

3/77 -- pk --

Mode d'emploi

Amplificateur de mesure

No de cat. 532 01

L'amplificateur de mesure représente un amplificateur à courant continu qui sert, lorsqu'on lui raccorde un instrument à cadre mobile de faible valeur ohmique (60 mV/300 μ A, par ex. N° de cat. 531 86 ou 531 87), à mesurer des courants continus très bas, à effectuer des mesures quasi statiques ou balistiques de charges et des mesures quasi statiques de tensions.

1. Caractéristiques techniques

Zones de mesure:

Mesure de courant: $3 \cdot 10^{-7}$ A, résistance d'entrée $10^6 \Omega$
 $3 \cdot 10^{-8}$ A, résistance d'entrée $10^7 \Omega$
 $3 \cdot 10^{-9}$ A, résistance d'entrée $10^8 \Omega$
 $3 \cdot 10^{-10}$ A, résistance d'entrée $10^9 \Omega$
 $3 \cdot 10^{-11}$ A, résistance d'entrée $10^{10} \Omega$

Mesure de la tension: 300 V, résistance d'entrée $10^9 \Omega$
 30 V, résistance d'entrée $10^9 \Omega$
 3 V, résistance d'entrée $10^9 \Omega$
 0,3 V, résistance d'entrée $10^9 \Omega$

Mesure de charges:

balistique: $3 \cdot 10^{-7}$ As, constante de temps 0,2 s
 $3 \cdot 10^{-8}$ As, constante de temps 0,2 s
 $3 \cdot 10^{-9}$ As, constante de temps 0,2 s
 stationnaire: $3 \cdot 10^{-8}$ As, constante de temps 10^5 s
 $3 \cdot 10^{-9}$ As, constante de temps 10^4 s

Entrée: Une douille coaxiale pour les mesures de courants et de charges, une pour mesurer la tension.

Sortie: Deux douilles de 4 mm, résistance de source 200Ω

Précision de la mesure: $\pm 3\%$
 (pour l'instrument à cadre mobile recommandé, classe de qualité 1,5) sur la zone de mesure $3 \cdot 10^{-11}$ A en supplément $\pm 5\%$

Stabilité du zéro:

(à 220 V $\pm 10\%$, $U_e = 0$ V) Erreur: $< 0,1\%$

Zéro déplacé de 60 mV Erreur: $< 2\%$

Stabilité de l'amplification:

(à 220 V $\pm 10\%$, $U_e = 300$ mV) Erreur: $< 1\%$

Zéro déplacé de 60 mV Erreur: $< 3\%$

Accessoire: un câble coaxial écrané
 Tension d'alimentation: 110/125/150/220/240 V, 50/60 Hz
 Puissance absorbée: 11 VA
 Fusibles: T 0,125 B (pour 220/240 V) N° de réf. 69 806
 T 0,2 B (pour 110/125/150 V) N° de réf. 69 808
 Dimensions: 185 mm x 190 mm x 230 mm
 Poids: 3,3 kg

2. Description

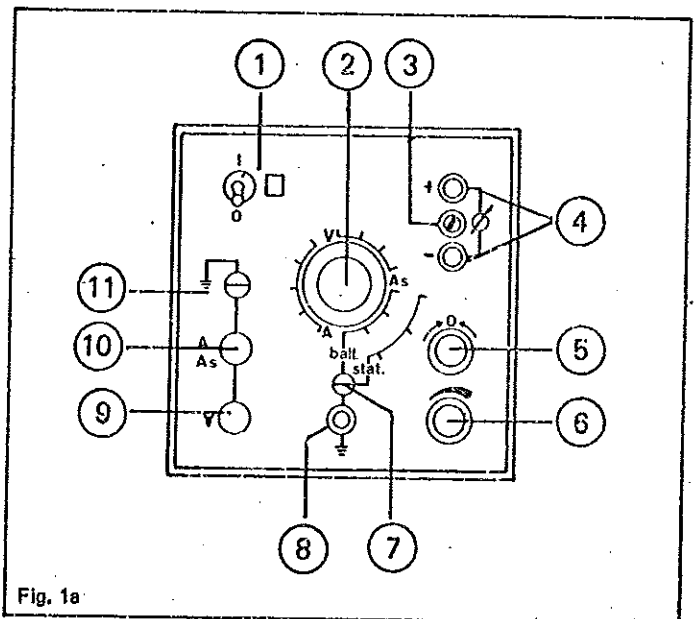


Fig. 1a

- ① Interrupteur principal et lampe témoin de fonctionnement
- ② Commutateur-sélecteur de zones de mesure
- ③ Potentiomètre actionné par tournevis servant à adapter précisément la sortie de l'amplificateur de mesure à l'instrument à cadre mobile utilisé (réglé pour une impédance de charge de 200Ω).
- ④ Douilles de sortie pour le raccordement d'un instrument à cadre mobile
- ⑤ Réglage du zéro
- ⑥ Atténuateur de sensibilité, butée droite calibrée
- ⑦ Commutateur pour la mesure de charges
- ⑧ Prise de terre
- ⑨ Douille d'entrée V pour mesurer la tension
- ⑩ Douille d'entrée A, As pour mesurer courant et charge
- ⑪ Interrupteur de mise à la terre

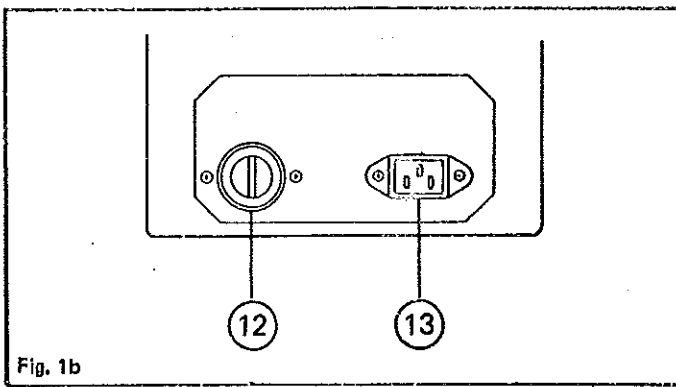


Fig. 1b

- ⑫ Sélecteur de tension et porte-fusible
⑬ Prise de raccordement du câble secteur

3. Manipulation

3.1. Généralités

Contrôler le sélecteur de tension ⑫ au dos de l'appareil; la tension secteur alternative locale doit coïncider avec la marque blanche ⑭ (cf. § 5. Changement du fusible).

Raccorder l'instrument à cadre mobile (par ex. 531 86 ou 531 87) avec la zone de mesure 60 mV/300 μ A aux douilles de sortie ④ en faisant attention à la polarité. Tourner l'atténuateur ⑥ complètement vers la gauche.

Brancher l'appareil sur le courant et le mettre en circuit en actionnant l'interrupteur ①. La lampe-témoin de fonctionnement s'allume.

Tourner doucement l'atténuateur ⑥ jusqu'à la butée droite et régler le zéro à l'aide du régulateur ⑤.

3.2. Mesure du courant continu

Régler le commutateur-sélecteur ② sur la zone de mesure désirée. Tourner l'atténuateur ⑥ à la butée droite (sensibilité maxima); vérifier le réglage du zéro ou le corriger, si nécessaire, à l'aide du régulateur ⑤. Insérer l'amplificateur de mesure dans le circuit de courant par l'intermédiaire de la douille d'entrée A/As ⑩ et de la prise de terre ⑧.

Lorsqu'on mesure le courant il faut tenir compte du fait qu'il se produit une chute de tension de 0,3 V à l'entrée de l'amplificateur lorsque l'aiguille de l'instrument de mesure à cadre mobile accuse une déviation totale et que l'atténuateur de sensibilité ⑥ est à la butée droite, quelle que soit la zone de mesure. Ceci équivaut pour une tension de la source de 30 V, à une erreur de lecture de 1%, ce qui est inférieur à l'erreur totale admissible. Lorsque la tension de la source est inférieure à 30 V, il faut souvent corriger arithmétiquement la valeur mesurée.

Le régulateur du zéro ⑤ permet en outre de compenser les courants parasites circulant dans les chambres à ionisation et les cellules photo-électriques. Cette modification du zéro n'est admissible que si les courants parasites restent constants pendant l'expérience.

Si les valeurs absolues ne présentent qu'un intérêt secondaire (par ex. expériences de Franck et Hertz, détermination de h) on peut réduire le facteur d'amplification à l'aide de l'atténuateur en continu ⑥ pour obtenir la déviation optimale de l'aiguille. Le réglage de l'atténuateur ne modifie aucunement la linéarité de l'amplificateur.

3.3. Mesure de charge

3.3.1. Mesure balistique

Régler le commutateur-sélecteur ② sur la zone de mesure désirée.

Mettre le commutateur ⑦ sur "ball".

Tourner l'atténuateur de sensibilité ⑥ à la butée droite (sensibilité maxima).

Vérifier le réglage du zéro ou le corriger, si nécessaire, à l'aide du régulateur ⑤.

Raccorder l'amplificateur de mesure au condensateur dont il s'agit de mesurer la charge par l'intermédiaire de la douille d'entrée A/As ⑩ et de la prise de terre ⑧ (au moment du raccordement et lorsque la charge est transmise on observe une déviation balistique sur l'instrument de mesure).

Remarque:

Dans le cas de condensateurs montés en parallèle, leur capacité ne doit pas dépasser

- 1000 pF dans la zone de mesure $3 \cdot 10^{-7}$ As
- 100 pF dans la zone de mesure $3 \cdot 10^{-8}$ As
- 10 pF dans la zone de mesure $3 \cdot 10^{-9}$ As

si on ne veut pas que l'erreur en résultant soit supérieure à 1%.

L'indication dans les zones balistiques n'est juste que si on utilise les instruments à cadre mobile recommandés (531 86 ou 531 87) ou des instruments de mesure ayant les mêmes caractéristiques dynamiques. La déviation maxima de l'aiguille dépend surtout de l'amortissement de l'équipage de mesure.

3.3.2. Mesure stationnaire

Régler le commutateur-sélecteur ② sur la zone de mesure désirée.

Tourner le commutateur ⑦ sur "stat".

Tourner l'atténuateur ⑥ à la butée droite (sensibilité maxima); vérifier le réglage du zéro ou le corriger, si nécessaire, à l'aide du régulateur ⑤. Raccorder l'amplificateur de mesure au condensateur dont on veut mesurer la charge par l'intermédiaire de la douille d'entrée A/As ⑩ et de la prise de terre ⑧.

Remarque:

Dans les cas de condensateurs montés en parallèle, leur capacité ne doit pas dépasser

- 1000 pF dans la zone de mesure $3 \cdot 10^{-8}$ As
- 100 pF dans la zone de mesure $3 \cdot 10^{-9}$ As

si on ne veut pas que l'erreur en résultant soit supérieure à 1%.

3.4. Mesure de la tension continue

Régler le commutateur-sélecteur ② sur la zone de tension voulue. Tourner l'atténuateur ⑥ à la butée droite (sensibilité maxima) et vérifier le réglage du zéro ou le corriger, si nécessaire, à l'aide du régulateur ⑤. Raccorder l'amplificateur de mesure à la source de tension à mesurer par l'intermédiaire de la douille d'entrée V ⑨ et de la prise de terre ⑧.

On peut mesurer les tensions continues supérieures à 300 V par l'intermédiaire d'un diviseur de tension (532 02) que l'on raccordera séparément. Régler le commutateur-sélecteur ② sur la zone de mesure 0,3 V.

4. Adaptation de la sortie de l'amplificateur de mesure à un autre système de mesure à cadre mobile

On peut connecter à la paire de douilles de sortie ④ des appareils de mesure dont les caractéristiques techniques sont identiques à celles des appareils à cadre mobile recommandés (résistance interne 200 Ω; 60 mV/300 μA). Dans ce cas il faut toutefois effectuer un nouveau calibrage à l'aide du potentiomètre ③. On procède comme suit:

Raccorder le système de mesure à cadre mobile aux douilles de sortie ④ en faisant attention à la polarité. Régler le commutateur-sélecteur ② sur la zone de tension continue 0,3 V.

Tourner lentement l'atténuateur ⑥ jusqu'à la butée droite et régler le zéro au moyen du régulateur ⑤.

Raccorder une source de tension de 0,3 V à faible valeur ohmique entre la douille d'entrée V ⑨ et la prise de terre ⑧. Vérifier la tension avec un appareil de mesure de précision.

Tourner le potentiomètre ③ jusqu'à ce que l'aiguille du système de mesure raccordé accuse une déviation totale.

L'équilibrage s'effectue de la même façon dans les autres zones de mesure de l'amplificateur.

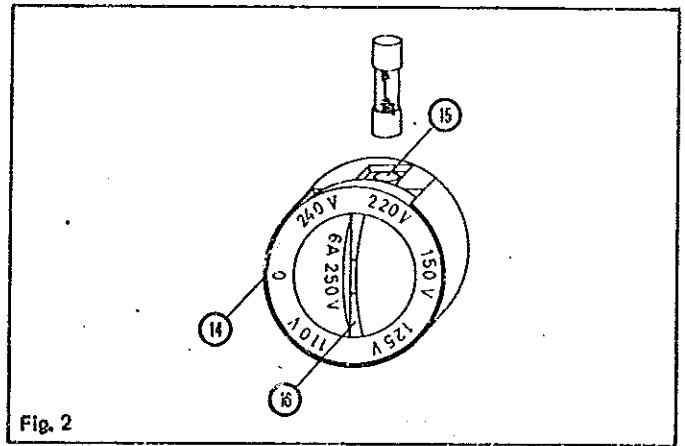
Quel que soit l'appareil de mesure, il ne faut pas oublier que même après un calibrage correct des zones de cou-

rant et de tension la lecture dans les zones balistiques n'est juste que si l'instrument de mesure utilisé a les mêmes caractéristiques dynamiques que l'appareil à cadre mobile recommandé.

En cas de petites divergences, l'appareil peut être recalibré en usine au moyen d'un potentiomètre d'appoint interne. Si la différence est plus grande, on détermine la déviation maxima de l'aiguille en s'aidant d'une charge connue.

5. Changement du fusible

Avant de changer le fusible, débrancher la prise secteur.



Pour changer le fusible primaire, on introduit une pièce de monnaie dans la fente ⑯ du sélecteur de tension et porte-fusible ⑫ et on tourne jusqu'à ce que le "0" coïncide avec la marque blanche (cf. fig. 2). Le fusible est alors projeté de l'ouverture ⑬ comme éjecté par un ressort. Le rattrapper à la main puis mettre le nouveau fusible dans l'ouverture ⑭; l'enfoncer à l'aide d'un objet pointu (stylo à bille ou tournevis) tout en tournant la pièce dans la fente ⑯.

Régler le sélecteur de tension pour que la tension alternative locale coïncide avec la marque blanche ⑫.