

2 - UTILISATION

2-1 DESCRIPTION DES COMMANDES (Planche 1)

Touches de fonctions :

- ① Arrêt - Marche
- ② Commutateur de gamme manuel
- ③ V- ($\pm 100 \mu\text{V}$ à $\pm 999,9 \text{ V}$)
- ④ V~ (1 mV à 700 V efficaces)
- ⑤ k Ω (0,1 Ω à 999,9 k Ω)
- ⑥ M Ω (0,1 k Ω à 10 M Ω)

Nota : En appuyant sur M Ω la touche k Ω s'enfonce également

- ⑦ Sélecteur de changement de gamme automatique (relâché) ou manuel (enfoncé)

Prises :

- ⑧ Point froid pour mesure de tensions
- ⑨ Point chaud pour mesure de tensions
- ⑩ Douilles femelles pour mesure des résistances

Affichage :

- ⑪ 4 afficheurs 7-segments avec point décimal
- ⑫ Hors gamme
- ⑬ Polarité négative

Puissance dissipée
Protection

: Par disjoncteur électronique

1-3 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

38 307
38 308

TENSIONS CONTINUES

Étendue de mesure	: $\pm 100 \mu\text{V}$ à $\pm 999,9 \text{ V}$
4 calibres à commutation automatique ou manuelle	: 1 V - 10 V - 100 V - 1 000 V
Résolution	: 100 μV - 1 mV - 10 mV - 100 mV
Polarité	: Automatique - affichage du signe "—"
Précision	: Sur calibres 1 V - 10 V - 100 V : Meilleure que $\pm 0,1 \%$ de la lecture $\pm 0,01 \%$ de la gamme Sur calibre 1 000 V : $\pm 0,2 \%$ de la lecture $\pm 0,01 \%$ de la gamme
Dépassement	: 30 % en sélection de gamme manuelle (sauf gamme 1 000 V 0 %)
Résistance d'entrée	: 10 M Ω . Un dispositif de protection abaisse l'impédance au-delà de 100 V (limite inférieure 1 M Ω)
Courant d'entrée	: < 50 pA à 23° C
Surcharge	: 1 000 V
Coefficient de température typique	: 150 ppm/° C
Stabilité du zéro	: 1 digit max. entre 10 et 30° C et 2 digits max. entre 0 et 40° C

TENSIONS ALTERNATIVES

Étendue de mesure	: 1 mV à 700 V efficaces
4 calibres à commutation automatique ou manuelle	: 1 V - 10 V - 100 V - 1 000 V
Résolution	: 100 μV - 1 mV - 10 mV - 100 mV
Précision	: Sur calibres 1 V - 10 V - 100 V : 0,1 % de la lecture $\pm 0,1 \%$ de la gamme de 50 Hz à 400 Hz 0,1 % de la lecture $\pm 0,2 \%$ de la gamme de 40 Hz à 50 Hz et de 400 Hz à 20 kHz 0,1 % de la lecture $\pm 1 \%$ de la gamme de 30 Hz à 40 Hz et de 20 kHz à 100 kHz Sur calibre 1 000 V : 0,2 % de la lecture $\pm 0,1 \%$ de la gamme de 50 Hz à 400 Hz 0,2 % de la lecture $\pm 0,2 \%$ de la gamme de 40 Hz à 50 Hz et de 400 Hz à 20 kHz
Dépassement	: 25 % en sélection de gamme manuelle (sauf gamme 1 000 V)
Impédance d'entrée	: 1 M Ω /30 pF
Surcharge	: 1 000 V crête
Coefficient de température typique	: 200 ppm/° C

OHMMETRE

Étendue de mesure	: 0,1 Ω à 15 M Ω environ
4 calibres à commutation automatique ou manuelle	: 1 k Ω - 10 k Ω - 100 k Ω - 1 M Ω
Résolution	: 0,1 Ω - 1 Ω - 10 Ω - 100 Ω
1 gamme 10 M Ω	: A commutation manuelle, Permet des mesures jusqu'à 15 M Ω avec signe de dépassement
Précision	: Meilleure que $\pm 0,1 \%$ de la lecture $\pm 0,01 \%$ de la gamme
Dépassement	: 30 % mini. en sélection de gamme manuelle sauf 1 k Ω (10 %)
Courant de mesure	: 6,2 mA max. à 0,62 μA
Puissance dissipée	: 40 mW max. à 4 μW
Protection	: Par disjoncteur électronique

2-2 MISE EN ŒUVRE

Avant utilisation du MX 724 A, vérifier la position et l'état du fusible secteur.

- Oter le fond noir maintenu par 2 vis.
- Suivant la valeur du réseau local, placer le fusible à côté du transformateur d'alimentation sur la position 110 V (108 à 140 V) ou 220 V (195 à 253 V).

Nota : Quelle que soit la valeur de la tension du réseau, le fusible est de 100 mA rapide.

- Replacer le fond noir.
- Brancher le cordon d'alimentation à la prise secteur. Pousser le contacteur (1) vers l'arrière, le MX 724 A est prêt à être utilisé.

2-3 VÉRIFICATION DE FONCTIONNEMENT

- Enfoncer V- (3) lire 0 0 0 0 ± 1 digit.
- Enfoncer MΩ (la touche kΩ s'enclenche également).

L'exemple ci-dessous donne différentes valeurs de mesure, en partant d'une tension de 7.9 9 9 V à 10 V puis en redescendant de 10 V à 7.9 9 9 V.

7.9 9 9 ↗ 8.0 0 0 ↗ 9.9 9 9 ↗ 1 0.0 0
1 0.0 0 ↘ 9.9 9 9 ↘ 8.0 0 0 ↘ 7.9 9 9

Il se peut que l'appareil affiche seulement trois chiffres significatifs, par exemple 0855. La mesure dans ce cas est correcte, mais il est possible d'obtenir un affichage à quatre chiffres significatifs en procédant comme suit :

- Retirer la touche du point de mesure et l'y replacer. Dans ce cas, le changement de gamme se fait tous les 10000.

2-4-1 Mesure de tensions

Suivant la nature de la tension à mesurer, enfoncer la touche correspondante (3) V= ou (4) V~.

Il est important pour les mesures de tensions, de réunir en premier lieu le potentiel de référence du circuit en essais (masse ou point froid), au point froid borne (8) du MX 724 A.

Prendre la mesure à l'aide du cordon rouge branché au point chaud (9).

a) La commutation de gamme est automatique et les calibres sont protégés contre les surcharges, ce qui permet d'appliquer directement sur le MX 724 A ± 1000 V crête en continu et 700 V efficaces en alternatif.

• Brancher le cordon de mesure rouge dans la douille (9) point chaud et enfoncer la pointe de touche dans la douille Ω de droite.

• Lire 8,9 à 9,1 MΩ suivant les appareils, ce qui correspond à la valeur de la résistance du circuit d'entrée. Cette valeur est constante pour un appareil donné, s'il fonctionne correctement.

2-4 MESURES

Hystérésis

Le MX 724 A est équipé d'une commutation automatique de gamme avec un effet d'hystérésis.

En partant de 0 vers les valeurs supérieures, le changement de gamme se fait à 10000. En descendant des valeurs supérieures vers les valeurs inférieures, le changement de gamme a lieu aux environs de 800 points. Cette particularité évite la scintillation autour de 9999 et permet à la commutation automatique de se stabiliser sur une valeur fixe.

b) La commutation de gamme manuelle est possible. Pour cela enfoncer la touche (7) (man) et choisir la gamme convenable à l'aide de (2). Cette possibilité est intéressante dans le cas de mesures répétitives, et permet en outre de travailler en dépassement (voir caract. tech. page 4).

La valeur de la tension mesurée est lue directement en volts avec position de la virgule :

9 9 9 9 V~	Fin	du	calibre	1 V
9 . 9 9 9 V~	Fin	du	calibre	10 V
9 9 . 9 9 V~	Fin	du	calibre	100 V
9 9 9 . 9 V-	Fin	du	calibre	1 000 V
7 0 0 0 V~	Maximum	de la mesure en alternatif		

Pour les mesures en continu, la polarité est affichée, signe "-" allumé pour les tensions négatives.

2-4-2 Mesure de résistances

- Enfoncer la touche (5) kΩ.
- Mettre l'interrupteur (1) sur Marche, position - arrière.
- Choisir le mode de changement de gamme:
Touche (7) enfoncée : manuel.
" " relâchée : automatique.
- Dans le cas où le changement de gamme est manuel choisir le calibre convenable à l'aide de (2).
- Brancher la résistance inconnue à mesurer aux bornes (10).

38307
38308

- Nota :
1. La puissance dissipée varie entre 40 mW et 4 μ W. (Pour l'essai des semi-conducteurs fragiles, il est conseillé de se mettre sur M Ω).
 2. Les bornes 10 de l'ohmmètre peuvent supporter une tension de 300 V crête ou 220 V efficaces. Jusqu'à ces valeurs un disjoncteur électronique protège l'instrument. La mesure affichée est erronée. Supprimer alors la surcharge, et enfoncer la touche 2 V- qui réarme le disjoncteur. L'instrument est à nouveau prêt à fonctionner en ohmmètre.

- .0 0 1 0 \rightarrow 100 mA
- .0 1 0 0 \rightarrow 1 A
- .1 0 0 0 \rightarrow 10 A
- .3 0 0 0 \rightarrow 30 A

Les valeurs intermédiaires de chute de tension sont facilement interprétées, par exemple :

- .0 2 0 0 \rightarrow 2 A
- .1 5 0 0 \rightarrow 15 A etc...

2-4-3 Mesure de courant \simeq avec shunt HA0171

Le shunt HA0171 30 A 300 mV permet de mesurer les intensités jusqu'à 30 A avec une résolution de 0,01 A.

- Enfoncer la touche 3 V- ou 4 V \simeq
- Brancher le shunt comme indiqué Fig. 4

Le tableau de correspondance ci-contre donne la valeur de l'intensité en fonction de la chute de tension aux bornes du shunt.

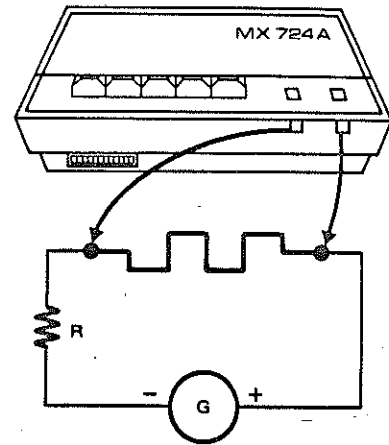


FIG 4 - Mesure du courant avec shunt 30 A

La valeur de la résistance est lue directement en k Ω avec position de la virgule.

- .9 9 9 9 k Ω Fin du calibre 1 k Ω
- 9.9 9 9 k Ω Fin du calibre 10 k Ω
- 9 9.9 9 k Ω Fin du calibre 100 k Ω
- 9 9 9.9 k Ω Fin du calibre 1 M Ω

Si la valeur de la résistance est supérieure à 1 M Ω , le voyant (12) dépassement s'allume. Il faut alors passer sur le calibre M Ω en enfonçant la touche M Ω qui est verrouillée avec la touche k Ω .

La valeur de la résistance est donnée directement en M Ω .

- 9.9 9 9 M Ω Fin du calibre 10 M Ω

Au-delà, possibilité de mesure jusqu'à 15 M Ω environ avec indication de dépassement.

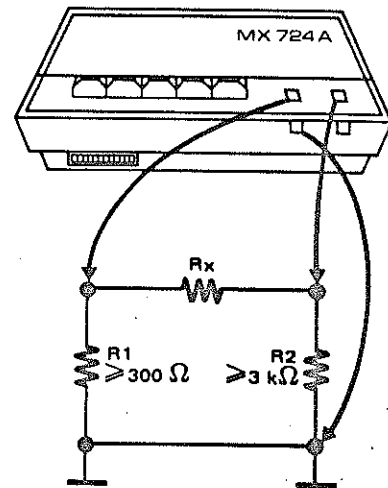
\uparrow 5.0 0 0 = 15 M Ω

Les polarités - et + de la tension continue appliquée aux bornes de la résistance à mesurer, sont :

- + à droite du signe Ω
- à gauche du signe Ω

Mesure 3 points :

Sur un réseau de résistances (Fig. 3), pour mesurer exactement R_x sans l'influence de R₁ et R₂, effectuer le branchement indiqué.



Erreur max. : 10^{-3} pour R₂ = 3 k Ω ou R₁ = Valeur de gamme

FIG 3 - Mesure de résistances

38 307
38 308

2-4-4 Mesure de courant \simeq avec boîte de shunts HA1054

Les shunts de cette boîte permettent de mesurer les intensités de $30 \mu\text{A}$ à 3 A .

- Enfoncer la touche (3) V- ou (4) V~
- Brancher la boîte comme indiqué Fig. 5

Le tableau de correspondance ci-dessous donne la valeur de l'intensité, en fonction de la chute de tension aux bornes des différentes résistances de la boîte de shunts.

Gamme	Affichage	Valeur
3 A	. 3 0 0 0 x 10	3 A
0,3 A	. 3 0 0 0 x 1	0,3 A
30 mA	. 3 0 0 0 x 100	30 mA
3 mA	. 3 0 0 0 x 10	3 mA
0,3 mA	. 3 0 0 0 x 1	0,3 mA
30 μA	. 3 0 0 0 x 100	30 μA

En cas de non fonctionnement, vérifier l'état du fusible 3 A (AA0086).

2-4-5 Mesure de tensions avec sonde THT HA1104

La sonde THT permet les mesures de tensions jusqu'à 30 kV .

La mesure de tensions de très fortes valeurs nécessite certaines précautions qu'il est indispensable de respecter, en vue d'éviter tout danger d'électrocution.

- 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 bananes noires. La résistance mesurée avec le MX 724 A ne doit pas dépasser 10Ω .
- Travailler sur un tapis isolant dans un lieu très sec.
- Éviter tout contact entre la main libre (ou toute autre partie du corps) et les pièces métalliques réunies à la terre.
- Couper toujours la source avant de brancher le MX 724 A comme indiqué Fig. 6, et utiliser celui-ci en voltmètre continu.

2-4-6 Sortie analogique

En branchant un voltmètre continu ($R_i \geq 10 \text{ k}\Omega/\text{V}$) entre le point Ω (douille de droite) et la masse 6, on mesure la tension de sortie de l'amplificateur d'entrée.

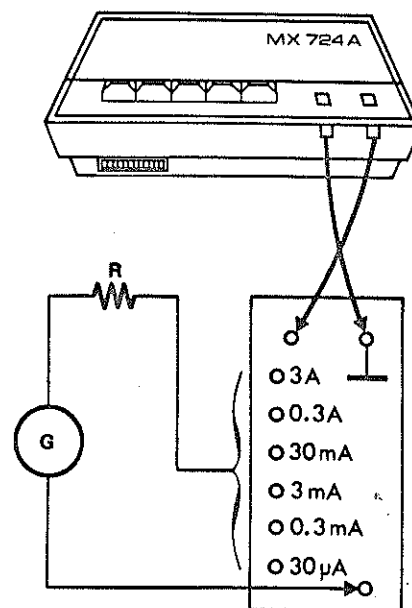


FIG 5 — Mesure du courant avec boîte de shunts

La sonde THT divise la tension par 1000. La lecture de la tension affichée sur le MX 724 A est à multiplier par 1000 pour avoir la valeur en volts.

La valeur affichée ne doit pas dépasser 30.00 V (30 kV).

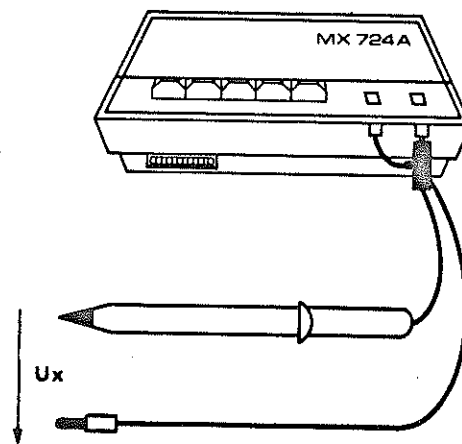


FIG 6 — Mesure THT avec sonde

Cette tension est toujours comprise entre 0 V et $6,2 \text{ V}$ (fin de gamme). Il est ainsi possible d'observer le sens de variation lors d'un réglage.