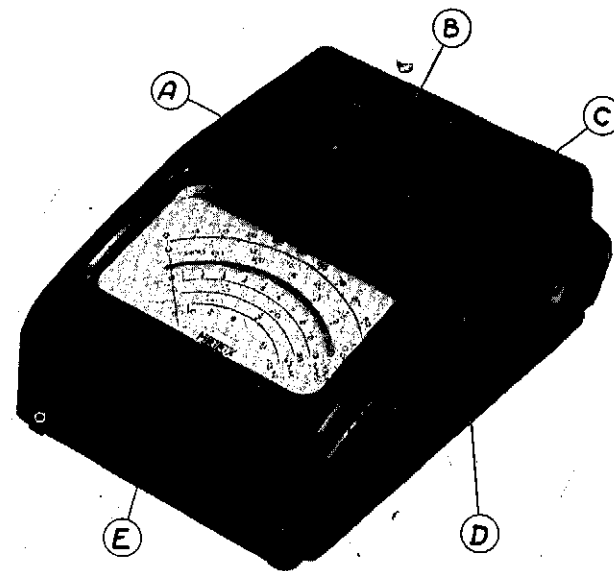


CONTROLEUR 432

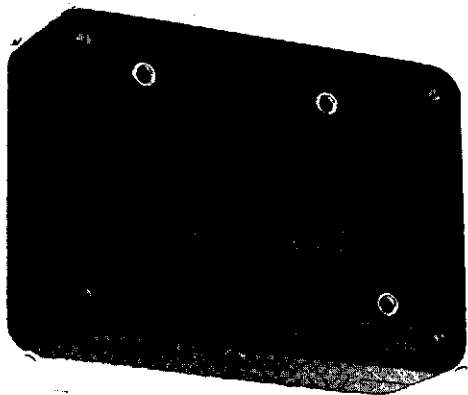


- A — Tarage ohmmètre.
- B — Commutateur principal.
- C — Fusible 1,5 A.
- D — Disjoncteur magnétique.
- E — Remise à zéro.

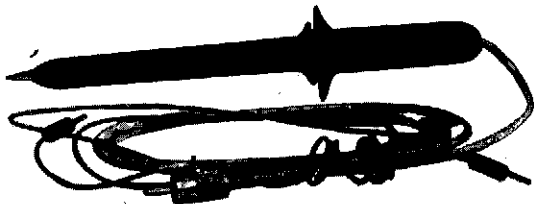
Dimensions : 210 × 150 × 80 mm — Poids net : 1,9 kg.

DE RESISTANCES ADDITIONNELLES HA 387
BOITE

Mesure les tensions alternatives
sur les calibres 3.000 et 6.000 V.



SONDE T.H.T.
15.000 V \approx HA 384
15.000 V = HA 385
30.000 V = HA 386



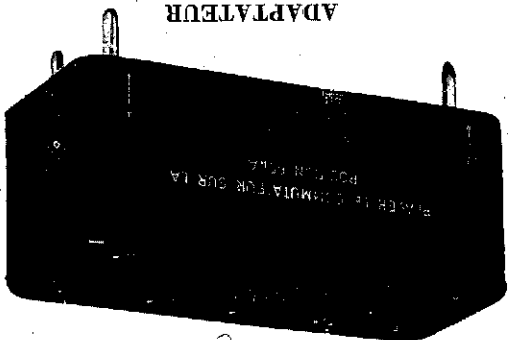
ACCESSOIRES SUR DEMANDE

ADAPTEUR
POUR INTENSITES ALTERNATIVES HA 363

Les calibres en caractères gras peuvent être
multipliés par 1.000 en utilisant la pince
transformateur représentée ci-dessous.

Calibres : 15 - 30 - 100 - 300 mA

I 3 15 A



PINCE TRANSFORMATEUR AM 15
Branchée sur l'adaptateur représenté ci-dessous.
Mesure les intensités alternatives.
Calibres : 30 - 100 - 300 - 1.000 A.



Conseils généraux pour éviter les fausses manœuvres les plus courantes sur un contrôleur

1 - Ne pas mesurer de tensions sur les calibres « Ohm-
mètre Ω » ou « Intensité mA ».

2 - Si l'appareil comporte un fusible, ce dernier doit
être échangé par un fusible identique.

3 - Lorsque l'ordre de grandeur d'une valeur à mesu-
rer n'est pas connu, commencer toujours par uti-
liser le calibre le plus élevé.

4 - Respecter les indications « ∞ , $\mu F = \Omega$ » du commu-
tateur de fonctions ou tout autre indication synop-
tique adoptée en fonction de la mesure à réaliser.

5 - Lors du contrôle sur un récepteur Télévision: Ne
jamais brancher l'appareil directement sur l'anode
de l'étage de sortie « Balayage ligne ». En effet,
superposée à la tension continue, il existe à la
sortie de cet étage une tension en dents de scie
atteignant une valeur de crête de plusieurs mil-
liers de volts, qui risque d'endommager le con-
trôleur. Lorsqu'on désire mesurer la tension gon-
flée, effectuer cette mesure à la base du Transforma-
mateur « lignes ».

6 - Lors de l'emploi avec la pince transformateur
d'intensité I/1000: Ne jamais changer de calibre
sans avoir préalablement ôté la pince du circuit
conducteur mesuré, afin d'éviter l'apparition
d'une surtension au secondaire de la pince.

7 - Mesure de tensions non sinusoïdales.
Le contrôleur étant étalonné en tension sinusoï-
dale, la mesure d'une tension correspondant à une
forme d'onde complexe ne peut s'effectuer correc-
tement qu'en utilisant un oscilloscope. Par exem-
ple, on ne peut mesurer correctement la tension
de sortie des régulateurs de tension à fer saturé
ne comportant pas de filtre.

8 - Ne pas prolonger la mesure sur les calibres
« Intensité » élevés ($\geq 1,5 A$).

DESCRIPTION

Le contrôleur 432 est un appareil de grande
sensibilité. Il est muni d'un dispositif de protection
destiné à mettre à l'abri des surcharges son galvanom-
mètre et ses résistances de précision. Les redresseurs
utilisés permettent la mesure des tensions alternatives
jusqu'à 20 KHz. Son boîtier, de forme nouvelle,
donne par une disposition rationnelle de ses éléments,
une grande facilité de manœuvre et de lecture à
l'utilisateur.

— Cadran incliné de grandes dimensions à
l'avant de l'appareil.

— Nombre d'échelles réduit et rapports simples
entre les calibres.

— Contacteur à commande unique.

— Galvanomètre antichocs équipé d'un circuit
magnétique à faibles fuites.

— Circuit magnétique blindé.

— Logement rendant les piles accessibles de
l'extérieur.

La sensibilité élevée de l'appareil a été obtenue
à l'aide d'un puissant aimant TICONAL; le champ
élevé fourni par cet aimant a permis de choisir un
équipement parfaitement robuste doté d'un très bon
couple.

La précision de mesure est de 1,5 % du maximum
en continu, et 2,5 % en alternatif. Cette précision
est valable sur tous les calibres, sauf sur le calibre
5.000 V. continu, où elle est de $\pm 3\%$.

Les calibres de l'appareil peuvent être étendus par les différents accessoires présentés sur les pages précédentes.

L'appareil est livré avec 2 cordons aux possibilités multiples: pointe de touche, fiche pour douilles de 4 mm et 1/12", support de pinces crocodiles.

Il comporte une poignée de transport. Une plaque oxydée avec instructions pour sa maintenance, est fixée sur la partie interne du fond de son boîtier.

CALIBRES

— Tensions continues: 1, 3, 10, 30, 100, 300, 1.000, 5.000 V. Classe de précision: 1,5 (3 sur calibre 5.000 V).

— Résistance interne: 20.000 Ω /V.

— Tensions alternatives: 3, 10, 30, 100, 300, 1.000 V. Classe de précision: 2,5.

— Résistance interne: 10.000 Ω /V à 50 Hz.

— Possibilité de mesurer les tensions B.F. avec composante continue: 3, 10, 30, 100, 300 V. Utiliser une capacité en série de 0,1 μ F (500-1.500 V).

— Niveau en décibels:

— Lecture directe sur le calibre 3 V échelle — 20 + 11 dB. Ajouter 10 dB pour chaque saut au calibre supérieur 10 - 30 - 100 - 300. Utiliser les courbes de correction en annexe.

— Niveau zéro dB: 1 mW sur 600 Ω .

— Résistance:

0 à 2 k Ω point milieu 12 Ω .
0 à 200 k Ω " 1.200 Ω .
0 à 2 M Ω " 12 k Ω .
0 à 20 M Ω " 120 k Ω .

— Intensités continues: 0-50 μ A, 1, 10, 100 mA, 1, 10 A.

— Chute de tension:

0,96 V. sur le calibre 1 mA.

1 V. sur les autres calibres.

— Influence de la température < 1% par 10° C.

— Classe de précision:

Conformément à la définition de la norme française C 42.100, le chiffre indiqué comme classe de précision donne, pour toute l'étendue de mesure, la limite supérieure de l'erreur absolue exprimée en % du maximum.

Cette définition a le mérite de renseigner d'une façon globale et simple sur la précision d'un appareil, tout en tenant compte des réalités physiques: celles-ci empêchent en effet de donner directement l'erreur maximum relative sur la valeur mesurée (en % de celle-ci).

En fait, la connaissance de la classe de précision permet de déterminer la limite supérieure de l'erreur absolue possible pour un calibre donné du contrôleur. Celle-ci est obtenue en faisant le produit du nombre donnant la classe de précision par la valeur du calibre (déviaton totale) utilisé, et en divisant le résultat par 100. Cette valeur maximum de l'erreur absolue est la même pour tous les points de lecture à l'intérieur du calibre considéré.

Pour connaître la limite d'erreur relative, il suffit de rapporter l'erreur absolue maximum à la valeur du courant mesuré:

Exemple: soit un contrôleur de classe 1,5 en continu.

Sur le calibre 150 V, l'erreur absolue que peut donner l'appareil est toujours inférieure à :

$$150 \times \frac{100}{150}$$

c'est-à-dire inférieure à 2,25 V.

Cette limite d'erreur est la même pour tous les points de lecture du calibre 150 V.

L'erreur relative varie par contre avec le point de lecture. Ainsi, pour la mesure de 150 V, elle sera de :

$$\frac{2,25}{150} = 1,5 \%$$

(on retrouve bien la classe de l'appareil).

MODE D'EMPLOI

Avant d'effectuer une mesure, s'assurer que l'aiguille du galvanomètre est bien au zéro. Dans le cas contraire, tourner lentement la vis bakélite repérée B, page I, de façon à faire coïncider l'aiguille avec les zéros des échelles continues et alternatives.

Pour effectuer des mesures de tensions élevées, procéder comme suit :

- Couper la source de tension à mesurer.
- Brancher le contrôleur, puis remettre sous tension.
- Couper la source avant de débrancher le contrôleur.

Ces précautions sont valables pour les mesures de basses tensions lorsque l'utilisateur est en contact

avec un sol humide ou des pièces métalliques reliées à la terre. Quand l'ordre de grandeur de la valeur de la tension à mesurer n'est pas connu, mettre le contrôleur sur le calibre le plus élevé, puis changer de calibre si cela est nécessaire.

La meilleure précision de mesure est obtenue pour le calibre donnant la plus grande déviation.

Si l'aiguille dévie vers la gauche, les cordons sont branchés dans le mauvais sens. Cette fausse manœuvre est sans danger pour l'appareil; pour y remédier, inverser les cordons et reprendre la mesure.

En cas d'une fausse manœuvre dangereuse pour l'appareil, le dispositif de protection fonctionne: il déconnecte le contrôleur du circuit sur lequel il est branché.

Ce dispositif comporte deux organes accessibles de l'extérieur: un disjoncteur magnétique (D) et un fusible (C). (Voir page I). Un fusible F2 accessible à l'intérieur de l'appareil protège le calibre 10 A.

Il est constitué par un fil d'argent de diamètre 3/10 soudé entre les deux lames supérieures du disjoncteur magnétique (voir plaquette gravée disposée à l'intérieur de l'appareil).

A la suite d'une surcharge, le disjoncteur déclenche dans la plupart des cas: il suffit, pour remettre le contrôleur en fonctionnement, d'appuyer sur le poussoir rouge (D). Le réenclenchement est impossible tant que la cause de la surcharge subsiste.

Dans les cas plus rares où les surcharges se produisent sur les calibres $Q \times I$, 100 mA, I A, le fusible agira. Pour remplacer ce fusible, dévisser d'un quart de tour le porte-fusible (C) et extraire le

fusible de son logement. Le remplacer et remettre en place le porte-fusible. Des fusibles de rechange sont disponibles dans un compartiment situé sous le couvercle transparent au dos de l'appareil.

Si le fusible fond à la suite d'une surcharge sur les calibres énumérés précédemment, il peut rester très légèrement conducteur. De ce fait, le contrôleur étant très sensible, il pourra dévier lors d'une mesure de tension faite dans ces conditions. La mesure est alors instable et erronée.

Une surcharge appliquée sur les calibres : 100, 300, 1.000 V = et ∞ bien qu'elle ne déclenche pas le relais de sécurité, sera sans danger pour l'appareil.

MESURE DES TENSIONS CONTINUES JUSQU'À 1.000 V.

— Mettre le commutateur principal (repère B, page 1) sur le calibre désiré compris dans le secteur V =.

— Quand l'ordre de grandeur de la tension à mesurer n'est pas connu, utiliser d'abord le calibre le plus élevé.

— Brancher la fiche banane du cordon noir dans la douille marquée « — COM » et celle du cordon rouge dans la douille marquée « + ». Des pinces crocodiles peuvent être adaptées aux extrémités des pointes de touche.

— Brancher l'appareil sur le circuit à mesurer en respectant les polarités.

— Mettre le circuit de mesure sous tension.
— Noter la première lecture, puis choisir le calibre donnant la déviation maximum. Éviter de com-

muter l'appareil sous tension. Cette manœuvre risque en effet d'entraîner une usure prématurée du commutateur.

— Effectuer la lecture sur les échelles noires et chiffrées 30 et 100.

Pour le calibre 3 V, effectuer la lecture sur l'échelle 30, et la diviser par 10.

Pour le calibre 10 V, effectuer la lecture sur l'échelle 100, et la diviser par 10.

Pour le calibre 30 V, lire directement sur l'échelle 30.

Pour le calibre 100 V, lire directement sur l'échelle 100.

Pour le calibre 300 V, effectuer la lecture sur l'échelle 30, et la multiplier par 10.

Pour le calibre 1.000 V, effectuer la lecture sur l'échelle 100, et la multiplier par 10.

NOTA. — Lorsqu'à la tension continue à mesurer est superposée une tension alternative d'amplitude supérieure à la tension continue, l'appareil n'indique pas la valeur exacte de cette dernière. Le dispositif de sécurité comporte en effet un redresseur unidirectionnel, disposé aux bornes du galvanomètre qui redresse la tension alternative superposée, ce qui a pour effet de faire retarder légèrement l'appareil. Lorsqu'on rencontre ce cas, qui est extrêmement rare, il est nécessaire de supprimer la composante alternative de la tension pour effectuer une mesure correcte.

MESURE DES TENSIONS CONTINUES DE 1.000 V À 5.000 V.

Prendre de grandes précautions en effectuant des mesures sous haute tension :

— Couper toujours la source avant de brancher l'appareil.

— Ne toucher ni aux fils ni au contrôleur lors de la mesure.

— Couper la source avant de débrancher l'appareil.

Pour toute mesure, opérer comme suit :

— Placer le commutateur principal sur une position quelconque du secteur V =.

— Brancher la fiche banane du cordon noir dans la douille « — COM » et celle du cordon rouge dans la douille « + 5.000 V. ».

— S'assurer que le circuit à mesurer n'est pas sous tension, que les condensateurs sont déchargés, puis réunir la pointe de touche rouge au pôle positif, et la pointe de touche noire au pôle négatif.

— Mettre la source sous tension sans toucher à l'appareil.

— Effectuer la lecture sur l'échelle noire chiffrée 100. Multiplier la lecture par 100, puis diviser par 2 pour obtenir la valeur mesurée.

— Couper la source et attendre que l'aiguille indique zéro avant de débrancher l'appareil.

MESURE DES TENSIONS CONTINUES DE 5.000 A 30.000 V.

Deux sondes T.H.T., livrées sur demande, permettent de mesurer les tensions respectivement jusqu'à 15 kV et 30 kV. Ces mesures ne doivent s'effectuer exclusivement que sur des sources à très

faible puissance, comme c'est le cas des alimentations T.H.T. des tubes de télévision.

S'assurer que la sonde est parfaitement propre, les poussières pouvant rendre sa surface conductrice. Vérifier la continuité du circuit entre l'anneau de garde et les fiches banane noires à l'aide de l'ohmmètre du contrôleur. La résistance ne doit pas dépasser 10 Ω. (Voir Mesure de résistances page 24).

Le lieu de travail doit être très sec et comporter un sol isolant. On évitera tout contact entre la main libre de l'utilisateur (ou une autre partie du corps) et les pièces métalliques réunies à la terre.

Effectuer la mesure, si cela est possible, au point où la tension n'est pas la plus élevée, de préférence après une résistance qui, en cas d'accident, provoquerait une chute de tension importante. Pour effectuer la mesure, opérer comme suit :

— Mettre le commutateur principal sur la position 300 V =.

— Brancher la fiche métallique extrémité du câble coaxial dans la douille « + » et la fiche banane noire extrémité du câble court, dans la douille « — COM ».

— S'assurer que le circuit n'est pas sous tension, et que tous les condensateurs sont déchargés.

— Fixer la fiche banane noire extrémité du câble long équipée d'une pince crocodile à la masse électrique de l'appareil, ou au point de potentiel plus bas.

— Mettre le circuit de mesure sous tension, et toucher le point à potentiel élevé avec l'extrémité de la sonde.

- Effectuer la lecture sur l'échelle noire 30.
- Pour la sonde 30 KV, lire directement en KV.
- Pour la sonde 15 KV, diviser la lecture par 2.
- Ajouter à la précision de l'appareil lui-même une erreur supplémentaire de 5 % due à la résistance même de la sonde.

MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES JUSQU'À 1.000 V.

- Placer le commutateur principal sur le calibre désiré, compris dans le secteur V ∞.

- Quand l'ordre de grandeur de la tension à mesurer n'est pas connu, utiliser d'abord le calibre le plus élevé.

- Brancher la fiche banane du cordon noir dans la douille marquée « — COM » et celle du cordon rouge dans la douille marquée « + ».

- Appliquer les pointes de touche sur le circuit à mesurer.

- Mettre ce circuit sous tension. L'aiguille devra toujours dans le sens correct, quel que soit le sens du branchement des pointes de touche.

- Toutefois, lorsque la fréquence de la tension à mesurer est supérieure à 200 Hz, on réunira la pointe de touche noire au « point froid » et la pointe de touche rouge au « point chaud » de la source. On se libère ainsi de la capacité de l'appareil par rapport à la terre qui risquerait de fausser la mesure, et ceci d'autant plus que la fréquence est plus élevée.

- Noter la première lecture, puis choisir le calibre donnant la déviation maximum.

- Effectuer la lecture comme suit :

Pour le calibre 3 V, lire directement sur l'échelle rouge 3 V ∞.

Pour le calibre 10 V, lire directement sur l'échelle rouge 10 V ∞.

Pour le calibre 30 V, lire directement sur l'échelle noire 30 V = et ∞.

Pour le calibre 100 V, lire directement sur l'échelle noire 100 V = et ∞.

Pour le calibre 300 V, effectuer la lecture sur l'échelle noire 30 V = et ∞ et multiplier par 10.

Pour le calibre 1.000 V, effectuer la lecture sur l'échelle noire 100 V = et ∞ et multiplier par 10.

Réponse en fréquence :

L'influence de la fréquence est, au plus, égale à : 2,5 % du maximum, de 30 à 20.000 Hz jusqu'à 100 V.

2,5 % du maximum de 30 à 1.000 Hz jusqu'à 300 V.

10 % du maximum de 1.000 à 20.000 Hz jusqu'à 300 V.

MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES DE 1.000 à 6.000 V.

Pour cette mesure, le contrôleur devra être complété par la boîte de résistances additionnelles. Prendre de grandes précautions lorsque l'on effectue des mesures sous haute tension. Couper toujours la source avant de brancher l'appareil.

Ne toucher ni les fils ni le contrôleur lors de la mesure. Pour effectuer la mesure, opérer comme suit :

MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES JUSQU'A 15.000 V.

Une sonde T.H.T., livrée sur demande, permet de mesurer les tensions alternatives jusqu'à 15 KV. S'assurer que la sonde est parfaitement propre, les pousières pouvant rendre sa surface conductrice. Vérifier la continuité du circuit, entre l'anneau de garde et les fiches bananes noires à l'aide de l'ohmmètre du contrôleur, la résistance ne doit pas dépasser 10 Ω (voir Mesure des résistances page 24). Les mesures doivent s'effectuer uniquement sur des sources de faible puissance.

Le lieu de travail doit être très sec, avec un tapis isolant. On évitera tout contact entre la main libre de l'utilisateur (ou une autre partie du corps) et les pièces métalliques reliées à la terre.

Pour effectuer la mesure, opérer comme suit :

- Mettre le commutateur principal sur la position 300 V ∞ .
- Brancher la fiche métallique extrémité du câble coaxial dans la douille « + » et la fiche banane noire extrémité du câble court dans la douille « — COM ».

— S'assurer que le circuit n'est pas sous tension.

- Fixer la fiche banane noire extrémité du câble long, équipée d'une pince crocodile à la masse électrique de l'appareil, ou au point de tension le plus bas (point froid).

— Mettre le circuit de mesure sous tension et toucher le point sous tension avec l'extrémité de la sonde.

- Mettre le commutateur principal sur la position 1.000 V ∞ .

— Relier la douille « + » du contrôleur à la douille supérieure de la boîte de résistance additionnelles par une connexion courte et non flottante.

- Mettre la fiche banane du cordon noir dans la douille marquée « — COM » du contrôleur, et celle du cordon rouge en fonction du calibre choisi dans la douille marquée 3.000 V, ou 6.000 V, de la boîte de résistances.

— S'assurer que le circuit à mesurer n'est pas sous tension.

- Brancher les pointes de touche sur le circuit.

— Mettre ce circuit sous tension.

- Effectuer la lecture sur l'échelle noire chiffrée 30.

Pour le calibre 3.000 V : multiplier la lecture par 100.

Pour le calibre 6.000 V : multiplier la lecture par 200.

Couper la source et attendre que l'aiguille indique zéro avant de débrancher l'ensemble des appareils.

L'erreur supplémentaire due à l'adjonction de la boîte de résistances additionnelles ne dépasse pas 2 %.

Remarque. — Dans le cas où la surface d'appui des appareils est métallique, isolée ou non, la boîte additionnelle devra être séparée de cette surface par un support isolant ayant au minimum 5 cm de hauteur.

— Effectuer la lecture sur l'échelle noire 30 V ∞

— Diviser la lecture par 2, le résultat sera exprimé en KV.

Ajouter à la précision de l'appareil lui-même une erreur supplémentaire de 5 % due à la résistance même de la sonde.

MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES COMPORTANT UNE COMPOSANTE CONTINUE JUSQU'A 1.000 V.

Ce cas se présente très souvent en électronique (mesure de la tension alternative dans le circuit anodique d'un tube par exemple).

Pour effectuer cette mesure, disposer une capacité sans fuites en série avec le contrôleur pour bloquer la composante continue. Bien que l'appareil soit à très faible consommation, il est nécessaire de corriger l'erreur due à cet élément série, principalement pour les fréquences basses et sur les calibres 3 et 10 V, comme il est indiqué plus loin.

— Placer le commutateur principal sur le calibre désiré compris dans le secteur V ∞ .

— Lorsque l'ordre de grandeur de la tension à mesurer n'est pas connu, utiliser d'abord le calibre le plus élevé.

— Mettre la fiche banane du cordon noir dans la douille marquée « — COM », une extrémité du condensateur dans la douille marquée « + » et fixer le cordon rouge à l'autre extrémité du condensateur.

— Mettre la pointe de touche noire à la masse et la pointe de touche rouge au point chaud.

— Noter la première lecture, puis choisir le calibre donnant la déviation maximum.

— Effectuer la lecture comme suit :

Pour le calibre 3 V, lire directement sur l'échelle rouge 3 V ∞ .

Pour le calibre 10 V, lire directement sur l'échelle rouge 10 V ∞ .

Pour le calibre 30 V, lire directement sur l'échelle noire 30 V ∞ .

Pour le calibre 100 V, lire directement sur l'échelle noire 100 V ∞ .

Pour le calibre 300 V, effectuer la lecture sur l'échelle noire 30 V ∞ et la multiplier par 10.

Si l'on choisit un condensateur de 0,1 μ F (500/1.500 V) sa réactance sera :

$$X = \frac{1}{I} = \frac{1}{1,6 \cdot 10^6} = \frac{10^{-7} \times 6,287f}{f}$$

f étant la fréquence en Hz de la tension mesurée.

La résistance de l'appareil de mesure est :

10.000 Ω /V soit R = 30.000 Ω sur le calibre 3 V.

100.000 Ω » » 10 V.

L'impédance totale du circuit est $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$, la tension réelle sera donnée en appliquant le coefficient de correction :

$$\rho = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X^2}}$$

Exemple : f = 50 Hz échelle 3 V.

MESURE DES COURANTS CONTINUS

JUSQU'A 1 A.

Ne pas brancher l'appareil sur une source de tension lorsque le commutateur principal est placé sur un calibre « mA ». Le fusible 1,5 A situé à droite de l'appareil risquerait de fondre. Pour remplacer ce fusible, dévisser d'un quart de tour le porte-fusible à l'aide d'une pièce de monnaie. Des fusibles de rechange sont disponibles dans le compartiment des piles situé sous l'appareil.

Pour effectuer la mesure :

- Placer le commutateur principal sur le calibre désiré compris dans le secteur mA = ou sur 50 μ A =.

- Brancher la fiche banane du cordon noir dans la douille marquée « — COM » et celle du cordon rouge dans la douille marquée « + ». Ouvrir le circuit sur lequel doit s'effectuer la mesure. Fixer la pointe de touche rouge du côté positif, et la pointe de touche noire du côté négatif.

- Mettre le circuit sous tension.

- Effectuer la lecture sur l'échelle noire chiffrée 100.

Pour le calibre 50 μ A, diviser la lecture par 2

- » 1 mA
- » 10 mA
- » 100 mA, lire directement

1 A, diviser la lecture par 100.

La chute de tension provoquée par l'appareil dans le circuit est de 1 V sur le calibre 50 μ A, 0,96 à 1 V, sur les calibres de 1 mA à 10 A.

$$R = 3 \times 10.000 \Omega = 30 K\Omega$$

$$\sqrt{(3.10^4)^2 + (3.2.10^4)^2}$$

$$= 1,46$$

$$3.10^4$$

La lecture devra être multipliée dans ce cas par le facteur de correction 1,46.

A la fréquence 100 Hz, l'erreur sera de 13 %

» 200 Hz, 3,5 %

» 1.000 Hz, négligeable.

Sur les calibres supérieurs, les erreurs seraient également négligeables. La correction n'est donc à

appliquer que lorsqu'on travaille avec de faibles tensions à des fréquences très basses.

MESURE DES NIVEAUX EN DECIBELS.

Le niveau de référence zéro de l'échelle dB correspond à une puissance de 1 mW dissipée sur une impédance de 600 Ω .

Procéder comme pour une mesure de tension alternative en utilisant un condensateur série lorsque la tension alternative comporte une composante continue.

Les mesures sont directes lorsqu'elles s'effectuent sur le calibre 3 V.

Des tableaux de correction en fin de notice permettent de déterminer la « valeur vraie » de la lecture en dB pour les calibres supérieurs.

Ajouter 10 dB aux lectures faites sur le calibre 10 V.

» 20 dB 30 V.

» 30 dB 100 V.

» 40 dB 300 V.

MESURE DES COURANTS CONTINUS DE 1 A 10 A.

Le calibre 10 A. est protégé par le fusible F2 accessible en démontant le boîtier arrière de l'appareil. Le fusible F2 est constitué par un fil d'argent situé entre les deux lames du relais D.

Pour effectuer la mesure, opérer comme suit :

— Placer le commutateur principal sur un calibre quelconque du secteur mA =.

— Brancher la fiche banane du cordon noir dans la douille marquée « — COM » et celle du cordon rouge dans la douille « 10 A = ».

— Ouvrir le circuit sur lequel doit s'effectuer la mesure. Fixer la pointe de touche rouge du côté positif, et la pointe de touche noire du côté négatif. Mettre le circuit sous tension.

— Effectuer la lecture sur l'échelle noire chiffrée 100, et diviser cette lecture par 10.

MESURE DES COURANTS ALTERNATIFS JUSQU'A 15 A.

Un adaptateur mA \simeq (voir page 3), livré sur demande, permet de mesurer les intensités alternatives de 15 mA à 15 A. sous une chute de tension inférieure à 0,5 V. pour des courants dont la fréquence est comprise entre 15 et 10.000 Hz.

La précision de l'adaptateur est de 2,5 % du maximum à 50 Hz.

L'erreur supplémentaire due à la fréquence ne dépasse pas $\pm 5\%$ entre 15 et 10.000 Hz.

Les calibres disponibles sont :
0, 15, 30, 300 mA 1, 3, 15 A.

Pour effectuer la mesure, opérer comme suit :

— Placer le commutateur principal sur le calibre 50 mA.

— Poser l'adaptateur sur le contrôleur, de manière à connecter respectivement les fiches bananes repérées « — C » et « + » dans les douilles « — COM » et « + » du contrôleur.

— Mettre la fiche banane du cordon noir dans la douille « 0 » de l'adaptateur, et celle du cordon rouge dans la douille correspondant au calibre choisi.

— Ouvrir le circuit sur lequel doit s'effectuer la mesure. Placer les pointes de touche aux deux extrémités du circuit ouvert, puis mettre le circuit sous tension.

— Effectuer la lecture sur les échelles rouges 10 et 30 mA \simeq .

Sur le calibre 15 mA, effectuer la lecture sur l'échelle 30 mA \simeq et diviser par 2.

Sur le calibre 30 mA, lire directement sur l'échelle 30 mA \simeq .

Sur le calibre 100 mA, effectuer la lecture sur l'échelle 10 mA \simeq et multiplier par 10.

Sur le calibre 300 mA, effectuer la lecture sur l'échelle 30 mA \simeq et multiplier par 10.

Sur le calibre 1 A, effectuer la lecture sur l'échelle 10 mA \simeq et diviser par 10.

Sur le calibre 3 A, effectuer la lecture sur l'échelle 30 mA \simeq et diviser par 10.

Sur le calibre 15 A, effectuer la lecture sur l'échelle 30 mA \simeq et diviser par 2.

NOTE. — Le dispositif de sécurité du contrôleur ne protège pas l'adaptateur; en cas de surcharge de celui-ci, le galvanomètre demeure toutefois protégé.

MESURE DES COURANTS ALTERNATIFS JUSQU'A 1.000 A.

Une pince transformateur d'intensité, de rapport 1.000/1, permet de multiplier par 1.000 les calibres de l'adaptateur, pour obtenir les calibres 0 - 30 - 100 - 300 - 1.000 A \approx (voir page 3).

Pour effectuer la mesure, opérer comme suit :

- Placer le commutateur principal sur 50 mA et l'adaptateur sur le contrôleur comme il est indiqué au paragraphe précédent.
- Raccorder les douilles de la pince, d'une part à la douille « 0 » de l'adaptateur, d'autre part, à la douille du calibre choisi.

Les calibres utilisables sont : 30 - 100 - 300 mA et 1 A.

La lecture se fait comme il est indiqué au paragraphe précédent.

La limite d'utilisation de la pince est de 1.000 A.

MESURE DES RESISTANCES.

Avant d'effectuer une mesure, s'assurer que la résistance à mesurer n'est pas sous tension. La mesure serait alors faussée ou le disjoncteur de protection déclencherait si la tension aux bornes de cette résistance était dangereuse pour le contrôleur. Pour effectuer la mesure, opérer comme suit :

- Placer le commutateur principal sur la position désirée du secteur « 2 ».

- Mettre la fiche banane du cordon noir dans la douille marquée « - COM » et celle du cordon rouge dans la douille « + ».

- Mettre en contact les extrémités des pointes de touche, et à l'aide du potentiomètre « 2 » (repère A page 1) amener l'aiguille à l'extrémité droite du cadran sur le zéro de l'échelle verte.

- Séparer les extrémités des pointes de touche pour les brancher sur les bornes de la résistance à mesurer.

- Choisir le calibre qui donne une lecture voisine du milieu de l'échelle.

- Le tarage peut être légèrement différent d'un calibre à l'autre, et doit être vérifié à chaque changement de calibre.

- Effectuer la lecture sur l'échelle verte 2, et multiplier cette lecture par l'indication du commutateur principal. Lorsque le contrôleur demeure sur une position 2, les pointes de touche pourraient venir en contact et épuiser prématurément les piles. Eviter de laisser le commutateur principal sur une position 2. Lorsque l'ohmmètre ne peut plus être taré, remplacer les piles usées sans tarder, celles-ci risquent de corroder les contacts.

MISE EN PLACE DES PILES

Les deux piles équipant le contrôleur sont livrées séparément de l'appareil. Leur mise en place sur le contrôleur s'effectue de la façon suivante :

- Oter le couvercle transparent maintenu par une vis sur le fond arrière de l'appareil. (Ne pas égarer les fusibles placés dans les logements prévus à cet effet).
- Placer la pile 15 V (petit format) sous le loge-

**LISTE DES ACCESSOIRES
SUR DEMANDE**

Références	Accessoires
AE 7F	Etui cuir rigide
HA 363	Adaptateur mA \approx 15 mA à 15 A
AM 15	Pince transformateur 1/1.000
AG 5	Jeu de cordons pour pince transformateur avec
HA 387	Boîte de résistances additionnelles 3.000 - 6.000 V
HA 384	Sonde T.H.T. 15.000 V \approx
HA 385	Sonde T.H.T. 15.000 V =
HA 386	Sonde T.H.T. 30.000 V =
MC 46	Gaine de protection caoutchouc

- ment correspondant à ses dimensions en respectant la polarité :
- Les indications + et - gravées au fond du logement doivent correspondre aux indications repérées sur la pile pôle + en rouge, pôle - en bleu.
- Placer la pile 1,5 V (grand format) dans le logement correspondant à ses dimensions en respectant la polarité.
 - Refermer le couvercle transparent à l'aide de sa vis centrale, l'appareil est en état de marche.
- Vérification :**
- Relever les douilles « + » et « - COM » du contrôleur par un cordon à pointe de touche.
 - Placer le commutateur principal sur la position $\Omega \times 1$ (secteur vert) :
 - Si la pile 1,5 V est correctement branchée, l'aiguille déviara normalement de la gauche vers la droite.
 - Placer le commutateur principal sur la position $\Omega \times 10.000$ (secteur vert).
 - Si la pile 15 V est correctement branchée, l'aiguille déviara normalement de la gauche vers la droite.

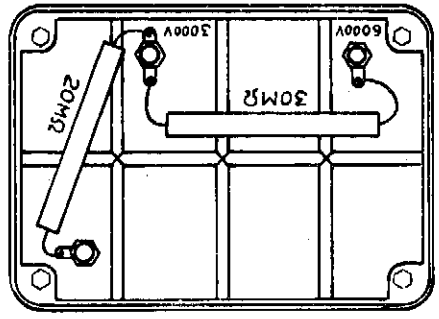
LISTE DES PIÈCES ÉLECTRIQUES

Repère	Caractéristiques	Représentation	Représentation
R1	2 KΩ	5 %	1/2 W
R2	550 Ω	bobine (appoint galva- nomètre)	
R3	20 KΩ env.	0,5 %	1/4 W
R4	6,5 KΩ	0,5 %	1/4 W
R5	6,5 KΩ	0,5 %	1/4 W
R6	3,64 KΩ	0,5 %	1/4 W
R7	0,1 Ω	0,5 %	constantan 15/10
R8	0,9 Ω	0,5 %	bobine
R9	9 Ω	0,5 %	bobine
R10	90 Ω	0,5 %	bobine
R11	900 Ω	0,5 %	1/4 W
R12	9 KΩ	0,5 %	1/4 W
R13	10 KΩ	0,5 %	1/4 W
R14	1,1 Ω	1 %	bobine
R15	215 Ω	1 %	bobine
R16	5,92 KΩ	1 %	1/4 W
R17	15,6 KΩ	0,5 %	1/4 W
R18	112 KΩ	1 %	1/4 W
R19	55,6 KΩ	0,5 %	1/4 W
R20	140 KΩ	0,5 %	1/4 W
R21	400 KΩ	1 %	1/4 W
R22	1,4 MΩ	1 %	1/2 W
R23	4 MΩ	1 %	1 W
R24	14 MΩ	1 %	1 W
R25	9,7 MΩ	1 %	1 W
R26	2,75 MΩ	1 %	1/2 W
R27	700 KΩ	1 %	1/2 W

Repère	Caractéristiques	Représentation	Représentation
R28	200 KΩ	1 %	1/4 W
R29	70 KΩ	1 %	1/4 W
R30	80 MΩ	2 %	2 W
R32	VDR	COPRIM type DE/P 234	E 299
C1	1 μF	10 %	250 V =
C2	55 pF	2 %	500/1.500 V.
C3	6,8 pF	± 1 pF	500/1.500 V.
C5	1,8 pF	± 0,25 pF	500/1.500 V.
C6	22 pF	± 5 %	500/1.500 V.
C7	6 pF	ajustable	céramique
C8	3 pF	ajustable	céramique
P1	47 KΩ	20 %	2,25 W courbe A UA 313
D1		Westalite U140	
D2/D3		diode au silicium 17P2	Thomson Houston
SL1...IV		CONTACTEUR	
		4 galettes - 24 positions	KE 363
		FUSIBLES	
F1	1,5 A	tubulaire sous verre	
F2	10 A	fil d'argent Ø 3/10 long.	2,5 cm

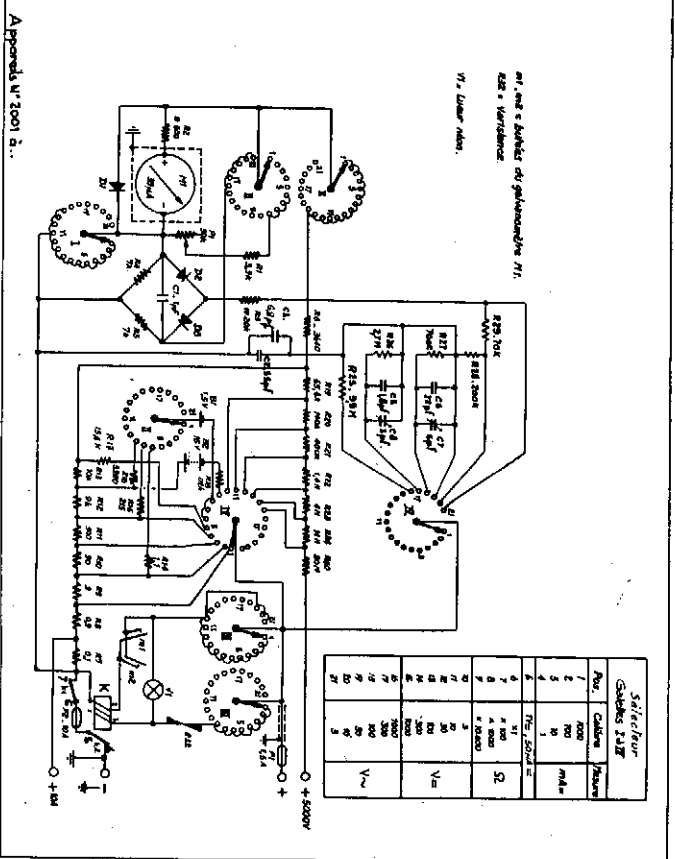
Repère METRIX	Caractéristiques	Symbol	Valeur
QA 44	DISJONCTEUR Disjoncteur	K	
AL 9	PILES Lueur néon	VI	
AL 10	ADAPTATEUR mA	B1	1,5 V
HA 363	Diode 1 N 54 A COSEM	B2	15 V
AM 15	TRANSFORMATEUR PINCÉ 1.000/1	D4	
LA 179 V	2 x 2775 spires Ø 7/10 1 x 350 spires Ø 22/100	D5	
LE 116	0,5 % bouddinette	R40	0,026 Ω
LE 115	»	R41	0,104 Ω
LE 111	0,5 %	R42	0,26 Ω
LE 112	0,5 %	R43	0,91 Ω
LE 113	0,5 %	R44	2,6 Ω
LE 114	0,5 %	R45	9,1 Ω
LD 121	0,5 %	R46	env. 6 Ω
LE 119	1 % 1/4 W	R47	13 Ω
		R48	2500 Ω

Repère METRIX	Caractéristiques	Symbol	Valeur
HA 387	BOITE DE RESISTANCES ADDITIONNELLES	R50	20 MΩ 1 % 3 W
	RESISTANCES POUR SONDES	R51	30 MΩ 1 % 3 W
HA 384	sonde 15 KV =	R60	142 MΩ 5 % sonde 15 KV
HA 385	sonde 30 KV =	R61	292 MΩ 5 % sonde 30 KV
HA 386	sonde 15 KV =	R62	594 MΩ 5 % sonde 15 KV



BOITE DE RESISTANCES ADDITIONNELLES 3.000 - 6.000 V

MULTIMETRE METRIX TYPE 432
- SCHEMA DE PRINCIPE -



W1 est e bobine de galvanometre W1.
R25 = variable.
W1 - Linear Meter.

Appareil N° 2001 a...

SCHEMAS PARTIELS DE PRINCIPE MOD.432-METRIX.

