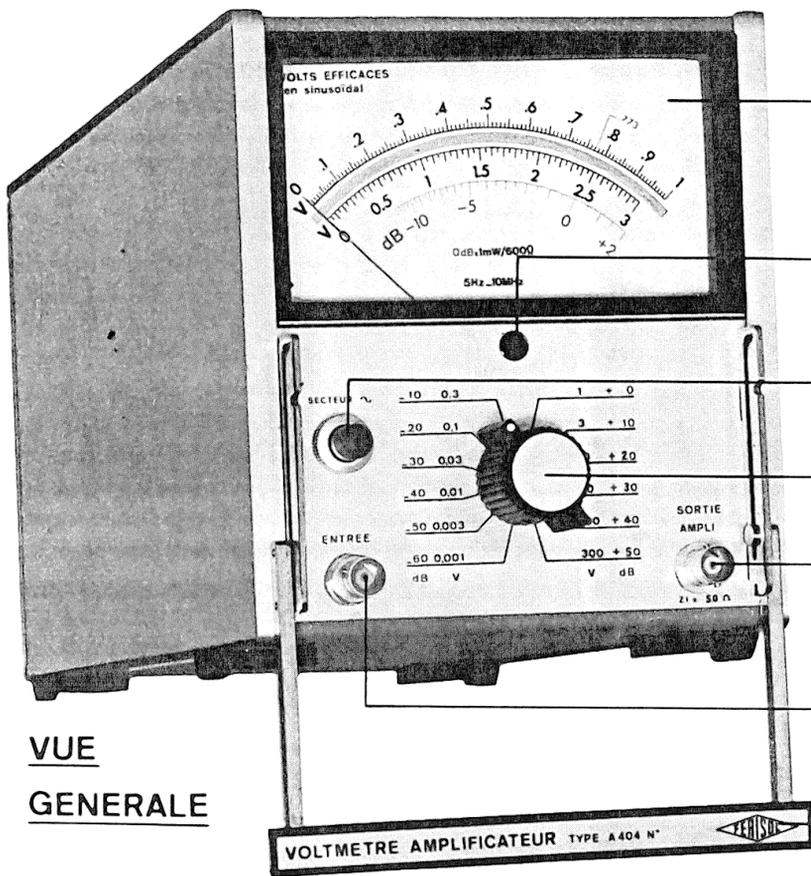
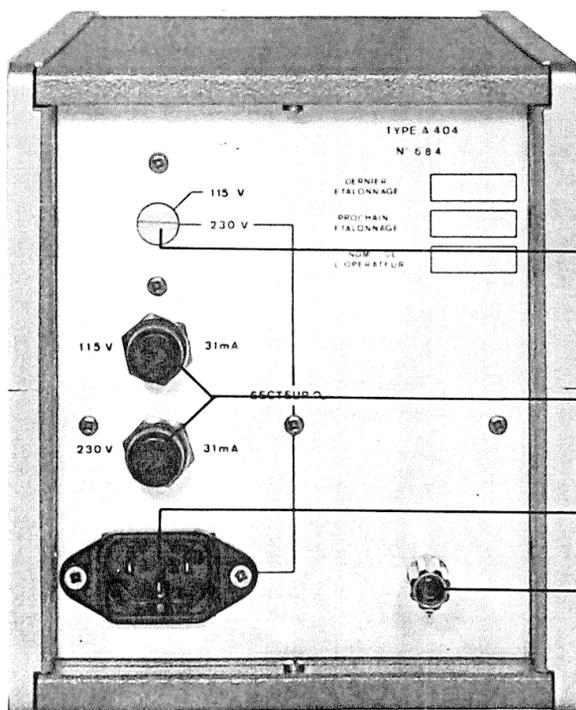


VOLTMETRE AMPLIFICATEUR TYPE A 404



VUE
GENERALE

- ① GALVANOMETRE DE LECTURE
- ② REGLAGE DU ZERO MECANIQUE DU GALVANOMETRE
- ③ INTERRUPTEUR MARCHÉ-ARRÊT AVEC VOYANT SECTEUR INCORPORÉ
- ④ COMMUTATEUR DE SENSIBILITÉS
- ⑤ PRISE BNC "SORTIE AMPLIFICATEUR"
- ⑥ PRISE BNC "ENTRÉE SIGNAL"
- ⑦ POIGNÉE DE TRANSPORT OU BEQUILLE



VUE
ARRIERE

- ⑧ ADAPTATEUR SECTEUR 115 V - 230 V
- ⑨ FUSIBLES SECTEUR
- ⑩ PRISE ENTRÉE 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.
Échelles 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 22798.
- 1 dossier technique.	- Cordon coaxial : impédance 50 Ω - fiche BNC mâle/2 fiches banane 4 mm - long. 1,20 m environ. Réf. A 48469.
	- Adaptateur BNC mâle/2 douilles banane 4 mm - Réf. 111 653.
	- Accessoires de mise en rack. Réf. A 44447.
	- 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

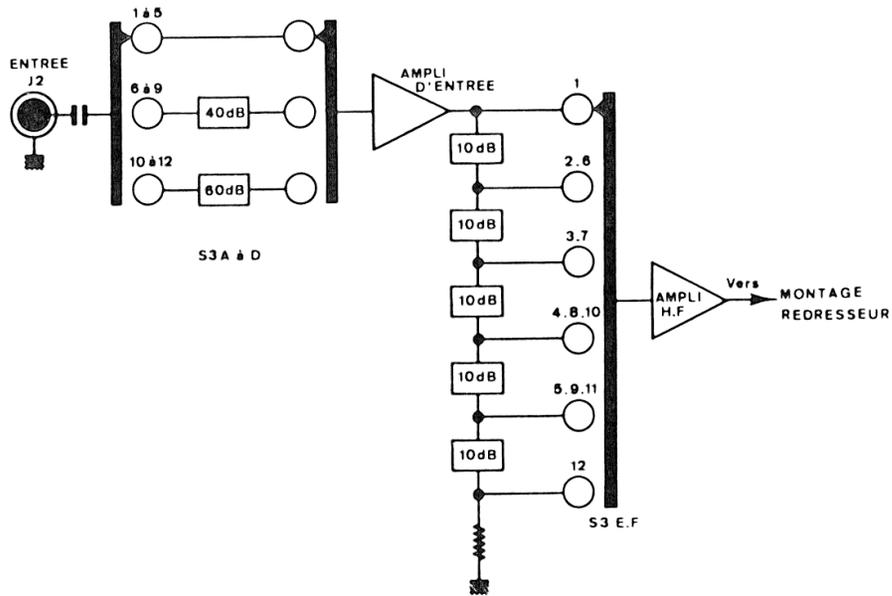
III - 2 - 1 - ALIMENTATION + 9 V

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 (1N708 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 Q1 (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 Q2 (2N2907 A) dont la charge collecteur, commune avec la charge source de Q1, introduit une contre-réaction totale, ce qui confère une grande stabilité au montage.

Le transistor d'entrée Q1 est protégé contre toute surcharge par les diodes CR1 à CR5 (1N914) montées en série.

Cet étage d'entrée Q1 - Q2 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 S3 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 Q1 - Q2 (2N918) et du double émettodyne PNP - NPN Q3 (TD602).

Les diodes CR1 et CR2 (1N914) assurent la polarisation base de Q3 " Est ", et transmettent le signal collecteur de Q2 à cette même base.

La tension alternative développée aux bornes de R15 charge d'émetteur de Q3 est appliquée en contre-réaction sur l'émetteur du transistor d'entrée Q1 conférant au montage une bonne stabilité dans le temps et une grande linéarité en fonction de la fréquence.

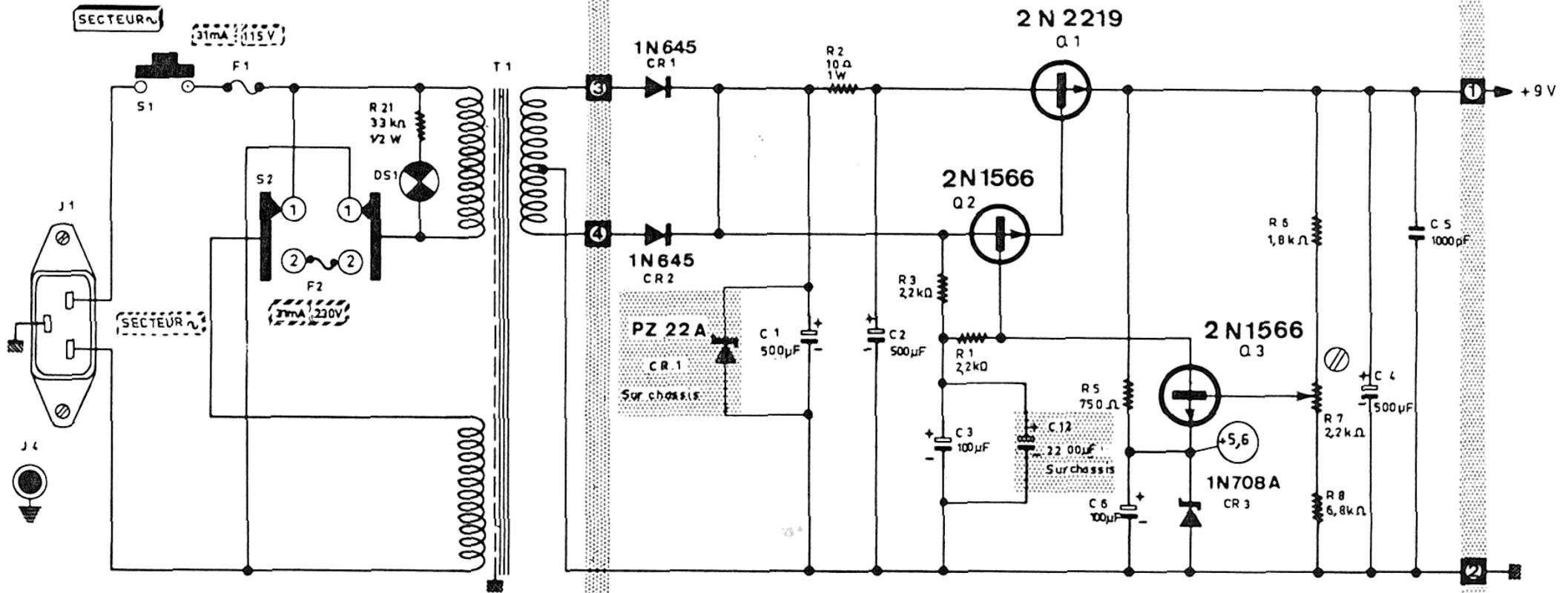
La résistance R12 située dans la chaîne de contre-réaction permet d'ajuster le gain global de l'étage.

Le signal apparaissant sur l'émetteur de Q3 est successivement transmis aux amplificateurs Q4 et Q5 (2N918). Le collecteur de ce dernier transistor commande un pont à diodes CR3 - CR4 (1N82AG) qui, d'une part, développe aux bornes de C18, 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 C15 et C16 (100 μ F) une composante alternative qui est appliquée en contre-réaction sur l'émetteur de Q4. 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.

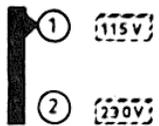
Les résistances CTN R32 et R33 assurent une compensation en température.

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 Q1 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 Q3 (TD602). Sur la sortie J3 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 S3.

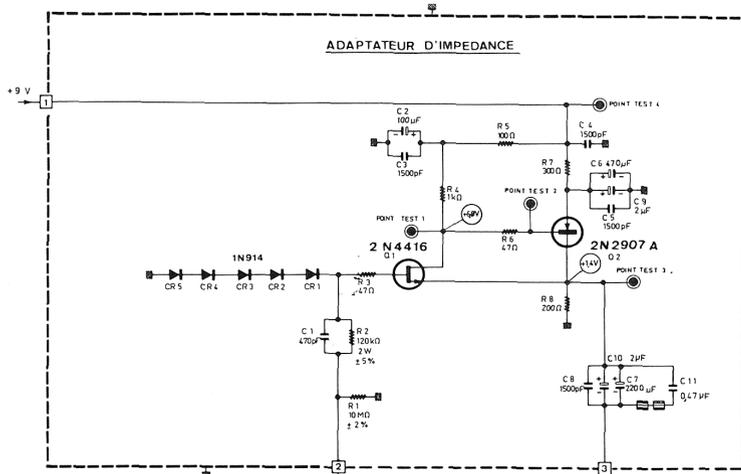


S.2



NOTA : RESISTANCE

TOLERANCE NON INDIQUEE ± 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	0.000	-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

