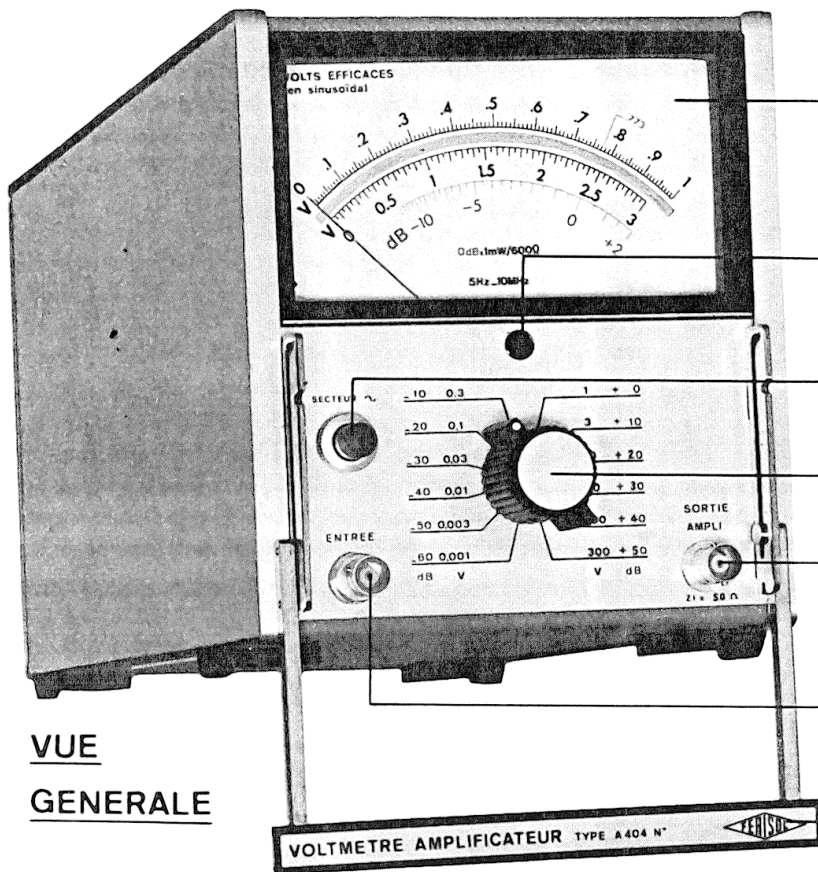
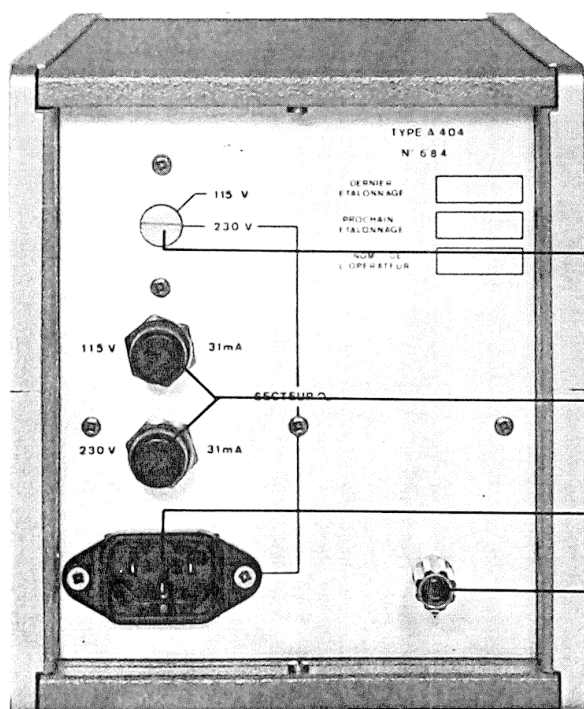


VOLTMETRE AMPLIFICATEUR TYPE A 404



VUE
GENERALE

- ① GALVANOMETRE DE LECTURE
- ② REGLAGE DU ZERO MECANIQUE DU GALVANOMETRE
- ③ INTERRUPTEUR MARCHE-ARRET AVEC VOYANT SECTEUR INCORPORE
- ④ COMMUTATEUR DE SENSIBILITES
- ⑤ PRISE BNC "SORTIE AMPLIFICATEUR"
- ⑥ PRISE BNC "ENTREE SIGNAL"
- ⑦ POIGNEE DE TRANSPORT OU BEQUILLE



VUE
ARRIERE

- ⑧ ADAPTATEUR SECTEUR 115 V - 230 V
- ⑨ FUSIBLES SECTEUR
- ⑩ PRISE ENTREE SECTEUR
- ⑪ PRISE DE TERRE

I - 2 - CARACTERISTIQUES

Plage d'utilisation

- Tension : 1 mV à 300 V pleine échelle en 12 calibres, ou - 58 dBm à + 52 dBm.
Référence 0 dBm = 1 mW/600 Ω , soit 0,775 V.
- Fréquence : 5 Hz à 10 MHz.

Classification

- : l'appareil est étalonné en volts efficaces d'une tension sinusoïdale.
L'indication du voltmètre est proportionnelle à la valeur moyenne de la tension appliquée.

Répartition des calibres

- : 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 mV
1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 V.
L'intervalle entre deux calibres consécutifs correspond à 10 dB.

Echelles de lecture

- : 2 échelles linéaires de tension, graduées de 0 à 1 et de 0 à 3,15.
1 échelle en décibels, graduée de - 12 dB à + 2 dB.

Précision d'étalonnage

- : $\geq \pm 3 \%$ de la valeur pleine échelle à 400 Hz, en sinusoïdal.

Réponse en fréquence (Référence 400 Hz)

- : $\pm 0,5$ dB de 10 Hz à 5 MHz
 ± 1 dB de 5 Hz à 10 MHz.

Influence des variations de température

- : les tolérances sont données pour des températures ambiantes comprises entre + 10° C et + 40° C.
Entre 40° C et 50° C, la précision est conservée de 5 Hz à 10 Hz et de 5 MHz à 10 MHz ; elle diminue de 0,25 dB dans la plage 10 Hz - 5 MHz.

Influence des variations de tension secteur : à $\pm 10 \%$ des tensions nominales 115 et 230 V, la variation d'indication est inférieure à 1 %.

Entrée

- Connecteur : prise BNC.
- Impédance : équivalente à une résistance de 10 M Ω en parallèle sur une capacité ≤ 25 pF.
Cette capacité est constante quelle que soit le calibre utilisé.

Sortie d'amplificateur

- Prise de sortie : BNC femelle (sur panneau avant).

- Impédance nominale de charge	: 50 Ω .
- Niveau délivré	: proportionnel à la déviation du galvanomètre. ≥ 100 mV eff. pour une déviation pleine échelle, quel que soit le calibre.
- Variation du niveau de sortie en fonction de la fréquence	: ≤ ± 3 dB de 5 Hz à 10 MHz.
Alimentation secteur	: 115 ou 230 V ± 15 % ; 40 à 60 Hz - Consommation : 1,5 VA.
Dimensions hors tout (l × h × p)	: 140 × 162 × 290 mm. Possibilité de montage en rack standard 19" à l'aide d'un châssis spécial de 4 unités de haut. Ce châssis peut recevoir un, deux ou trois appareils aux dimensions du A 404.

I - 3 - ACCESSOIRES

<u>Accessoires fournis</u>	<u>En supplément</u>
- 1 cordon secteur : 3 conducteurs - prise/fiche Philips - long. 1,20 m environ - Réf. 111 023.	- Cordon coaxial : impédance 50 Ω - fiches BNC mâle - long. 1,20 m environ Réf. A 22 798.
- 1 dossier technique.	- Cordon coaxial : impédance 50 Ω - fiche BNC mâle/2 fiches banane 4 mm - long. 1,20 m environ. Réf. A 48 469.
	- Adaptateur BNC mâle/2 douilles banane 4 mm - Réf. 111 653.
	- Accessoires de mise en rack. Réf. A 44 447.
	- Transformateur symétriseur pour mesures sur circuits téléphoniques (Nous consulter).
	- Sonde diviseur type DTA 404 (1).

(1) Caractéristiques de la sonde diviseur type DTA 404

Impédance d'entrée : équivalente à une résistance de 3 M Ω en parallèle avec une capacité de 17 pF environ, à 100 kHz.

Rapport de division : 1/10.

Tension maximum admissible : 700 V (continu + alternatif superposé).

Réponse en fréquence de l'ensemble sonde + voltmètre : ± 1,5 dB de 10 Hz à 10 MHz.

La sonde est livrée avec plusieurs types de terminaisons : pointe de touche simple, pointe de touche avec crochet, grip-fil, grip-fil spécial, embout avec contact de masse monté sur ressort, 3 cordons de masse (1 avec pince crocodile, 2 avec fiche banane).

CHAPITRE III

PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT

III - 1 - PRINCIPE

Le voltmètre type A 404 se compose d'un étage d'entrée diviseur de tension, d'un amplificateur à large bande, d'un circuit voltmètre (montage redresseur) et d'une alimentation stabilisée.

L'ensemble amplificateur-redresseur est bouclé par une chaîne de contre-réaction à taux élevé assurant une réponse en fréquence linéaire et une haute stabilité de fonctionnement.

III - 2 - FONCTIONNEMENT DETAILLE DES CIRCUITS

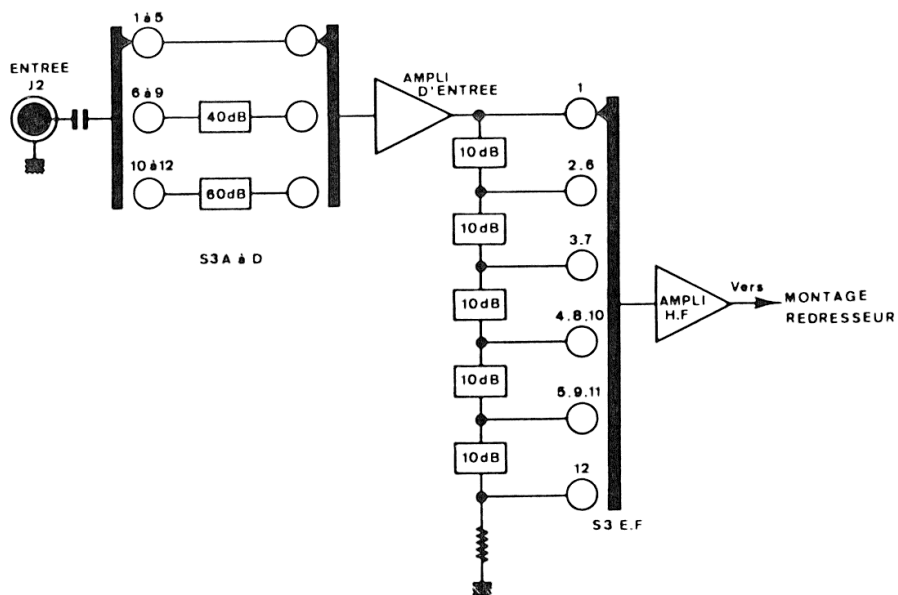
III - 2 - 1 - ALIMENTATION + 9 V

L'énergie prélevée au réseau par l'intermédiaire du transformateur T1 est redressée par les diodes CR 1 et CR 2 (1N645). La tension développée aux bornes de C 1 est transmise à l'utilisation à travers un régulateur série Q 1 (2N 2219) commandé par un amplificateur composé des transistors Q 2 et Q 3 (2N 1566).

L'émetteur de Q 3 est fixé à un potentiel de référence par la diode Zener CR 3 (1N 708 A) alors que sa base est commandée par une fraction de la tension délivrée par l'alimentation, et prélevée par l'intermédiaire du diviseur R 6 - R 7 - R 8. Ainsi toute variation de la tension + 9 V se traduit par une variation de débit de Q 3, qui est transmise au régulateur série Q 1 par l'amplificateur en courant Q 2.

De par ce montage, toute variation de la tension + 9 V se traduit par une variation de débit dans Q 1, et dont le sens est tel qu'il s'oppose à la variation de la tension de sortie.

III - 2 - 2 - ETAPE D'ENTREE - ADAPTATEUR D'IMPEDANCE



Le signal appliqué à l'entrée du voltmètre type A 404 attaque l'amplificateur d'entrée soit directement pour les faibles niveaux (positions 1 à 5 de S3), soit à travers un atténuateur de 40 ou 60 dB pour les niveaux plus élevés (respectivement les positions 6 à 9 et 10 à 12 de S3). L'impédance du circuit vue de l'entrée du voltmètre est égale à $10\text{ M}\Omega$ quelle que soit la sensibilité sélectionnée par le contacteur S3.

SENSIBILITE (S3) EN VOLTS	ATTENUATEURS (en dB)							ATTENUATION TOTALE en dB
	10	10	10	10	10	40	60	
1 0,001								0
2 0,003								10
3 0,01								20
4 0,03								30
5 0,1								40
6 0,3								50
7 1								60
8 3								70
9 10								80
10 30								90
11 100								100
12 300								110

L'amplificateur d'entrée se compose d'un transistor à effet de champ Q 1 (2N4416), qui a pour avantage d'avoir un grand gain en courant tout en ayant une impédance d'entrée très grande (plusieurs milliers de $M\Omega$). Le drain de ce transistor commande la base du transistor Q 2 (2N2907 A) dont la charge collecteur, commune avec la charge source de Q 1, introduit une contre-réaction totale, ce qui confère une grande stabilité au montage.

Le transistor d'entrée Q 1 est protégé contre toute surcharge par les diodes CR 1 à CR 5 (1N914) montées en série.

Cet étage d'entrée Q 1 - Q 2 commande un amplificateur HF (§ III - 2 - 3) à travers un ensemble d'atténuateurs 10 dB, d'impédance itérative 300 Ω , montés en série et commutés par S 3 E - F.

III - 2 - 3 - AMPLIFICATEUR HF

Après atténuation, le signal délivré par l'étage d'entrée, est appliqué à un second étage amplificateur composé des transistors Q 1 - Q 2 (2N918) et du double émettodyne PNP - NPN Q 3 (TD602).

Les diodes CR 1 et CR 2 (1N914) assurent la polarisation base de Q 3 " Est ", et transmettent le signal collecteur de Q 2 à cette même base.

La tension alternative développée aux bornes de R 15 charge d'émetteur de Q 3 est appliquée en contre-réaction sur l'émetteur du transistor d'entrée Q 1 conférant au montage une bonne stabilité dans le temps et une grande linéarité en fonction de la fréquence.

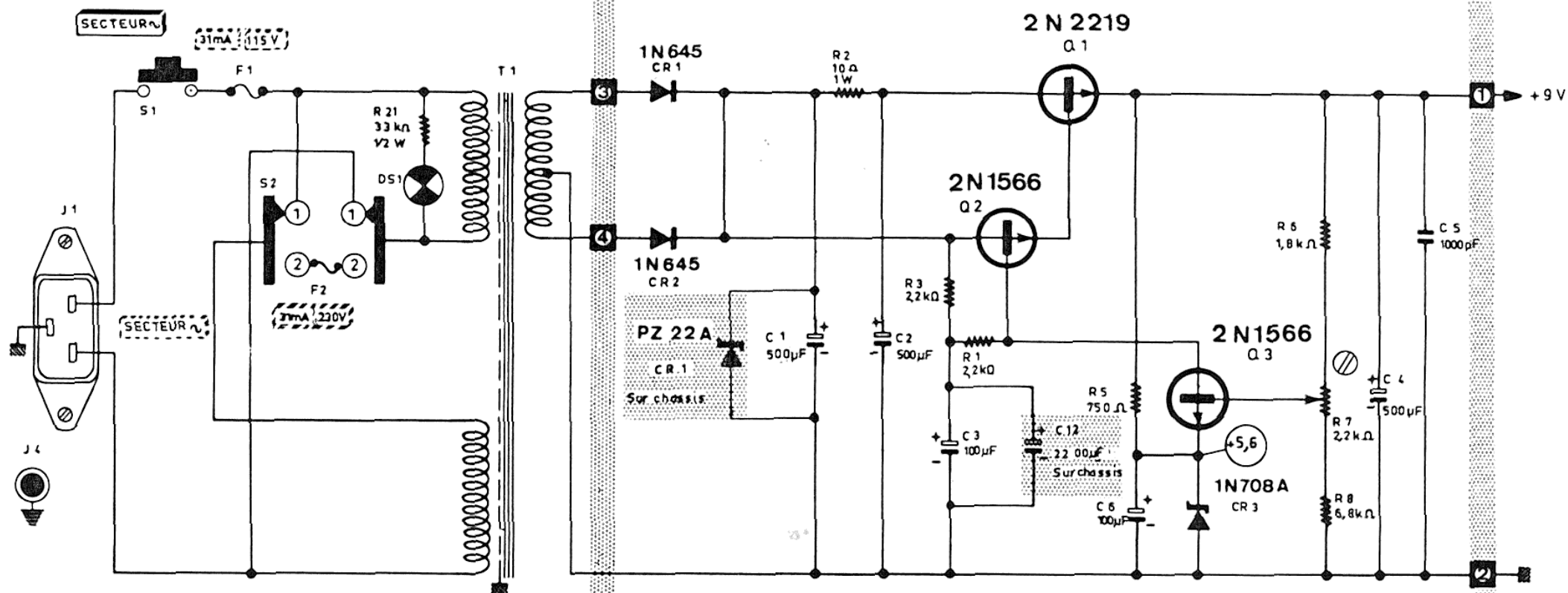
La résistance R 12 située dans la chaîne de contre-réaction permet d'ajuster le gain global de l'étage.

Le signal apparaissant sur l'émetteur de Q 3 est successivement transmis aux amplificateurs Q 4 et Q 5 (2N918). Le collecteur de ce dernier transistor commande un pont à diodes CR 3 - CR 4 (1N82AG) qui, d'une part, développe aux bornes de C 18, une tension continue proportionnelle à l'amplitude du signal appliqué à l'entrée du voltmètre type A 404 et, d'autre part, restitue par l'intermédiaire des condensateurs C 15 et C 16 (100 μ F) une composante alternative qui est appliquée en contre-réaction sur l'émetteur de Q 4. Cette contre-réaction qui englobe tous les éléments du montage stabilise le montage dans le temps et assure une déviation linéaire du galvanomètre en fonction du signal d'entrée.

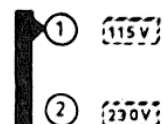
Les résistances CTN R 32 et R 33 assurent une compensation en température.

III - 2 - 4 - SORTIE AMPLIFICATEUR

Cet étage a un fonctionnement identique à celui de l'amplificateur HF, précédemment décrit, et dans lequel le transistor d'entrée Q 1 a été remplacé par un transistor à effet de champ (2N4416) ; la grande impédance d'entrée de ce transistor ne venant pas charger le circuit de commande, émetteur de Q 3 (TD602). Sur la sortie J 3 on dispose donc d'un signal alternatif proportionnel au signal de commande du circuit indicateur, donc à la déviation du galvanomètre, et ceci quelle que soit la sensibilité sélectionnée par le contacteur S 3.



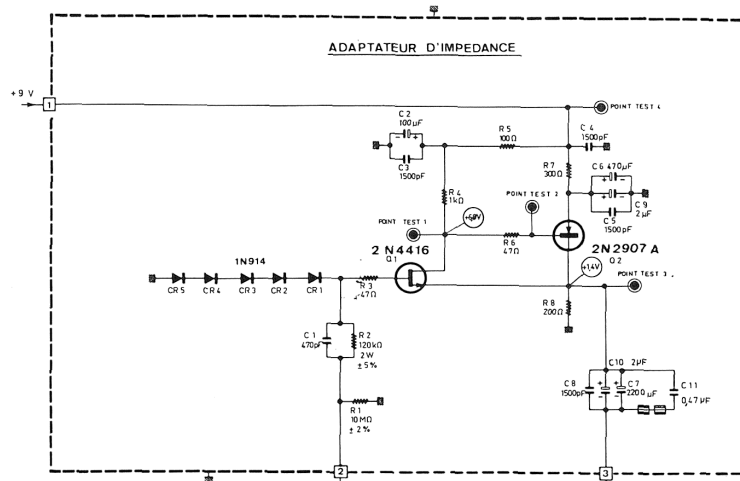
S.2



NOTA : RESISTANCE

TOLERANCE NON INDIQUEE $\pm 5\%$

PUISSANCE NON INDIQUEE 1/4 W



NOTA : RESISTANCES | PUISSANCE NON INDIQUEE 1/4W
TOLERANCE NON INDIQUEE ±5%

S3	V	dB
1	0.001	-60
2	0.001	-50
3	0.01	-40
4	0.03	-30
5	0.1	-20
6	0.3	-10
7	1	+0
8	3	+10
9	10	+20
10	30	+30
11	100	+40
12	300	+50

