1	" "	noire		"	"	
I100	1	Lampe de voyant	12 V - 20 mA		LILIPUT	SIEMELEC	
I101	1	" "	12 V - 20 mA		"	"	
J100	1	Embase raccord normal	RA II 6 x 13			LEMO	
K100	1	Relais électromagnétique	V23154 D 0717 B 110			SIEMENS	
K101	1	" "	V23154 D0717 B110			"	
	2	Support pour K100 et K101			V23154-Z 1002	"	
	2	Etrier " " "			V23154-Z 1022	"	
K102	1	Relais électromagnétique	V23 154 C0 716 B104			"	
	1	Support pour K102			V23-154-Z 1001	"	
	1	Etrier			V23-154-Z1021	"	
R100	1	Résistance couche métall.	4,5 MΩ 5 W 0,5 %		RCM K2	SFERNICE	
R101	1	" "	4,5 MΩ " "		"	"	
R102	1	" "	" "		"	"	
R103	1	" couche	90 MΩ 2 W 2 %		MC2 - RN80	DALE	
R104	1	" "	" "		"	"	
R105	1	" couche métall.	900 KΩ 1/4 W 0,5 %		RCM K2	SFERNICE	
R106	1	" "	90 KΩ 0,25 W 0,5 %		"	"	
R107	1	" "	9 KΩ 0,25 W 0,5 %		"	"	
R108	1	" "	1 KΩ 0,25 W 0,5 %		"	"	
R109	1	" "	" "		"	"	
R110	1	" "	" "		"	"	
R111	1	" "	" "		"	"	



## Appareil : MN 191 - Atténuateur - Relais et Entrée

Nomenclature

N° 191-4700-3

Date

Cde n°

10.6.66

Repère	Nbre	----- Détails -----				Référence	Fournisseur	Observations
R112	1	Résist.bobinée	1 $\Omega$	3 W	0,5 %	RL P 3	SFERNICE	
R113	1	" couche	10 $\Omega$	3 W	0,5 %	"	"	
R114	1	" "	100 $\Omega$	1/2 W	0,5 %	RHS PM	"	
R115	1	" couche métall.	1 k $\Omega$	1/2 W	0,2 %	RCMA K4	"	
R116	1	" couche	430 k $\Omega$	1/2 W	5 %	RBX 003	LCC	
R117	1	" "	1 M $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"	
R118	1	" "	1 M $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"	
R119	1	" "	1,2 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"	
R120	2	" "	10 $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"	en //
R121	1	" "	100 $\Omega$	1 W	5 %	B 8305 078/100E	COGECO	
R122	1	" "	1,8 k $\Omega$	1/2 W	5 %	RBX 003	LCC	
R123	1	" "	910 $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"	
R124	1	" "	2,2 M $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"	
S100	1	Contacteur " Sensibilité " 3 galettes 4 positions				Type MAY	JEANRENAUD	Plan n°191 -5015 A
S101	1	Contacteur " Méthode " 3 galettes 5 positions				"	"	Plan n° 191-5014 B
S102	1	Inverseur bipolaire Djet L à levier				17 013	SECME	
V100	1	Lampe néon loupe				NM 2 L	LIRE	
V101	1	" "				"	"	
V102	1	" "				"	"	
	1	Plot				SM 101	GAUTHIER	



Appareil : MN 191

Nomenclature

N° 191-4700-4

Date

Cdr n°

Sous-ensemble : AMPLI

18/11/65

Repère	Nbre	----- Détails -----			Référence	Fournisseur	Observations
C200	1	Condens. chimique	50 $\mu$ F	150/165 V	GABRIEL	MICRO	
C201							
C202	1	" mylar	1 $\mu$ F	160 V 10 %	P 60	PRECIS	
C203	1	" chimique	25 $\mu$ F	15 V	AR/F 25	COGECO	
C204	1	" mylar	0,1 $\mu$ F	160 V 10 %	P 60 C	PRECIS	
C205	1	" "	4,7 $\mu$ F	160 V 1 %	P 60	PRECIS	
C206	1	" polyester	10 nF	400 V 10 %	C296TC/A10K	COGECO	
C207	1	" mica	2200 pF	500 V 2 %	CA 30	STEAFFIX	
C208	1	" polyester	0,22 $\mu$ F	160 V 10 %	C296TA/A220K	COGECO	
C209	1	" "	0,22 $\mu$ F	160 V 10 %	C296TA/A220K	COGECO	
C210	1	" "	68 nF	160 V 10 %	C296TA/A68K	COGECO	
C211	1	" mica	2200 pF	500 V 2 %	CA 30	STEAFFIX	
C212	1	" chimique	4 $\mu$ F	64 V	UR/H4	COGECO	
C214	1	" "	10 $\mu$ F	25 V	UR/F10	"	
C215	1	" polyester	0,1 $\mu$ F	160 V 20 %	C296TA/P100K	COGECO	
C216	1	" céramique	1500 pF	500 V 20 %	DSW 112	LCC	
CR200	1	Diode silicium	1N 914			SESCO	
CR201	1	" "	1N 914			SESCO	
CR202	1	" "	1N 914			SESCO	
CR203	1	" "	15 P 2			SESCO	
CR204	1	" zéner	DZ 10 B			SILEC	
CR205	1	" silicium	15 P 2			SESCO	
CR206	1	" "	15 P 2			SESCO	
CR207	1	" "	15 P 2			SESCO	
CR208	1	" germanium	SFD 108			COSEM	
CR209	1	" silicium	15 P 2			SESCO	
CR210	1	" germanium	16 P 1			SESCO	
CR211	1	" silicium	1N 914			COSEM	
CR212	1	" silicium	1N 914			COSEM	
Q200	1	Transistor	2N 2 219			COSEM	
Q201	1	"	2N 2 219			COSEM	
Q202	1	"	2N 1305			TEXAS	
Q203	1	"	2N 1305			TEXAS	
Q204	1	"	2N 1305			TEXAS	
Q205	1	"	2N 1308			COSEM	
Q206	1	"	2N 1308			COSEM	
Q207	1	"	2N 1304			RT TEXAS	
Q208	1	"	2N 1305			TEXAS	
Q209	1	"	2N 1305			TEXAS	
Q210	1	"	2N 1304			RT	



Appareil : MN 191

Nomenclature

N° 191-4700-5

Date

Cde n°

Sous-ensemble : Ampli.

2.6.64

Repère	Nbre	— Détails —			Référence	Fournisseur	Observations
Q211	1	Transistor	2N 1 305			TEXAS	
Q212	1	"	2N 1 304			TEXAS	
Q213	1	"	2N 1 304			"	
Q214	1	"	2N 1 305			"	
Q215	1	"	2N 1 305			"	
Q216	1	"	2N 1990			COSEM	
Q217	1	"	2N 1 990			"	
Q218	1	"	2N 2 219			COSEM	
Q219	1	"	2N 2 219			"	
Q220	1	"	ASZ 21			RT	
R200	1	Résist.couche	33 k $\Omega$	1/2 W	5 %	RBX 003	LCC
R201	1	" "	47 $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R202	1	" "	47 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R203	1	" "	47 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R204	1	" "	47 $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R205	1	" "	10 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R206	1	" "	39 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R207	1	" "	10 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R208	1	" "	910 $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R209	1	" "	3 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R210	1	" "	4,7 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R211	1	" "	1,5 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R212	1	" "	15 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R213	1	" "	1 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R214	1	" "	3,3 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R215	1	" "	1 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R216	1	" "	3,9 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R217	1	" "	1 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R218	1	" "	1,5 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R219	1	" "	3,3 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R220	1	" "	1 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R221	1	" "	330 $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R222	1	" "	18 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R223	1	" "	3,9 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R224	1	" "	5,6 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"
R225	1	" "	22 $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"



Appareil : MN 191

Nomenclature

N° 191-4700-6

Date

Cde n°

Sous-ensemble : Ampli

2.6.64

Repère	Nbre	— Détails —				Référence	Fournisseur	Observations
R226	1	Résist.couche	5,6 k Ω	½ W	5 %	RBX 003	LCC	
R227	1	" "	47 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R228	1	" " métall.	800 k Ω	½ W	5 %	RCM K3	SFERNICE	
R229	1	" "	300 k Ω	"	1 %	RHS	SFERNICE	
R230	1	" "	1,8 k Ω	½ W	5 %	RBX 003	LCC	
R231	1	" "	3,3 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R232	1	" "	15 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R233	1	Potent.piste moulée	220 k Ω	lin	20 %	RV 6 L	OHMIC	FT L:16 mm
R234	1	" " "	220 k Ω	lin	20 %	RV 6 L	"	FT L:16 mm
R235	1	Résist.couche	300 k Ω	1/2	1 %	RHS	SFERNICE	
R236	1	" "	1,8 k Ω	½ W	5 %	RBX 003	LCC	
R237	1	" "	6,8 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R238	1	" "	56 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R239	1	" "	3,9 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R240	2	" " métall.	1 MΩ	1/2 W	1 %	RHS	SFERNICE	
R241	1	" "	47 k Ω	½ W	5 %	RBX 003	LCC	
R242	1	" "	6,2 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R243	1	" "	160 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R244	1	" "	3,3 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R245	1	" "	3,9 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R246	1	" "	47 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R247	1	" "	68 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R248	1	" "	3 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R249	1	" "	2,2 M Ω	½ W	5 %	RHS	SFERNICE	
R250	1	" " métall.	49,9 k Ω	½ W	1 %	RCM K3	"	
R251	1	" "	5 k Ω	½ W	5 %	RHS	"	
R252	1	" "	150 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R253	1	" "	910 Ω	½ W	5 %	"	"	
R254	1	" "	4,3 k Ω	½ W	5 %	"	"	
R255	1	" "	510 Ω	½ W	5 %	RBX 003	LCC	
R256	1	" " métall.	49,9 k Ω	½ W	1 %	RCM K3	SFERNICE	
R257	1	" "	1 k Ω	½ W	5 %	RBX 003	LCC	
R258	1	" "	22 k Ω	2 W	5 %	B8305 08B/22 K	COGECO	
R259	1	" "	10 k Ω	½ W	5 %	RBX 003	LCC	
R260	1	" "	390 Ω	½ W	5 %	"	"	
R261	1	" "	910 Ω	½ W	5 %	"	"	
S200	1	Inverseur unipolaire à poussoir				17 501	SECME	
S201	1	" " à levier				17 001	"	
V200	1	Lampe	12 AT 7				RT	



Appareil : MN 191

Nomenclature

N° 191-4700-7

Date

Cde n°

Sous-ensemble : Compte en dépassement

2.6.64

Repère	Nbre	— Détails —				Référence	Fournisseur	Observations
C300	1	Condensateur céramique	1 000 pF	500 V	20 %	CPU 236	LCC	
C301	1	" polyester	10000 pF	400 V	10 %	C296 TC/A10 K	COBECO	
CR300	1	Diode silicium	15 P 2				SESCO	
CR301	1	" "	13 P 2				"	
DS300	1	Lampe voyant néon loupe				NM 2 L	LIRE	
Q300	1	Transistor	2N 1 990				COSEM	
Q301	1	"	2N 1 990				"	
R300	1	Résist. couche	22 k $\Omega$	1/2 W	5 %	RBX 003	LCC	
R301	1	" "	39 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"	
R302	1	" "	470 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"	
R303	1	" "	36 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"	
R304	1	" "	5,1 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"	
R305	1	" "	5,1 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"	
R306	1	" "	8,2 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"	
R307	1	" "	2,2 k $\Omega$	1/2 W	5 %	"	"	



Appareil : MN 191

Nomenclature

N° 191-4700-8

Date

Cde n°

Sous-ensemble : Indicateur de Polarité

2.6.64

Repère	Nbre	—— Détails ——			Référence	Fournisseur	Observations
C400	1	Condens. polyester	47 000 pF	160 V	20 %	C296TA/ 47K	COGECO
C401	1	" "	10 000 pF	400 V	10 %	C296TC/A10 k	"
C402	1	" chimique	10 µF	25 V		UR/F10	"
C403	1	" "	10 µF	25 V		"	"
CR400	1	Diode germanium	SFD 118				COSEM
CR401	1	" "	SFD 118				"
CR402	1	" silicium	1N 914				SESCO
Q400	1	Transistor	2N 1 305				TEXAS
Q401	1	"	2N 1 305				"
Q402	1	"	2N 1 305				"
Q403	1	"	2N 1 304				RT
Q404	1	"	SFT 233				COSEM
R400	1	Résist. couche	20 k Ω	½ W	5 %	RBX 003	LCC
R401	1	" "	20 k Ω	½ W	5 %	"	"
R402	1	" "	2,7 k Ω	½ W	5 %	"	"
R403	1	" "	6,8 k Ω	½ W	5 %	"	"
R404	1	" "	6,8 k Ω	½ W	5 %	"	"
R405	1	" "	27 k Ω	½ W	5 %	"	"
R406	1	" "	47 k Ω	½ W	5 %	"	"
R407	1	" "	10 k Ω	½ W	5 %	"	"
R408	1	" "	1 k Ω	½ W	5 %	"	"
R409	1	" "	1 k Ω	½ W	5 %	"	"
R410	1	" "	47 k Ω	½ W	5 %	"	"
R411	1	" "	10 k Ω	½ W	5 %	"	"
R412	1	" "	47 k Ω	½ W	5 %	"	"
R413	1	" "	8,2 k Ω	½ W	5 %	"	"
R414	1	" "	180 Ω	½ W	5 %	"	"
R415	1	" "	1,5 k Ω	½ W	5 %	"	"
R416	1	" "	180 Ω	½ W	5 %	"	"
R417	1	" "	56 Ω	½ W	5 %	"	"



Appareil : MN 191

Nomenclature

N° 191-4700-9

Date

Cde n°

Sous-ensemble : Circuit Décade

2.6.64

Repère	Nbre	— Détails —				Référence	Fournisseur	Observations
C501	1	Condens.céramique	47 pF	500 V	5 %	C 304GH/B 47E	TRANSCO	
C502	1	" "	68 pF	500 V	5 %	C304GH/B68E	"	
C503	1	" "	68 pF	500 V	5 %	"	"	
C504	1	" "	47 pF	500 V	5 %	C304GH/B47E	"	
C505	1	" "	100 pF	500 V	5 %	C304GH/B100E	"	
C506	1	" "	100 pF	500 V	5 %	"	"	
C507	1	" "	47 pF	500 V	5 %	C304GH/B47E	"	
C508	1	" "	100 pF	500 V	5 %	C304GH/B100E	"	
C509	1	" "	100 pF	500 V	5 %	"	"	
C510	1	" "	47 pF	500 V	5 %	C340GH/B47E	"	
C511	1	" "	47 pF	500 V	5 %	"	"	
C512	1	" "	100 pF	500 V	5 %	C304GH/B100E	"	
C513	1	" "	100 pF	500 V	5 %	"	"	
C514	1	" chimique	2,5 µF	64 V		UU/H2,5	COGECO	
C515	1	" "	2,5 µF	64 V		"	"	
CR501	1	Diode germanium	SFD 105				COSEM	
CR502	1	" silicium	1N 914				"	
CR503	1	" germanium	SFD 105				COSEM	
CR504	1	" "	SFD 105				"	
CR505	1	" "	SFD 105				"	
CR506	1	" "	SFD 105				"	
CR507	1	" silicium	1N 914				"	
CR508	1	" germanium	SFD 105				COSEM	
CR509	1	" "	SFD 105				"	
CR510	1	" silicium	1N 914				"	
CR511	1	" "	1N 914				"	
CR512	1	" germanium	SFD 105				COSEM	
Q501	1	Transistor	2N 711 A				TEXAS	
Q502	1	"	2N 711 A				"	
Q503	1	"	2N 711 A				"	
Q504	1	"	2N 711 A				"	
Q505	1	"	2N 711 A				"	
Q506	1	"	2N 711 A				"	
Q507	1	"	2N 711 A				"	
Q508	1	"	2N 711 A				"	



Appareil : MN 191

Nomenclature  
N° 191-4700-10

Sous-ensemble : Circuits Décade

Date

Cde n°

276.64

Repère	Nbre	— Détails —				Référence	Fournisseur	Observations
R501	1	Résist.couche	560 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	RBX 003	LCC	
R502	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R503	1	" "	22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R504	1	" "	22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R505	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R506	1	" "	560 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R507	1	" "	18 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R508	1	" "	560 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R509	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R510	1	" "	22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R511	1	" "	22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R512	1	" "	10 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R513	1	" "	1 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R514	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R515	1	" "	560 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R516	1	" "	18 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R517	1	" "	560 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R518	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R519	1	" "	22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R520	1	" "	22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R521	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R522	1	" "	560 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R523	1	" "	18 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R524	1	" "	560 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R525	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R526	1	" "	22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R527	1	" "	22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R528	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R529	1	" "	560 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R530	1	" "	18 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R531	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R532	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R533	1	" "	22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R534	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R535	1	" "	22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R536	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R537	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R538	1	" "	22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	" "	"	
R539	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	



Appareil : MN 191

Nomenclature

N° 191-4700-11

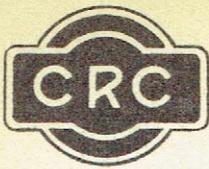
Date

Cde n°

Sous-ensemble : Circuits Décade

2.6.64

Repère	Nbre	— Détails —				Référence	Fournisseur	Observations
R540	1	Résist.couche	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	RBX 003	LCC	
R541	1	" "	22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R542	1	" "	5,6 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	



Appareil : MN 191

Nomenclature

N° 191-4700-12

Date

Cde n°

Sous-ensemble : Décodage par Diodes

2.6.64

Repère	Nbre	— Détails —				Référence	Fournisseur	Observations
CR600 à CR629	30	Diodes germanium	SFD 105			COSEM		
Q600 à Q609	10	Transistors	2N 1 990			COSEM		
R600 à R609	10	Résist.couche	820 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	RBX 003	LCC	
R610	1	" "	24 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R611 à R620	10	" "	470 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
R621								
R622	1	Résist.couche	150 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	RBX 003	LCC	
R623	1	" "	200 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	"	"	
V600	1	Tube indicateur Nixie				F 9 057	CSF	avec filtre

Ne commander qu'1 fois



Appareil : MN 191

Nomenclature

N° 191-4700-13

Sous-ensemble : Alimentation

+ Date

Cde n°

2.6.64

Repère	Nbre	— Détails —			Référence	Fournisseur	Observations
C700	1	Condens. chimique	330 $\mu$ F	350/400 V	FELSIC	SIC	avec collier fixation
C701	1	" "	4 700 $\mu$ F	16/20 V	"	"	" "
C702	1	" "	4 700 $\mu$ F	16/20 V	"	"	" "
C703	1	" "	64 $\mu$ F	25 V	UR/F64	COGECO	
C704	1	" "	64 $\mu$ F	25 V	"	"	
CR700	1	Diode silicium	SFR 154			COSEM	
CR701	1	" "	SFR 154			"	
CR702	1	" "	SFR 154			"	
CR703	1	" "	SFR 154			"	
CR704	1	" "	SFR 152			"	
CR705	1	" "	SFR 152			"	
CR706	1	" "	SFR 152			"	
CR707	1	" "	SFR 152			"	
CR708	1	" "	SFR 152			"	
F700	2	Fusible 110 -127 V -	0,31 A		D1 TD	CEHESS	
F701	2	" 220 V -	0,2 A		"	"	
R700	1	Résist. couche	4,3 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5 %	REX 003	LCC
R701	1	" "	90 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	1 %	RHS	SFERNICE
R702	1	" "	100 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	1 %	"	"
S700	1	Répartiteur de tension	110-127-220 V		MC	UMD	ST 720-900-05
			3 positions				
S701	1	Interrupteur bipolaire			517 TL	APR	
T700	1	Transformateur d'alimentation			TA 62 071	CRC	
V700	1	Lampe néon	85 A 2			RT	



Appareil : MN 191

Nomenclature

N° 191-4700-14

Date

Cde n°

Sous-ensemble : DIVERS

2.6.64

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
	4	Mandrin Lipa complet	7 MB 75	LIPA	
	1	Support noval antimicrophonique	SU9 JKALE	UMD	
	1	" tube miniature	S7 KALE	"	
	4	Pieds alkatène opaline	QM	"	
	2	Porte fusible	23 316	CEHESS	
	2	Relais professionnel	RF9V I 50	UMD	
	1	Retenue de lampe pour V 700	BRD 022	CRC	
	1	Manchon caoutchouc - fil secteur $\emptyset$ 6,5		"	Plan MD 023
	1	Se rre-câble fixe $\emptyset$ int.13		"	" MD 002
	1	Serre câble mobile - fil secteur $\emptyset$ 6,5		"	" MD 024
	2	Bouton noir	BOU 11	CRC	
	2	Plots de passage	SM 101	GAUTHIER	
	3	Support de nixie	B8-700-67	TRANSCO	
	4	Barrettes relais stéatite 12 encoches	KER 220 n° 240/144	CEREL	
	1	Poignée cuir noir		MOSSALGUE	
	3m	Cordon secteur 3 conducteurs 3 X(9 x 10°)		CHROMEX	
	57	Supports de transistor		CRC	Plan MD 010
	25	" "		"	" MD 009
	1	Colliers nylon	655/1	ASO	
	1	" "	655/6	"	
	10	" "	655/3	"	
		( Voir tableau des accessoires livrés avec chaque appareil)			



# Appareil : SONDE CONTINUE - SPT 192

Nomenclature

N° 192-4700-1/1

Date

Cde n°

Sous-ensemble :

18.8.64

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
R1	1	Résist.couche 10 k $\Omega$ $\frac{1}{2}$ W 5 %	RSX 3	LCC	
S1	1	Minirupteur subminiature inverseur unipolaire	type 527	SERMEC	
	1	Fiche multibroches 6 contacts pour câble $\phi$ 4 Pince courte	F II 6 x 13	LEMO	
	1	Fiche banane noire	324 S	CHAUME	
	1	Broche mâle		RADIALL	N° 52 505 solution I
	30cm	Fil noir	EPDF 7		
	2m	Blindé bifilaire	5 712 bis	DIELA	
	3cm	Gaine thermorétractable PVC noire $\phi$ 3,2 code 1/8		TECHNIQUE ET PRODUITS	



Appareil : SONDE THT - SHT 193

Nomenclature

N° 193-4700-1/1

Date

Cde n°

18.8.64

Sous-ensemble :

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
	1	Sonde 30 000 volts modèle 594 M $\Omega$ avec 1,50 m de câble coaxial avec	430	METRIX	
R1	1	Résistance de 594 M $\Omega$		"	livrée avec sonde
	1	Fiche multibroches 6 contacts, pour câble $\phi$ 8	F II 6 X 13	LEMO	
R2	1	Résist.couche 15 M $\Omega$ 2 W 2 %	RHS	SPERNICE	
	1	Fiche banane noire	324 S	CHAUME	
	0,20m	Gaine thermofite thermorétractable , semi rigide type CRN code 1/2, $\phi$ 12,70 mm noire		TECHNIQUE ET PRODUITS	
	1,50m	Fil noir	EPDF 7		



Appareil : SONDE ALTERNATIVE (fort niveau)  
SHF 194

Nomenclature

N° 194-4700-1/1

Date

Cde n°

18.8.64

Sous-ensemble :

Repère	Nbre	— Détails —				Référence	Fournisseur	Observations
C1	1	Condens. mylar	0,1 $\mu$ F	600 V	20 %	M 60	PRECIS	
C2	1	" "	0,1 $\mu$ F	600 V	20 %	"	"	
CR1	1	Diode silicium	D 85 C				SILEC	
R1	1	Résist.couche	4,12 M $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	1 %	RHS	SFERNICE	
S1	1	Minirupteur subminiature inverseur unipolaire				type 527	SERMEC	
	1	Fiche multibroches 6 contacts pour câble $\phi$ 6 pince longue de 8				F II 6 x 13	LEMO	
	1	Fiche banane noire				324 S	CHAUME	
	1	Broche mole					RADIALL	N° 52 505 solution I
	30cm	Fil noir				EPDF 7		
	1,50mm	Blindé bifilaire				5 712 bis	DIELA	
	3cm	Gaine thermorétractable PVC noire $\phi$ 3,2 code 1/8					TECHNIQUE ET PRODUITS	



Appareil : -SHS 197-

Date

Cdr n°

Sous-ensemble :

ALIMENTATION

23/2/66

Repère	Nbre	----- Détails -----				Référence	Fournisseur	Observations
C100	1	COnd. chimique	1000	μF	16 V	C437AR/E1000	COGECO	
C101	1	" mylar	0,33	μF	63 V ± 20 %	PF 63	PRECIS	
C102	1	" "	0,33	μF	63 V ± 20 %	PF 63	PRECIS	
C103	1	" chimique	50	μF	100-115 V	AC/8123/50	COGECO	
C104	1	" "	50	μF	100-115 V	AC/8123/50	"	
C105	1	" "	250	μF	40-25 V	AR/G250	"	
C106	1	" "	250	μF	40-25 V	AR/G250	"	
CR100	1	Diode germanium	SFD	122			COSEM	
CR101	1	" silicium	15	P2			SESCO	
CR102	1	" "	15	P2			"	
CR103	1	" germanium	SFD	122			COSEM	
CR104	1	" silicium	SFR	154			"	
CR105	1	" "	SFR	151			"	
CR106	1	" zener	Z2B	100 A	5 %		LMT	
CR107	1	" "	Z2B	100 A	5 %		LMT	
Q100	1	Transistor	2N	2219			TEXAS	
Q101	1	"	2N	1305			"	
Q102	1	"	2N	1305			"	
Q103	1	"	2N	2219			"	
R100	1	Résistance couche	3,3	KΩ	½ W 5 %	RBX 003	LCC	
R101	1	" "	1	KΩ	½ W 5 %	"	"	
R102	1	" "	3	KΩ	½ W 5 %	"	"	
R103	1	" "	47	KΩ	½ W 5 %	"	"	
R104	1	" "	3,9	KΩ	½ W 5 %	"	"	
R105	1	" "	3,9	KΩ	½ W 5 %	"	"	
R106	1	" "	47	KΩ	½ W 5 %	"	"	
R107	1	" "	1	KΩ	½ W 5 %	"	"	



Appareil :

-SHS 197-

Nomenclature

N° 197-4700-2

Date

Cde n°

Sous-ensemble :

ALIMENTATION

23/2/66

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
R108	1	Résistance couche 3 K $\Omega$ 1/2 W 5 %	RBX 003	LCC	
R109	1	" " 3,3 K $\Omega$ 1/2 W 5 %	"	"	
R110	1	" " 4,7 K $\Omega$ 1/2 W 5 %	"	"	
R111	1	" " 150 K $\Omega$ 1/2 W 5 %	"	"	
R112	1	" " 3,9 K $\Omega$ 1/2 W 5 %	"	"	
R113	1	" " 10 $\Omega$ 1/2 W 5 %	"	"	
R114	1	" " 10 $\Omega$ 1/2 W 5 %	"	"	
T100	1	Transformateur Convertisseur	TC 60 173	CRC	



Appareil :

-SHS 197-

Nomenclature

N° 197-4700-3

Date

Cdr n°

Sous-ensemble :

AMPLI

23/2/66

Repere	Nbre	----- Détails -----				Référence	Fournisseur	Observations
C200	1	Cond. mylar	0,1 $\mu$ F	63 V	20 %	PF 64	PRECIS	
C201	1	" chimique	250 $\mu$ F	6,4-4 V		UR/C250	COGECO	
C202	1	" mylar	0,1 $\mu$ F	63 V	20 %	PF 64	PRECIS	
C203	1	" céram.	3300 pF	500 V	$\pm$ 20 %	DSW 118	LCC	
C204	1	" chimique	4 $\mu$ F	40-25 V		AR/G4	COGECO	
C205	1	" "	40 $\mu$ F	40-25 V		UR/G40	"	
C206	1	" "	25 $\mu$ F	25-16 V		AR/F25	"	
C207	1	" "	100 $\mu$ F	16 V		UR/E100	"	
C208	1	" "	100 $\mu$ F	64 V		AR/H100	"	
C209	1	" mylar	1 $\mu$ F	63 V	20 %	PF 64	PRECIS	
C210	1	" chimique	100 $\mu$ F	16-10 V		UR/E100	COGECO	
C211	1	" mylar	0,1 $\mu$ F	63 V	20 %	PF 64	PRECIS	
C212	1	" chimique	4 $\mu$ F	40-25 V		AR/G4	COGECO	
C213	1	" "	250 $\mu$ F	25 V		C437/AR/F250	"	
C214	1	" "	250 $\mu$ F	25 V		C437/AR/F250	"	
E200	1	Borne noire				1586 DC	JEANRENAUD	
J200	1	Embase coaxiale Série UHF SO 239				R 11000/1	RADIALL	
J201	1	Fiche multibroche 6 contacts pour câble $\emptyset$ 6 pince courte de 6,2 cône 4,2				F II 6 X 1,3	LEMB	
Q200	1	Transistor	2N 2842				YOUNG ELECTRONIQUE	
Q201	1	"	2N 930				TEXAS	
Q202	1	"	MM 2711				SCAIB (MOTOROLA)	
Q203	1	"	MM 2711				" "	
Q204	1	"	2S 302				TEXAS	
Q205	1	"	2S 302				"	



Appareil : -SHS 197-

Nomenclature

N° 197-4700-4

Date

Cdr n°

Sous-ensemble :

AMPLI

23/2/66

Repère	Nbre	----- Détails -----					Référence	Fournisseur	Observations
R200	1	Résist. couche	1,8	MΩ	1/2 W	5 %	RBX 003	LCC	
R201	1	" "	100	KΩ	1/4 W	5 %	RBX 001	"	
R202	1	" "	100	KΩ	1/4 W	5 %	"	"	
R203	1	" "	100	KΩ	1/4 W	5 %	"	"	
R204	1	" " métal.3,3	Ω	0,7 W	20 %	RN 3	"		
R205	1	" " "	3,3	Ω	0,7 W	20 %	RN 3	"	
R206	1	Résist. couche	100	KΩ	1/4 W	5 %	RBX 001	"	
R207	1	" "	8,06	KΩ	1/4 W	1 %	RHS	SFERNICE	
R208	1	Pot.piste moulée	2,2	KΩ	lin	+20 %	RV 6L	OHMIC	FTL = 16 mm
R209	1	Résist. couche	900	Ω	1/4 W	1 %	RHS	SFERNICE	
R210	1	Pot.piste moulée	100	Ω	lin	+20 %	RV 6L	OHMIC	" 16 mm
R211	1	" " "	100	Ω	lin	+20 %	RV 6N	"	" 9,5 mm
R212	1	Résist. couche	1	MΩ	1/4 W	5 %	RBX 001	LCC	
R213	1	" "	270	KΩ	1/4 W	5 %	RBX 001	"	
R214	1	" "	20	KΩ	1/4 W	5 %	RBX 001	"	A ajuster
R215	1	" "	90,9	KΩ	1/2 W	1 %	RHS	SFERNICE	
R216	1	" "	100	KΩ	1/2 W	1 %	RHS	"	
R217	1	" "	150	KΩ	1/4 W	5 %	RBX 001	LCC	
R218	1	" "	1	KΩ	1/4 W	5 %	"	"	
R219	1	" "	27	KΩ	1/4 W	5 %	"	"	
R220	1	" "	75	KΩ	1/4 W	5 %	"	"	
R221	1	" "	4,7	KΩ	1/4 W	5 %	"	"	
R222	1	" "	47	Ω	1/4 W	5 %	"	"	
R223	1	" "	10	KΩ	1/4 W	5 %	"	"	
R224	1	" "	1	KΩ	1/4 W	5 %	"	"	
R225	1	" "	12	KΩ	1/4 W	5 %	"	"	
R226	1	" "	120	KΩ	1/4 W	5 %	"	"	
R227	1	" "	820	Ω	1/4 W	5 %	"	"	
R228	1	" "	82	Ω	1/4 W	5 %	"	"	
R229	1	" "	8,2	KΩ	1/4 W	5 %	"	"	
R230	1	" "	33	KΩ	1/4 W	5 %	"	"	
R231	1	" "	330	Ω	1/4 W	5 %	"	"	
R232	1	" "	330	Ω	1/4 W	5 %	"	"	

Appareil : -SHS 197-

Nomenclature

N° 197-4700-5

Date

C<sup>dr</sup> n°

Sous-ensemble : AMPLI

23/2/66

Repère	Nbre	----- Détails -----	Référence	Fournisseur	Observations
S200	1	Contacteur 1 galette 3 positions	TYPE MAY	JEANRENAUD	Plan n° 197-5110
V200	1	Découpeur photoélectrique	DPH	AOIP	Avec lampe NM 3L
-----					
-DIVERS-					
	1	Support tube noval	S9 JKP	UMD	
	1	Connecteur 5 contacts femelles SM 5	25 Z	SOCAPEX	Matière bleue
	1	" " " mâles SM 5	15 Z	"	" "
	1	Capot d'embase série UHF	OTT 746	OTTAWA	
	1	Serre-câble de complément modifié suivant plan N° 196-3008-3009	R 9320	RADIALL	
	1	Ecrou pour serre-câble	R 9264	"	
	0,70	mètre de câble blindé 5 conducteurs	9069	BOUR	
	0,60	Cable blindé KX 3			



Appareil : SONDE BF - SBF 195

Nomenclature

N° 195-4700-1/3

Date

Cde n°

Sous-ensemble :

26/11/65

Repere	Nbre	----- Détails -----					Référence	Fournisseur	Observations
C1	1	Condens. mylar	0,1	μF	600 V	20 %	P 60 C	PRECIS	
C2	1	" ajustable	0,9-9	pF	400 V		CO04EA/9E	TRANSCO	
C3	1	" mica	10	pF	300 V	10 %	CA 15	STEAFIX	
C4	1	" ajustable	0,9-9	pF	400 V		CO04EA/9E	TRANSCO	
C5	1	" mica	470	pF	300 V	10 %	CA 15	STEAFIX	
C6	1	" ajustable	0,9-9	pF	400 V		CO04EA/9E	TRANSCO	
C7	1	" mica	4700	pF	500 V	10 %	CA 35	STEAFIX	
C8	1	" ajustable	0,9-12	pF	400 V		CO04EA/12E	TRANSCO	
C9	1	" mica	62	pF	300 V	5 %	CA 15	STEAFIX	
C10	1	" mylar	0,1	μF	250 V	20 %	P 60 C	PRECIS	
C11	1	" "	0,1	μF	250 V	20 %	P 60 C	PRECIS	
C12	1	" mica	51	pF	300 V	10 %	CA 15	STEAFIX	
C13	1	" chimique	500	μF	10 V		UR/D 500	COGECO	
C14	1	" "	100	μF	16 V		UR/E 100	COGECO	
C15	1	" polyester	4700	pF	400 V	10 %	C296TC/A4K7	COGECO	
C16	1	" chimique	500	μF	10 V		UR/D 500	COGECO	
C17	1	" mica	1000	pF	300 V	10 %	CA 15	STEAFIX	
C18	1	" chimique	1000	μF	10 V		C437AR/D 1000	COGECO	
C19	1	" mica	51	pF	300 V	5 %	CA 15	STEAFIX	
C20	1	" "	51	pF	300 V	5 %	CA 15	STEAFIX	
C21	1	" chimique	250	μF	25 V		C437AR/P250	COGECO	
C22	1	" mylar	1	μF	160 V	20 %	P 60	PRECIS	
C23	1	" "	1	μF	160 V	20 %	P 60	PRECIS	
CR1	1	Diode germanium	0A 5					RT	
CR2	1	" silicium	1N 914					COSEM	
CR3	1	" "	1N 914					COSEM	
J1	1	Embasse coaxiale à écrou	série UHF				R 11 240	RADIALL	
Q1	1	Transistor	2N 1711					TEXAS	
Q2	1	"	2N 1711					TEXAS	
Q3	1	"	2N 2219					COSEM	
Q4	1	"	2N 2219					COSEM	
Q5	1	"	2N 711					TEXAS	



Appareil : SONDE BF - SBF 195

Nomenclature

N° 195-4700-2

Date

Cde n°

Sous-ensemble :

8.7.64

Repère	Nbre	— Détails —				Référence	Fournisseur	Observations
R1	1	Résist.couche	900 k $\Omega$	½ W	1 %	RHS	SFERNICE	
R2	1	" "	990 k $\Omega$	½ W	1 %	"	"	
R3	1	" "	1 M $\Omega$	1 W	0,5 %	RHS PM	"	
R4	1	" "	111 k $\Omega$	½ W	0,5 %	RHS	"	
R5	1	" "	10,1 k $\Omega$	½ W	0,5 %	"	"	
R6	1	" "	1 k $\Omega$	½ W	0,5 %	"	"	
R7	1	" "	1 M $\Omega$	½ W	1 %	"	"	
R8	1	" "	1 M $\Omega$	½ W	1 %	"	"	
R9	1	" "	27 k $\Omega$	½ W	5 %	RBX 003	LCC	
R10	1	" "	47 k $\Omega$	½ W	5 %	"	"	
R11	1	" "	1 k $\Omega$	½ W	5 %	"	"	
R12	1	" "	12 k $\Omega$	½ W	5 %	"	"	
R13	1	" "	1 k $\Omega$	½ W	5 %	"	"	
R14	1	" "	1 k $\Omega$	½ W	5 %	"	"	
R15	1	" "	100 $\Omega$	½ W	5 %	"	"	
R16	1	" "	10 k $\Omega$	½ W	5 %	"	"	
R17	1	" "	470 $\Omega$	½ W	5 %	"	"	
R18	1	" "	1,4 M $\Omega$	½ W	1 %	RHS	SFERNICE	
R19	1	" "	1,4 M $\Omega$	½ W	1 %	"	"	
R20	1	" "	820 $\Omega$	½ W	5 %	RBX 003	LCC	
R21	1	" "	820 $\Omega$	½ W	5 %	"	"	
R22	1	" "	100 k $\Omega$	½ W	5 %	"	"	
R23	1	" "	100 k $\Omega$	½ W	5 %	"	"	
R24	1	Potent.piste moulée	100 k $\Omega$	lin	20 %	RV 6 L	OHMIC	FT L:16 mm
R25	1	Résist.couche	1 M $\Omega$	½ W	1 %	RHS	SFERNICE	
S1	1	Contacteur à poussoir 4 touches, 4 positions				type TDM	JEANRENAUD	Plan n° 195-5009
<u>Divers</u>								
	1	Serre-câble de complément (modifié suivant plan 196-3 008-3 009)				R 9 320	RADIALL	
	1	Ecrou serre-câble				R 9 264	"	
	1	Radiateur pour transistor (Q5)				CO 170	SEEM	



Appareil : SONDE BF - SBF 195

Nomenclature

N° 195-4700-3

Date

Cde n°

Sous-ensemble :

8.7.64

Repère	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
	2	Relais de cablage	R1 FM 40	UMD	
J2	1	Fiche multibroches 6 contacts, câble Ø 6 pince courte de 6,2 - cône 4,2	F II 6 x13	LEMO	
	0,70m	Câble blindé 5 conducteurs	9 069	BOUR	
	21	Plots de passage	SM 101	GAUTHIER	
	4	Supports transistors MD 010	820-140-03	CRC	
	1	Douille masse	F 640 D	JEANRENAUD	



Appareil : Sonde capacimètre - SAC 196

Nomenclature

N° 196-4700-1/3

Date

Cde n°

7.2.65

Sous-ensemble :

Repère	Nbre	Détails			Référence	Fournisseur	Observations
C1	1	Condens.chimique	1 000 $\mu$ F	10 V	C437AR/D1000	COGECO	
C2	1	" "	1 000 $\mu$ F	10 V	"	"	
C3	1	" "	1 000 $\mu$ F	10 V	"	"	
C4	1	" tantale sec polarisé	6,8 $\mu$ F	10 V 5 %	TS 60 B	PRECIS	
C5	1	" "	6,8 $\mu$ F	10 V 5 %	"	"	
C6	1	" polycarbonate	0,68 $\mu$ F	160 V 1 %	PA 63	"	
C7	1	" "	0,68 $\mu$ F	160 V 1 %	"	"	
C8	1	" mylar	68 000 pF	160 V 5 %	P 60	"	
C9	1	" "	68 000 pF	160 V 5 %	"	"	
C10	1	" "	10 000 pF	160 V 1 %	"	"	
C11	1	" "	10 000 pF	160 V 1 %	"	"	
C12	1	" mica	2 200 pF	300 V 1 %	CA 15	"	
C13	1	" "	2 200 pF	300 V 1 %	CA 15	"	
C14	1	" polycarbonate	1 $\mu$ F	160 V 0,5 %	PA 63	"	Pour C14, C15, C16, C17, C18 prévoir un vieillissement et s'assurer que les tolérances sont bien + 0,5 % après vieillissement Accord Fournisseur
C15	1	" "	0,1 $\mu$ F	160 V 0,5 %	"	"	
C16	1	" "	10 000 pF	160 V 0,5 %	"	"	
C17	1	" mica	1 000 pF	63 V 0,5 %	CA 15	"	
C18	1	" "	100 pF	63 V 0,5 %	"	"	Accord Fournisseur
C19	1	" tantale liquide polarisé	330 $\mu$ F	10 V-15-50 %	TE 3 500	LCC	
C20	1	" sec polarisé	6,8 $\mu$ F	6 V 10 %	TS 60 A	PRECIS	
C21	1	" "	1 $\mu$ F	6 V 10 %	"	"	
C22	1	" polyester	47 000 pF	160 V 20 %	C296TA/P47K	COGECO	
CR1	1	Diode zener	108 Z 4			SESCO	
CR2	1	" silicium	1N 914			COSEM	
CR3	1	" "	1N 914			"	
CR4	1	" germanium	AAZ 18			RT	
CR5	1	" silicium	1N 914			COSEM	
CR6	1	" "	1N 914			"	
E1	1	Borne universelle rouge			W 4 R	UMD	
E2	1	" " noire			"	"	
J1	1	Fiche multibroches 6 contacts câble $\emptyset$ 6 pince courte de 6,2 - cône de 4,2			F. II 6x1,5	LEMO	



Appareil : Sonde Capacimètre - SAC 196/

N° 196-4700-2

Nomenclature

Date

Cde n°

Sous-ensemble :

5.2.65

Repère	Nbre	— Détails —					Référence	Fournisseur	Observations
R1	1	Résist.couche	470 Ω	½ W	5 %	RBX 003	LCC		
R2	1	" "	4,75 k Ω	¼ W	1 %	RHS	SFERNICE		
R3	1	" "	470 Ω	½ W	5 %	RBX 003	LCC		
R4	1	" "	470 Ω	½ W	5 %	"	"		
R5	1	" "	470 Ω	½ W	5 %	"	"		
R6	1	" "	470 Ω	½ W	5 %	"	"		
R7	1	" "	4,75 k Ω	¼ W	1 %	RHS	SFERNICE		
R8	1	" "	5,10 k Ω	½ W	5 %	RBX 003	L C C		
R9	1	" "	3 k Ω	½ W	5 %	"	"		
R10	1	" "	15 k Ω	½ W	5 %	"	"		
R11	1	" "	470 Ω	½ W	5 %	"	"		
R12	1	" "	1 k Ω	½ W	5 %	"	"		
R13	1	" "	2 k Ω	½ W	5 %	"	"		
R14	1	" "	1,10 k Ω	½ W	5 %	"	"		
R15	1	" "	4,53 k Ω	¼ W	1 %	RHS	SFERNICE		
R16	1	Potent.graphite	2,2 k Ω	lin	20 %	P 50 A6	"	axe court FTL:14 mm	
R17	1	" "	2,2 k Ω	lin	20 %	"	"	" FT L:14 mm	
R18	1	" "	2,2 k Ω	lin	20 %	"	"	" FT L:14 mm	
R19	1	" "	2,2 k Ω	lin	20 %	"	"	" FT L:14 mm	
R20	1	Résist.couche	3,01 k Ω	¼ W	1 %	RHS	"		
R21	1	Potent.graphite	4,7 k Ω	lin	20 %	P 50 A6	"	axe court FT L:14 mm	
R22	1	Résist.couche	10,2 k Ω	¼ W	1 %	RHS	"		
R23	1	" "	39 Ω	½ W	5 %	RBX 003	LCC		
Q1	1	Transistor	2N 2219	✓			TEXAS		
Q2	1	"	2N 706 A	✓			COSEM		
Q3	1	"	2N 706 A	✓			"		
Q4	1	"	2N 2219	✓			TEXAS		
Q5	1	"	2N 2219	✓			"		
Q6	1	"	2N 1 711				"		
S1	1	Contacteur "Gamme " 3 galettes	5 positions			TYPE MAY	JEANRENAUD	Plan n° 196-5 012	
S2	1	Bouton poussoir				17 513	SECME		
<u>Divers</u>									
	4	Barrettes relais stéatite	3 encoches	Ker 220		240/153	CEREL		
	2	"	"	12 encoches	Ker 220	240/156	"		



Appareil : Sonde capacimètre -SAC 196-

Nomenclature  
N° 196-4700-3

Sous-ensemble :

Date Cde n°

28/12/65

Repere	Nbre	Détails	Référence	Fournisseur	Observations
	1	Plot de passage	SM 101	GAUTHIER	
	1	Serre-câble de complément (modifié suivant plan n° 196-3008-3009)	R 9320	RADIALL	
	1	Ecrou pour serre câble	R 9264	"	
	0,70	mètre de câble blindé 5 conducteurs	9069	BOUR	
	2	Collier nylon	655-1	ASO	

avant mise en chauffe s'assurer des modifications

4, 7K en R 210 - 39K en R 206 - 2 N 1308 en Q 205

Vérification générale des tensions

filament de V 200 +6V

+200V / +85V / +6V / -6V / -20V / jauges de V 200 - 100

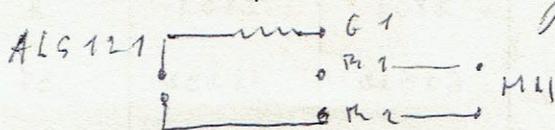
V de réglage - 2V minimum

Centrage des pots R 233 et 234

R 233 (ancien) avec pile <sup>extérieure</sup> à l'entrée chercher électriquement ce spot puis avec un P.R. en R 235 lire 1,018 a ± 3 digits

Vérification de la linéarité en Voltmètre

faire une R.D.C. le montage ci-dessus



On affiche 10 x 1000 sur la boîte obtenir 1000 digits sur MN par l'ALS puis avec la boîte faire apparaître les chiffres de chaque decade. On doit donc pas avoir de changement de polarité interjectif et aux faibles niveaux si la lecture est fautive avec K 102 annuler par le changement de polarité. Si au faible niveau la lecture est inférieure de 1 digit enlever C 215 (certain) refaire la mesure en inversant la polarité.

Avec R.D.C. sur 5. x 1000 faire sur MN 1200-1400 1600 - 2000 - à faible niveau et à calibre double faire ± 10% d'erreur

Vérification de la linéarité en Ohmmètre -

- faire avec les decades (avec R.D.C.) ± 10% d'erreur

- Vérification Voltmètre

- Réglage limiteurs -

avec ALS 135 MN sur voltmètre avec tension négative à l'entrée passer le niveau j.g. 2,8 puis le calibre, agir sur R 209 et R 207 au limite plus haut

- Vérification pression + manuel -  
la fusée a fusible nouveau et a calibre double.

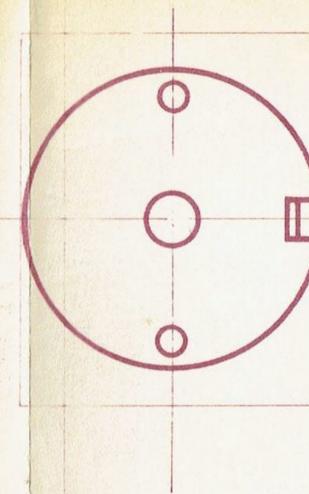
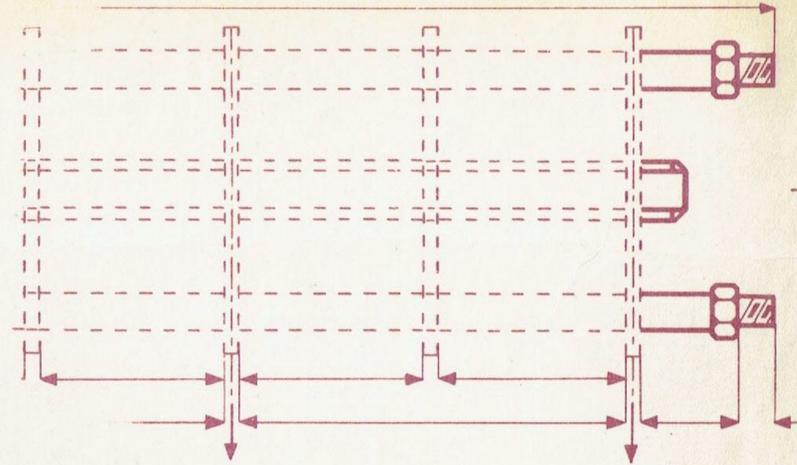
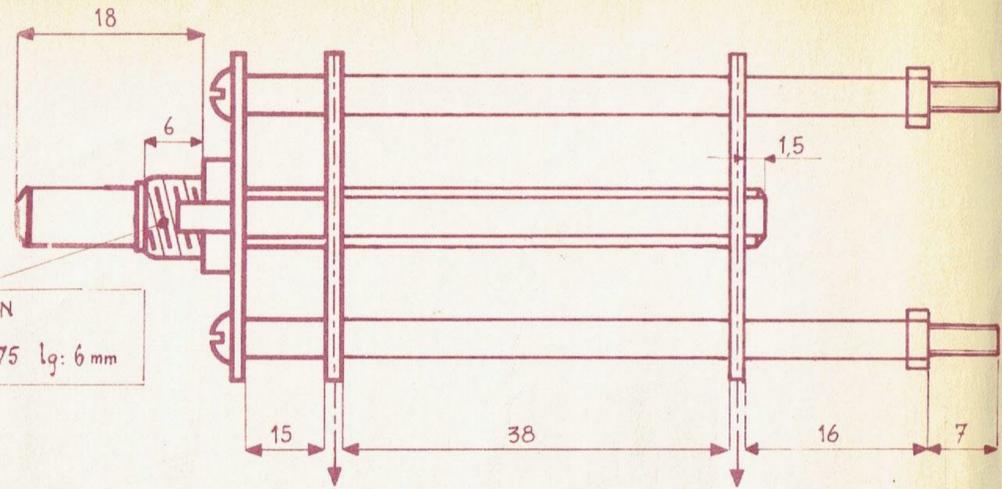
- Trièdre différentiel

appliqué entre les barres environ 10 et entre  
grand bar et  $\frac{1}{2}$  une division variant de 0 à 200  
par 103 par + de 10 digit MN étant sur 0-10

faible moi sur les autres gammes mais avec une  
division de 100, au bout d'une variation  
3 digit -

- Vérification par 4 - MN

191 / 5015<sup>A</sup>

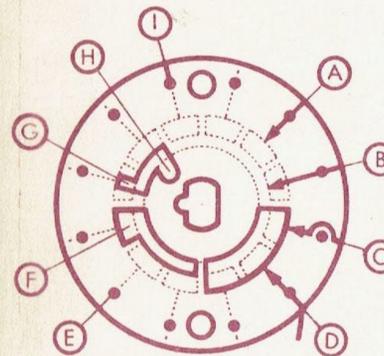


# Contacteur JEANRENAUD

TYPES MAY  
GALETTES SILICONÉES

## 191 - 5015<sup>A</sup>

LE MÉPLAT SUR L'AXE DOIT ÊTRE DESSINÉ  
ET COTÉ SUIVANT L'ANGLE DÉSIRÉ, LE  
CONTACTEUR ÉTANT A SA POSITION DE  
DÉPART, C'EST-A-DIRE A L'EXTRÊME GAUCHE.



- (A) CONTACT COURT
- (B) CONTACT LONG
- (C) CONTACT ISOLÉ COURT
- (D) CONTACT AVEC QUEUE DE CONTACT RENVERSÉE
- (E) PAS DE CONTACT
- (F) DOIGT DE ROTOR LARGE TYPE COURT-CIRCUITÉ
- (G) DOIGT DE ROTOR ÉTROIT TYPE NON COURT-CIRCUITÉ
- (H) ROTORS DES FACES RELIÉS ÉLECTRIQUEMENT
- (I) COSSE RELAIS

NOMBRE DE SECTIONS : 2

NOMBRE DE POSITIONS : 4

COUPLE EN Kg. cm : 1,4

DESSINER LE CONTOUR DU ROTOR  
COMME CI-DESSUS EN POSITION  
EXTRÊME GAUCHE.

A) Supp. méplat axe: le: 12-4-68 Rieu

OBSERVATIONS  
Contacteur sensibilité 310-107

DESIGNATION S 100	DATE 2.3.65	gd.
VALABLE POUR COMMANDE N°		
CE PLAN ANNULE ET REMPLACE LE PLAN N° 191-5015 du 7.4.64		



	SECTION 1	SECTION 2	SECTION 3	SECTION 4	SECTION 5
AVANT					
	NON COURT-CIRCUITÉ	NON COURT-CIRCUITÉ	NON COURT-CIRCUITÉ	NON COURT-CIRCUITÉ	NON COURT-CIRCUITÉ
ARRIÈRE					
	NON COURT-CIRCUITÉ	NON COURT-CIRCUITÉ	NON COURT-CIRCUITÉ	NON COURT-CIRCUITÉ	NON COURT-CIRCUITÉ

L'AVANT ET L'ARRIÈRE DES SECTIONS  
SONT VUS DE L'AVANT, C'EST-A-DIRE  
DU CÔTÉ BOUTON DU CONTACTEUR  
EN POSITION EXTRÊME GAUCHE, SI  
BIEN QUE L'ARRIÈRE D'UNE SECTION  
SE VOIT EN TRANSPARENCE.

ARRIÈRE