

76

COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE

M E T R I X

ANNECY

FRANCE

GENERATEUR BF 814

NOTICE TECHNIQUE

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages :</u>
I - PRINCIPE	1 - 3
II - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	4 - 5
III - DESCRIPTION	6 - 7
IV - MISE EN OEUVRE	8 - 9
V ( MAINTENANCE	10 - 12
LISTE DES PIECES ELECTRIQUES	I - II



Planches :

- Schéma de principe	IC 1,547
- Vue avant	IC 3,924
- Schéma de câblage	IC 2,367

## R E P A R A T I O N S

METRIX attire l'attention de son aimable clientèle sur le fait qu'une garantie de six mois est accordée à tout matériel ayant subi une réparation par notre Service "Après-Vente" (à l'exclusion des tubes et semi-conducteurs).

Ces réparations sont exécutées à des prix soigneusement étudiés pour assurer toute satisfaction à l'utilisateur.

Nous conseillons à nos clients demeurant à l'étranger de bien vouloir s'adresser à l'agent exclusif "METRIX" pour le pays considéré.

## CHAPITRE I

### PRINCIPE

#### 1.1. - GENERALITES.

Le Générateur Basse Fréquence permet d'obtenir un signal sinusoïdal de fréquence variable, entre 30 Hz et 30 kHz.

La lecture de la fréquence est directe et s'effectue sur un cadran rotatif éclairé.

La tension fournie peut être obtenue soit sur sortie directe, soit sur sortie atténuée, le niveau de sortie étant réglable.

Cet appareil portatif est robuste, d'usage pratique et de présentation nouvelle.

#### 1.2. - FONCTIONNEMENT.

##### 1.2.1. Principe général.

L'appareil est constitué essentiellement par un oscillateur à résistances - capacités, dont le niveau est stabilisé par thermistances.

La tension de sortie est prélevée au point à basse impédance de l'oscillateur, et elle est mesurée par un galvanomètre avant d'être appliquée aux atténuateurs.

##### 1.2.2. Alimentation.

Elle se fait sur le secteur 50 - 400 Hz, un sélecteur S3 permettant d'adapter l'appareil aux tensions secteur 115 - 127 - 220 - 250 V. Un fusible F1 protège le circuit primaire du transformateur d'alimentation T1, ce circuit étant fermé par l'interrupteur S4.

V3 est une double valve destinée à redresser la tension fournie par l'enroulement 9 - 11 de T1. La tension redressée est ensuite filtrée par les cellules R10 - C10 - C14 et R15 - C13, puis appliquée aux tubes V1 et V2.

L'enroulement basse tension 12 - 13 assure le chauffage des filaments des tubes V1 et V2, et l'alimentation des lampes V4 et V5 destinées à l'éclairage du cadran.

Cet enroulement est mis à la masse en un point défini par le potentiomètre P3, réglé de manière à obtenir le minimum de tension de ronflement.

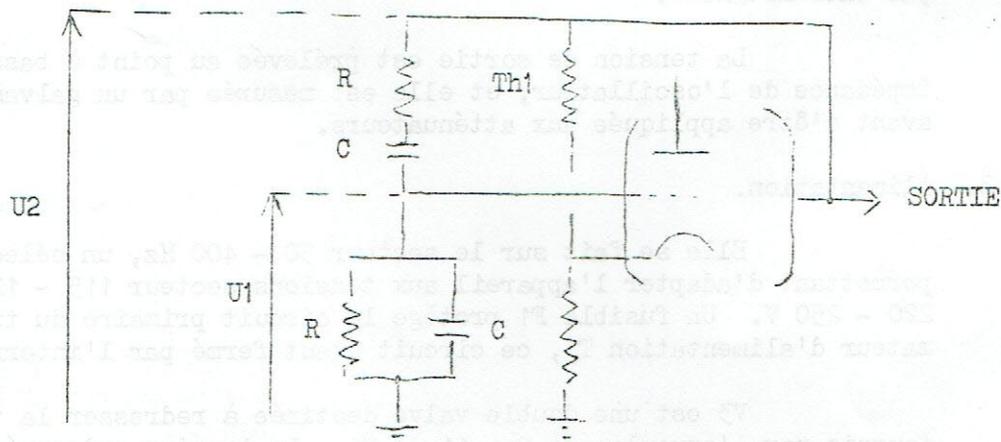
### 1.2.3. Oscillateur.

C'est un oscillateur à résistances-capacités dont le principe est maintenant devenu classique, mais qui comporte cependant certaines particularités donnant à l'appareil d'excellentes performances.

L'oscillateur est constitué par un amplificateur, à 3 étages à grand gain et à impédance de sortie très faible. L'étage de sortie est constitué par deux tubes alimentés en série du point de vue continu et débitant en parallèle sur leur impédance de charge. L'impédance interne d'un tel étage est très faible.

Le déphasage apporté par cet amplificateur est de 360° puisqu'il comporte 2 étages à charge anodique et un étage à charge cathodique n'apportant aucun déphasage. La tension de sortie est donc en phase avec la tension d'entrée.

Une fraction de la tension de sortie est réinjectée à l'entrée par un circuit de réaction sélectif, constitué par les éléments R et C, comme l'indique le croquis ci-dessous.



L'oscillation s'établit à la fréquence pour laquelle la tension U1 est maximum et de même phase que la tension de sortie U2.

Ces deux conditions sont remplies pour la fréquence

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$

C est un condensateur variable double (C8) donnant une variation de fréquence de rapport 1 à 10 sur chacune des gammes définies par les résistances R1 et R2, R3 et R4, R5 et R6.

L'amplitude des oscillations est limitée par un circuit de contre réaction très efficace, comportant une thermistance à très faible inertie Th1. Lorsque l'amplitude de la tension de sortie augmente, la thermistance Th1 s'échauffe, sa résistance diminue et la tension de contre réaction injectée sur la cathode du 1er tube V1 augmente beaucoup plus vite que la tension de sortie, d'où réduction du gain de l'amplificateur et stabilisation du niveau.

La température ambiante pouvant également agir sur la valeur de la thermistance Th1, et donc modifier le niveau de sortie, une deuxième thermistance Th2, dont l'échauffement par effet Joule est négligeable, est sensible uniquement à l'ambiance. Elle compense les variations de Th1 et maintient le niveau de sortie constant.

Grâce au gain élevé de l'amplificateur, à la faible impédance de sortie permettant un couplage aisé entre la sortie et l'entrée, un ensemble de performances intéressantes a pu être obtenu :

- onde à très faible distorsion.
- conservation des performances, malgré le vieillissement ou le remplacement des tubes.
- stabilisation du niveau instantané, après un changement de fréquence.
- absence de tendance à la synchronisation au voisinage de la fréquence secteur et de ses multiples.
- possibilité de sortir sur une impédance faible sans perturber le fonctionnement de l'oscillateur.

#### 1.2.4. Mesure de la tension de sortie.

La tension de sortie prélevée au point à basse impédance de l'oscillateur est mesurée par un voltmètre à redresseur utilisant deux diodes germanium et un galvanomètre de 100  $\mu$ A.

#### 1.2.5. Atténuateurs.

La tension de sortie peut être prélevée directement sur le potentiomètre P2, qui constitue la charge cathodique du tube V2. Le potentiomètre P4 ajuste la tension maximum à 10 V. Ce réglage est effectué lorsque l'aiguille du galvanomètre coïncide avec son repère.

La tension peut également être atténuée par un réseau présentant une résistance de 600  $\Omega$  sur les 3 premières positions du commutateur S2, et 6000  $\Omega$  environ sur les positions 4 et 5.

CHAPITRE II

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.

2.1. - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES.

2.1.1. Fréquence :

3 gammes : 30 - 300 Hz, 300 - 3000 Hz, 3 - 30 kHz

Lecture directe sur cadran éclairé.

Précision : 2 % entre 300 et 30.000 Hz  
3 %  $\pm$  3 Hz, entre 30 et 300 Hz.

Stabilité : - Pour une variation de 10 % de la tension secteur 1<sup>o</sup>/<sub>100</sub>  
- Sur une heure :  $5 \cdot 10^{-3}$  (après une heure de fonctionnement).

Taux de distorsion : < 0,5 %.

2.1.2. Niveau de sortie :

Règlable par atténuateur décimal et progressif de 100  $\mu$ V à 10 V.

Impédance de sortie : 600  $\Omega$  de 100  $\mu$ V à 100 mV  
(positions 100  $\mu$ V à 10 mV de l'atténuateur décimal).

6 k $\Omega$  de 100 mV à 10 V  
(Positions 100 mV et 1 V de l'atténuateur décimal).

Précision : du niveau maximum : 0,5 dB  
de l'atténuation à circuit ouvert : 1,5 dB

Stabilité : pour une variation de 10 % de la tension secteur : 0,2dB.  
en fonction de la fréquence sur l'ensemble des 3 gammes : 0,5 dB.

2.1.3. Alimentation.

Tensions nominales : 115 - 127 - 220 - 250 V.

Fréquence : 50 à 400 Hz.

Consommation : 20 VA environ.

2.1.4.  Tubes utilisés.

1 x 12AU7 - 1 x 6X4 - 1 x ECC189

2.1.5. Accessoire livré avec l'appareil : 1 cordon secteur.

2.2. - CARACTERISTIQUES MECANIQUES.

Encombrement : 266 x 190 x 182 mm

Poids net : 5,8 kg

2.1.3. Alimentation.

Tensions nominales : 115, 127, 220, 250 V.

Fréquence : 50 à 400 Hz.

Consommation : 20 VA environ.

2.1.4. Tubes utilisés.

1 x 12AU7 - 1 x 6X4 - 1 x ECC189

2.1.5. Semi-conducteurs utilisés.

2 x 1N63

2.1.6. Accessoire livré avec l'appareil :

1 cordon secteur AG10

2.2. - CARACTERISTIQUES MECANQUES.

Encombrement : 266 x 190 x 182 mm

Poids net : 5,8 kg

CHAPITRE III

3.1. - GENERALITES.

L'appareil se présente sous la forme d'un petit coffret portatif, muni de fentes d'aération.

Un cadran éclairé gravé en blanc sur fond noir permet la lecture des fréquences.

Les principales commandes de l'appareil sont disposées sur la platine avant.

3.2. - PLATINE AVANT.

3.2.1. Le cadran de fréquences : (1)

Il est éclairé lorsque l'appareil est en fonctionnement. Les fréquences indiquées en Hz doivent être multipliées par le facteur 1 - 10 ou 100, selon la position du commutateur de gammes (6).

3.2.2. Le galvanomètre (2)

Il est utilisé pour définir avec précision le niveau de sortie. La commande de tarage (3) permet de faire correspondre l'aiguille du galvanomètre avec le repère rouge chiffré 10. Dans ce cas, la lecture de l'atténuateur progressif donne la valeur du niveau de sortie en "SORTIE DIRECTE". Sur la "SORTIE ATTENUÉE", il convient de lire le niveau de sortie sur les deux atténuateurs.

3.2.3. L'atténuateur progressif (5)

Il fait varier de façon continue le niveau de sortie sur les deux prises de sortie de l'appareil.

3.2.4. Les douilles "SORTIE 0 .... 10 V" (4)

Elles permettent de prélever la tension de sortie de niveau réglable de 0 à 10 V. pour toute fréquence affichée.

3.2.5. L'atténuateur décimal (7)

Il permet d'obtenir un signal atténué sur les douilles "SORTIE ATTENUÉE" (8). On réalise une atténuation de 1 V jusqu'à 100  $\mu$ V en cinq décades.

3.2.6. Commande de fréquences (9)

Elle fait varier la fréquence du signal fourni par le générateur dans la gamme choisie par le contacteur (6).

3.2.7. L'interrupteur "  " (10)

3.3. - PARTIE ARRIERE.

A l'arrière de l'appareil, on distingue successivement :

- le sélecteur de tension secteur, qui adapte l'appareil à la tension secteur choisie (115 - 127 - 220 - 250 V. 50 - 400 Hz).
- le fusible de protection 0,5 A.
- la prise secteur.
- la plaquette protectrice des réglages "trimmers".

CHAPITRE IV

MISE EN OEUVRE

4.1. - OPERATIONS PRELIMINAIRES.

- 4.1.1. S'assurer que l'interrupteur (10) est en position basse, et vérifier l'état du fusible 0,5 A situé à l'arrière de l'appareil.
- 4.1.2. Adapter l'appareil à la tension du secteur utilisé à l'aide du sélecteur de tension secteur situé à droite du fusible.
- 4.1.3. Relier l'appareil au secteur à l'aide du cordon secteur, la prise d'alimentation de l'appareil étant située à gauche du fusible.
- 4.1.4. Tourner la vis bakélite pour amener l'aiguille du galvanomètre sur zéro.
- 4.1.5. Placer l'interrupteur (10) sur "  ", et laisser chauffer l'appareil une dizaine de minutes avant utilisation.

4.2. - UTILISATION.

- 4.2.1. S'assurer que toutes les opérations préliminaires ont bien été effectuées.
- 4.2.2. Choisir la fréquence du signal désiré à l'aide du commutateur de gammes (6) et de la commande de fréquences (9).
- 4.2.3. Amener l'aiguille du galvanomètre sur le repère de tarage 10, à l'aide de la commande (3).
- 4.2.4. La valeur du niveau de sortie sur la "SORTIE ATTENUÉE" (8) est obtenue en multipliant la lecture de l'atténuateur décimal (7) par celle de l'atténuateur progressif (5).

Sur "SORTIE DIRECTE" (4) le niveau de sortie est variable de 0 à 10 V. La lecture s'effectue sur l'atténuateur progressif (5) seul.

Interprétation de la lecture :

La valeur de la tension indiquée par les atténuateurs est celle que délivre le générateur à vide.

Lorsque l'impédance du circuit alimenté par le générateur est élevée (supérieure à 10.000  $\Omega$  jusqu'à 100 mV, et à 100.000  $\Omega$ , de 100 mV à 10 V.) la tension de sortie reste pratiquement égale à la tension à vide.

Par contre, si l'impédance du circuit est faible, il faut tenir compte de l'impédance interne du générateur, qui est :

$\rho = 600 \Omega$  sur les positions 10 mV, 1 mV, 100  $\mu$ V de l'atténuateur décimal.

$\rho = 6 k\Omega$  environ sur les positions 1 V et 100 mV.

Si E est la tension indiquée par les atténuateurs, et R la résistance du circuit extérieur, la tension à ses bornes sera :

$$V = E \frac{R}{R + \rho}$$

Ainsi jusqu'à 100 mV, la tension obtenue sur un circuit de résistance 600  $\Omega$  est la moitié de la tension affichée.

$$V = E \frac{600}{600 + 600} = \frac{E}{2}$$

CHAPITRE V

MAINTENANCE

5.1. - DEMONTAGE DE L'APPAREIL.

- 5.1.1. Débrancher le cordon secteur de l'appareil.
- 5.1.2. Oter les deux vis qui maintiennent le capot protecteur, (situées sur les pattes de fixation de la poignée.)
- 5.1.3. Retirer le capot à l'aide de la poignée.
- 5.1.4. Au cas où une plus grande accessibilité aux circuits serait nécessaire, ôter la plaque protectrice inférieure, maintenue par six vis, dont quatre fixent en même temps les pieds de l'appareil.

Nota : Pour accéder au réglage des trimmers, il suffit d'ôter la plaque protectrice maintenue par deux vis à l'arrière de l'appareil (à gauche de l'entrée secteur).

5.2. - CONDITIONS DE MESURES.

Après avoir démonté l'appareil, on se reportera aux indications suivantes, avant d'effectuer toute mesure indiquée dans le tableau :

- Relier la prise secteur au secteur par le cordon d'alimentation.
- Placer l'interrupteur S4 en position 1 "  ".
- S3 a été placé en position 3 - 220 V - 50 Hz, lors de l'établissement du tableau de mesure. P1 et P3 ayant une position de réglage définie, placer P2 sur 10 et P4 pour avoir l'aiguille du galvanomètre au repère. Afficher la fréquence 30 x 10 Hz (S1 pos. 2) et placer S2 en position 5.
- On utilise, sauf mention spéciale, un voltmètre électronique pour effectuer les mesures. Cet appareil sera gradué en valeurs efficaces pour les tensions alternatives.
- Les tensions continues et alternatives sont données par un chiffre en volts, ce chiffre est précédé du signe - pour les tensions continues négatives, et suivi du signe ~ pour les tensions alternatives.
- Les mesures sont effectuées par rapport à la masse, sauf indications spéciales.

ANNEXE

- Les résultats consignés dans ces tableaux sont indiqués à + 10 %.  
Toute autre précision est éventuellement indiquée à côté du chiffre en cause.

5.3. - TABLEAU DE MESURES.

TUBES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Observ. ou cond. de mesure
V1	128	0	4,6			100	0	4		
12AU7	1,9 ~	4,8 ~	4,8 ~	6,3 ~	6,3 ~	17,5 ~	1,9 ~	0,7 ~	0 ~	
V2	191	99	100			100		2,5	0	
ECC189	2,35 ~	17,5 ~	16,5 ~		6,3 ~	16,5 ~	2,35 ~	1 ~	0 ~	
V3							330			
6X4	285 ~			6,3 ~		285 ~				
T1	1-2	1-3	4-5	4-6	4-7	4-8	9-10	10-11	12-13	
LA197	115 ~	127 ~	105 ~	115 ~	123 ~	127 ~	285 ~	285 ~	6,3 ~	
Pt commun R10 C10/R9	220									
Pt commun R15 R13 R14 C13	199									
Pt commun C12/R16	16,5 ~									

## 5.4! - REGLAGES.

### 5.4.1. Niveau de sortie.

L'atténuateur décimal (7) étant en position 1 V. et l'atténuateur progressif (5) sur la position 10, brancher un voltmètre électronique sur la "SORTIE ATTENUÉE" (8).

- 5.4.1.1. Placer préalablement le potentiomètre P4 à mi-course (platine avant) et régler le potentiomètre P1 (ce potentiomètre, situé à l'intérieur de l'appareil, est également accessible, l'appareil étant fermé, par un orifice placé sur le sommet du capot), de telle sorte que le niveau lu sur le voltmètre électronique soit de 10 V. eff. pour le point 300 Hz de la gamme intermédiaire (point 30 de la gamme x 10 Hz). Vérifier ensuite la constance de ce niveau, tout au long de la gamme, en retouchant éventuellement C4.
- 5.4.1.2. Vérifier ensuite le niveau au début de la gamme x 1 et la constance de ce niveau sur toute la gamme, en retouchant éventuellement C2. Opérer de même au début de la gamme x 100 en retouchant éventuellement C6.

### 5.4.2. Fréquence.

Ces réglages sont effectués en fin de chaque gamme (par comparaison de la fréquence BF avec la fréquence d'un générateur étalon).

Sur la gamme x 1	on retouche éventuellement	C1
Sur la gamme x 10	"	C3
Sur la gamme x 100	"	C5

En cas de dérèglement en fréquence, en début de gamme, vérifier les valeurs des résistances R1, R2, R3, R4 ou R5, R6.

Remarque : Pour toute retouche de niveau effectuée par C2, C4 ou C6, il convient de vérifier à nouveau l'étalonnage en fréquence et de reprendre le réglage de C1 - C3 ou C5 en fin de gamme.

### 5.4.3. Mesure du niveau de sortie.

L'étalonnage s'effectue pour 10 V eff. lus sur le voltmètre électronique, on fait alors correspondre l'indication de l'aiguille du voltmètre de l'appareil avec le repère de tarage, en agissant sur la valeur de la résistance R31.

### 5.4.4. Ronflement.

Le générateur étant calé sur la fréquence 50 Hz, déplacer légèrement la commande de fréquence pour obtenir un battement parasite que l'on réduira au minimum, en agissant sur le potentiomètre P3 (ce potentiomètre est situé à l'intérieur de l'appareil, et devient accessible après avoir ôté le capot protecteur).

SYMB.	VALEUR	CARACTERISTIQUES	REFER. METRIX	FOURNISSEUR - Référence
<u>RESISTANCES.</u>				
R1	11,2 MΩ	1 %	1 W	BAUSENHART type II mod. D
R2	11,2 MΩ	1 %	1 W	" " "
R3	1,1 MΩ	1 %	1 W	DACO
R4	1,1 MΩ	1 %	1 W	"
R5	110 kΩ	1 %	1 W	"
R6	110 kΩ	1 %	1 W	"
R7	47 kΩ	10 %	1 W	OHMIC
R8	1 kΩ	10 %	1 W	"
R9	30 kΩ	10 %	1 W	"
R10	39 kΩ	10 %	1 W	"
R11	2 kΩ	5 %	1 W	"
R12	1 MΩ	10 %	1 W	"
R13	51 kΩ	5 %	1 W	"
R14	1 kΩ	10 %	1 W	"
R15	12 kΩ	10 %	2 W	"
R16	1 kΩ	10 %	1 W	"
R17	300 Ω	5 %	1 W	"
R18	1 MΩ	10 %	1 W	"
R19	270 Ω	10 %	1/2 W	"
R20	4,7 kΩ	5 %	1/2 W	"
R21	54 kΩ	1 %	1/4 W	DACO
R22	60 kΩ	1 %	1/4 W	"
R23	5,4 kΩ	1 %	1/4 W	"
R24	652,5 Ω	1 %	1/4 W	"
R25	5940 Ω	1 %	1/4 W	"
R26	733,3 Ω	1 %	1/4 W	"
R27	5940 Ω	1 %	1/4 W	"
R30	660 Ω	1 %	1/4 W	DACO
R31	40 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R32	6,8 kΩ	5 %	1/2 W	"
R33	6,8 kΩ	5 %	1/2 W	"
TH 1	10 kΩ	Thermistance 0,05 W		TRANSCO 208 ZZ 02/10 kΩ
TH 2	680 kΩ	Thermistance 2,4 W bâtonnet ∅ 3-30 sorties à fils		CARBONE LORRAINE mod. T 6192
<u>POTENTIOMETRES.</u>				
P1	5 kΩ	+ 20 % axe BR - long. 50 mm		OHMIC type MP 1
P2	4,7 kΩ	+ 5 % bobiné linéaire	UA 294	ALTER série 375
P3	120 Ω	+ 10 %		ALTER type Loto K.
P4	2,5 kΩ	+ 20 % axe ∅ 6 mm l. 22 mm		OHMIC type MP1
IC 3,843				

SYMB.	VALEUR	CARACTERISTIQUES	REFER. METRIX	FOURNISSEUR - Référence
<u>CONDENSATEURS.</u>				
C1	4.... 25 pF	Condens. variable à air (à vis)		TRANSCO. 82 753/25 E Prof.
C2	"	" " "		" " "
C3	"	" " "		" " "
C4	"	" " "		" " "
C5	"	" " "		" " "
C6	"	" " "		" " "
C7	10 pF	5 % mica		SERF type 812 PRC
C8	2 x 490 pF	Condensateur variable	CL 26	RADIO J.D. n°459
C9	40 pF	5 % mica		SERF type 812 PRC
C10	voir C13			
C11	47000 pF	10 % 400 V Capamyl		CAPA
C12	50 pF	chimique 320/350 V. à vis		MICRO code Bernard
C13	2 x 50 pF	(C13 + C10) chimique 320/350 V.		MICRO code Agnès
C14	16 pF	chimique 500/550 V. à vis		MICRO code Bernard
C15	47000 pF	10 % 400 V Capamyl		CAPA
C16	330 pF	5 % 630/1500 V.		CAPAFLEX
<u>BOBINAGE - TRANSFORMATEUR</u>				
T1	"	Transformateur d'alimentation	LA 197	
<u>CONTACTEURS.</u>				
S1	"	Contacteur gammes 2 gal. 3pos.	KE 480	JEANRENAUD type HB
S2	"	" atténuat. 1 gal.	KE 482	" "
S3	"	" 5 pos.	KE 481	" "
S4	"	" secteur 2 gal. 4 pos	AA 17	DAVELEC
<u>INTERRUPTEUR</u>				
<u>TUBES.</u>				
V1	"	12AU7WA		
V2	"	ECC189		
V3	"	6X4W		
V4	6,3 V - 0,1 A	Lampe à culot baïonnette x 2		
V5	"	"		
<u>SEMI-CONDUCTEURS.</u>				
D1	"	Diode 1N 63		SESCO
D2	"	" "		"
<u>DIVERS.</u>				
M1	100 pA	Galvanomètre type 50	NA 907	
F1	0,5 A	Fusible	AA 97	FUSERCAB
IC	3,843			

A partir de l'appareil n°101 R51-51k devient 40k et le contacteur S2 à 6 pbs. devient à 5 positions, Suppression de R29, R28 et R34 R8-620 devient 1k et Th2 -1,2kΩ devient 680

**Contacteur S1 a...d**

- Pos. 1 - x 1
- Pos. 2 - x 10
- Pos. 3 - x 100

**Contacteur S2**

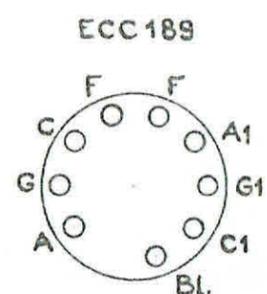
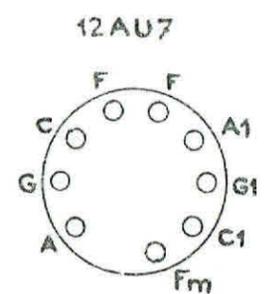
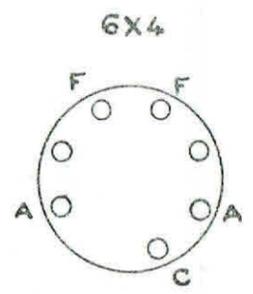
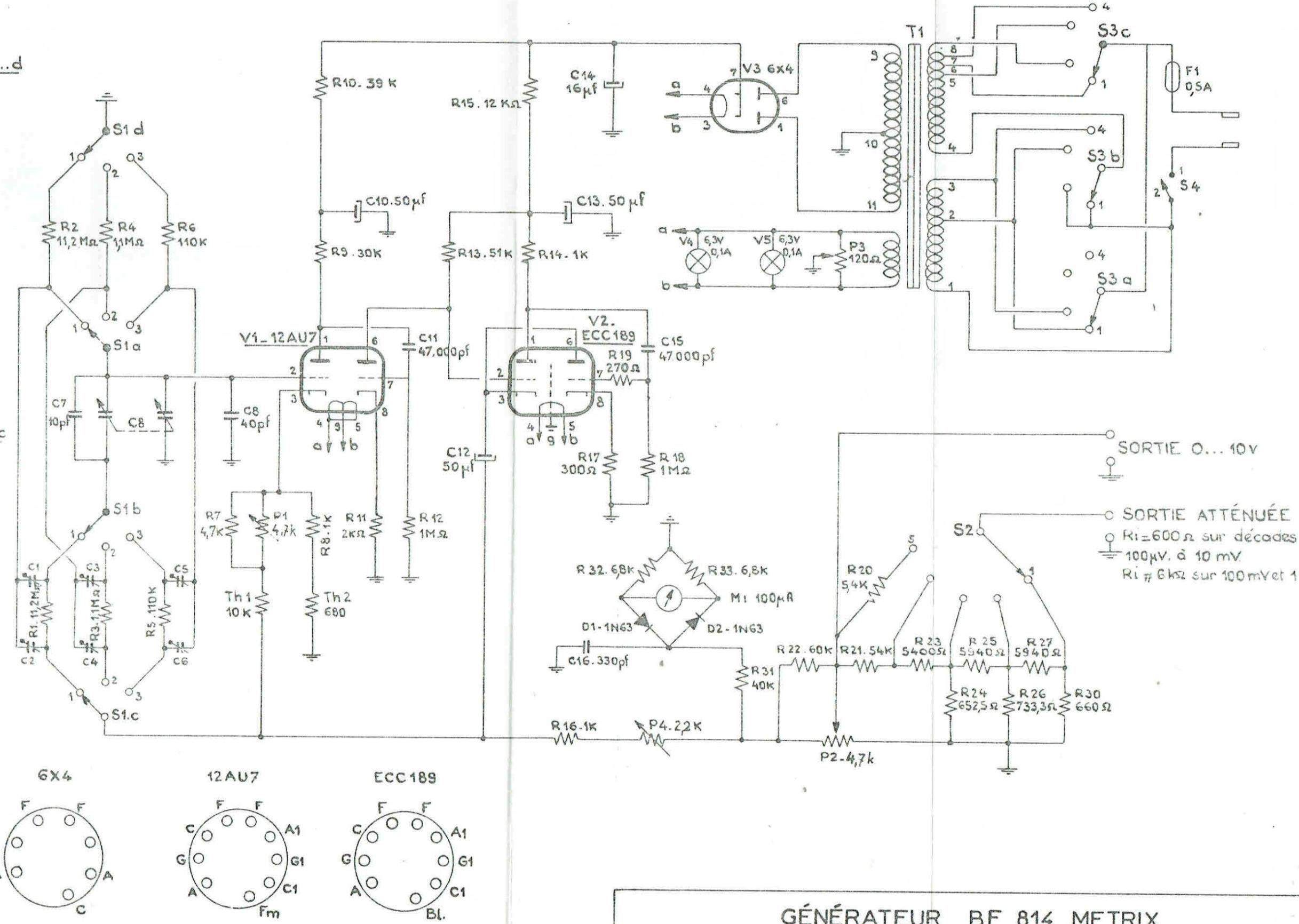
- Pos. 1 - 100 μV
- Pos. 2 - 1mV
- Pos. 3 - 10mV
- Pos. 4 - 100 mV
- Pos. 5 - 1V

**Contacteur S3 a.c.**

- Pos. 1 - 115V
- Pos. 2 - 127V
- Pos. 3 - 220V
- Pos. 4 - 250V

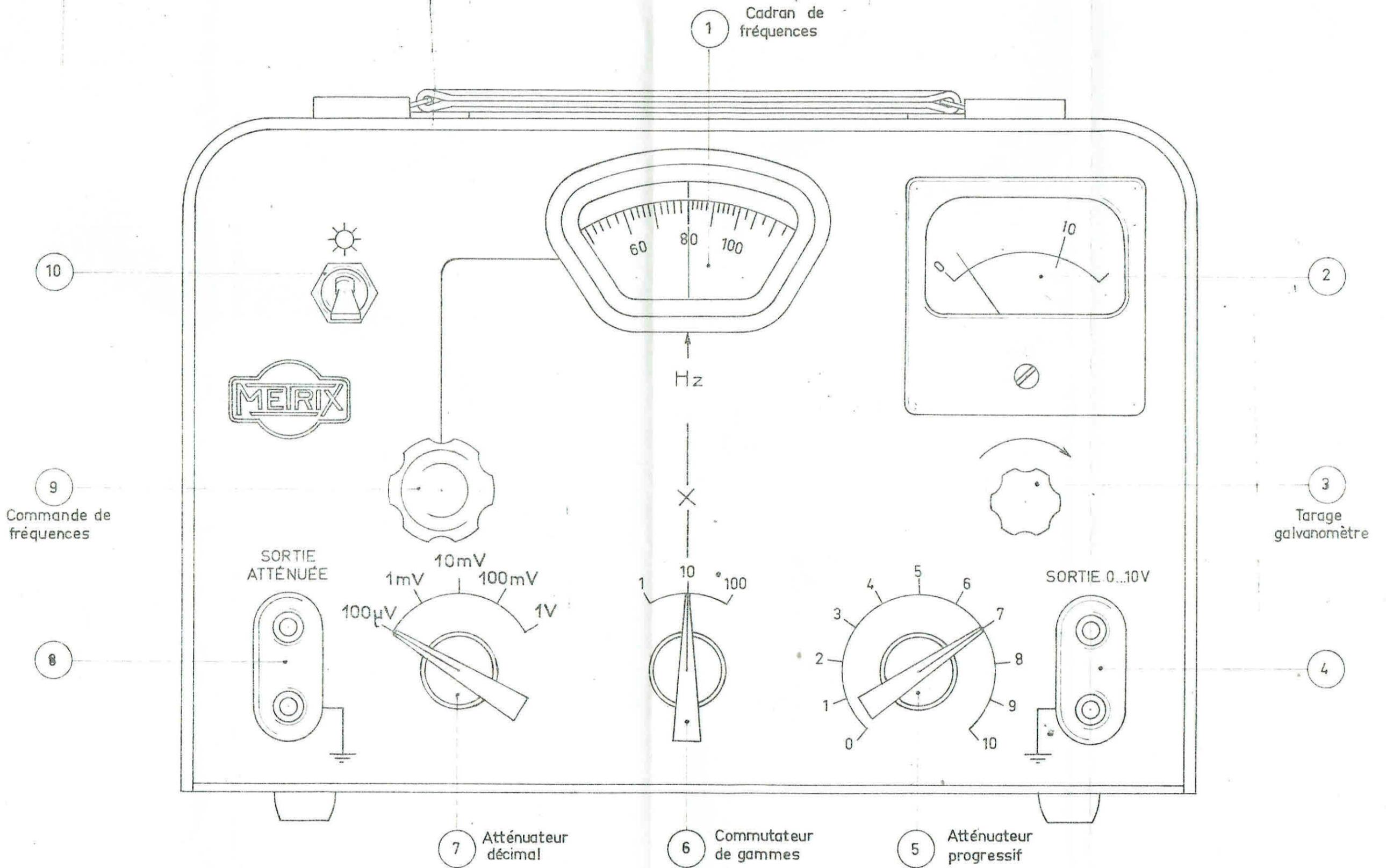
**Interrupteur S4**

Marche - Arrêt

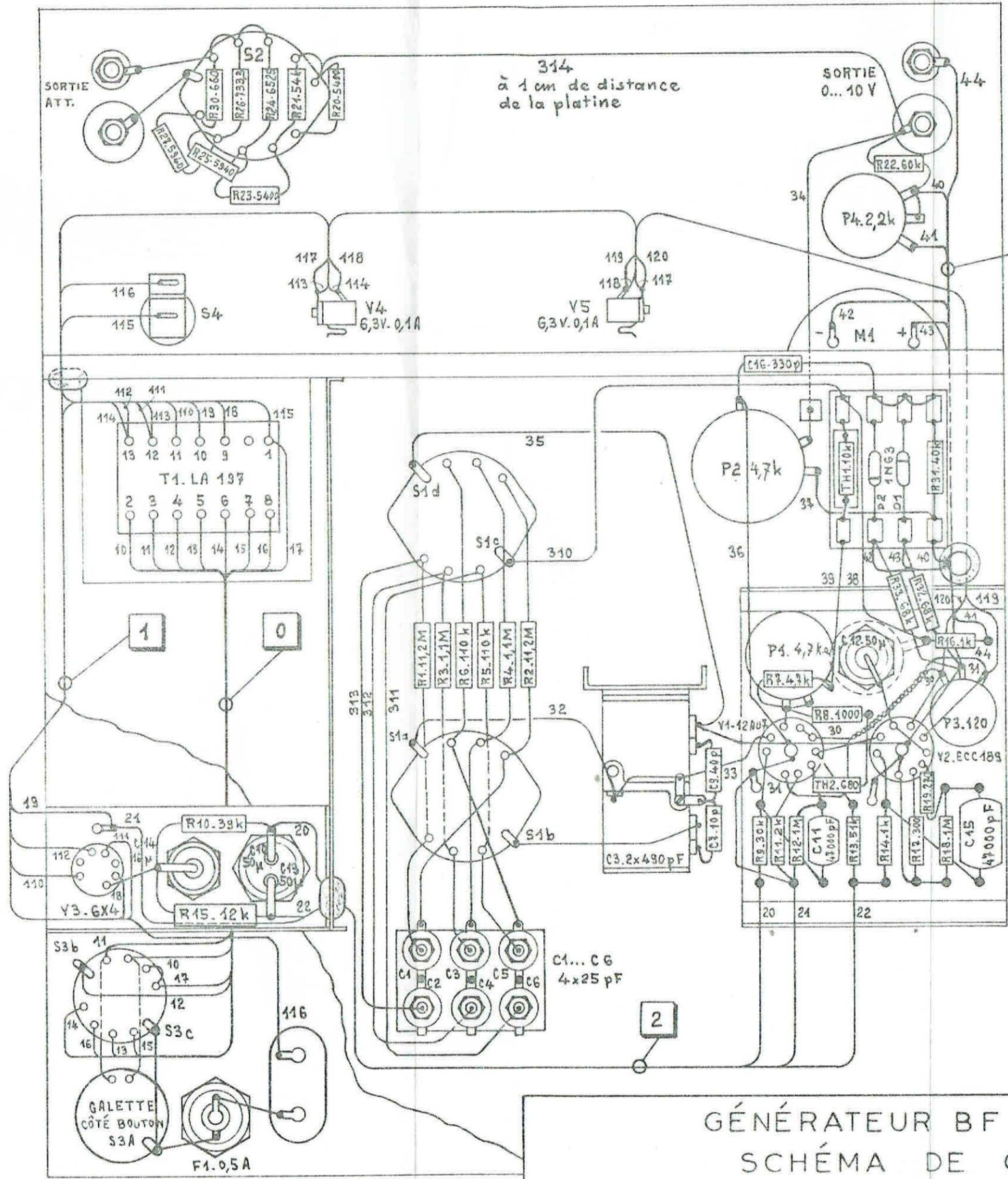


SORTIE 0... 10V  
 SORTIE ATTÉNUÉE  
 Ri = 600Ω sur décades  
 100μV. à 10 mV  
 Ri = 6kΩ sur 100mV et 1V

**GÉNÉRATEUR BF 814 METRIX  
 SCHEMA DE PRINCIPE**



GENERATEUR BF MOD. 814 & 814B METRIX  
VUE AVANT



Feigne	Connexion	Couleur	Référence du fil	
0	10	Bleu	1x 0,6 106 T	
	11	Rouge	"	
	12	Marron	"	
	13	Jaune	"	
	14	Vert	"	
	15	Gris	"	
	16	Blanc	"	
	17	Blanc	"	
	1	18	Bleu	"
		19	Noir	"
		110	Marron	"
		111	Jaune	"
		112	Vert	"
		113	Jaune	7x 0,2 225 T
		114	Vert	"
		115	Blanc	1x 0,6 106 T
		116	Gris	"
117		Jaune	7x 0,2 225 T	
118		Vert	"	
119	Vert	"		
120	Jaune	"		
2	20	Rouge	1x 0,6 106 T	
	21	Noir	"	
	22	Jaune	"	
	Connexions séparées	314	Rouge	TH 16/10
		30	Marron	1x 0,6 106 T
		31	Marron	"
32		Vert	"	
33		Vert	"	
34		Bleu	12x 0,2 225 T	
35		Noir	1x 0,6 106 T	
36		Noir	"	
37		Bleu	"	
38		Bleu	"	
39	Gris	"		
310	Bleu	"		
311	Rouge	"		
312	Rouge	"		
313	Rouge	"		
4	40	Bleu	"	
	41	Marron	"	
	42	Blanc	"	
	43	Rouge	"	
44	Noir	"		

GÉNÉRATEUR BF 814 METRIX  
SCHÉMA DE CÂBLAGE