

MX 453

INTRODUCTION

L'accomplissement de divers travaux d'électricité requiert principalement la mesure des tensions, des intensités, des résistances et des éclaircissements. En conséquence, les appareils les plus utiles pour l'électricien, professionnel ou amateur, sont, sans conteste, les voltmètres, les milliamètres et ampèremètres, les ohmmètres et les luxmètres.

L'appareil réunit les possibilités de mesurer rapidement :
— les tensions et intensités, tant en courant continu qu'en courant alternatif.

- les résistances et les isollements.
- les éclaircissements.

C'est le contrôleur portatif, d'un emploi pratique, nécessaire pour un travail précis.

CONSEILS GÉNÉRAUX POUR ÉVITER LES FAUSSES MANŒUVRES

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

- Respecter les indications « ∞ », « Ω », du commutateur de fonctions et les repères de couleur adoptés en fonction de la mesure à réaliser.

- Lors de l'emploi avec la pince transformateur d'intensité 1/1000 : 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.

— du signe « V » blanc pour les calibres 15 à 750 V.
 — du signe « mA » blanc pour le calibre 3 V.

Tensions continues : 6 calibres : 3 V - 15 V - 30 V - 150 V - 300 V - 750 V. Classe de précision : 1,5. Résistance interne 666 Ω/V. Placer la fiche du commutateur en face :

MODE D'EMPLOI

La mesure de tensions non sinusoïdales : le contrôleur étant étalonné en tension sinusoïdale, la mesure d'une tension correspondant à une forme d'onde complexe ne peut s'effectuer correctement qu'en utilisant un oscilloscope. Par exemple, on ne peut pas mesurer correctement la tension de sortie des régulateurs de tension à fer saturé qui ne comportent pas de filtre.

Si l'on ne peut plus tarer les gammes Ohms, changer les piles (voir paragraphe Résistances). Des piles épuisées peuvent corroder les ressorts de contact.

Amener l'aiguille en coïncidence avec le zéro de l'échelle noire en tournant la vis bakélite située au-dessous de la fenêtre du galvanomètre.

Pour obtenir la plus grande précision possible, choisir l'échelle pour laquelle on a la plus grande déviation.

La plus grande sensibilité de votre appareil est obtenue sur la douille + shunt. Ne jamais l'utiliser en mesure directe. Ce calibre est prévu principalement pour l'utilisation de l'appareil en luxmètre, et pour la mesure des fortes intensités continues, grâce à un jeu de shunts.

Si l'aiguille dévie vers la gauche, les cordons sont connectés dans le mauvais sens. L'appareil ne subira aucun dommage ; inverser les connexions pour effectuer la mesure.

Placer la fiche du commutateur en face :

- du signe « V » rouge pour les calibres 15 à 750 V.
- du signe « mA » rouge pour le calibre 3 V.

Brancher les cordons pointés de touche comme il est indiqué au paragraphe précédent.

Effectuer la lecture :

- sur l'échelle noire V ~ pour les calibres 15 à 750 V.
- sur l'échelle rouge mA ~ pour le calibre 3 V.

Les facteurs et les résistances de l'appareil sont les mêmes qu'au paragraphe « Tensions continues ».

Fréquence d'utilisation : 30 à 3000 Hz.

Tenue en fréquence : 2,5 % pour tous les calibres.

Tension alternatives : 6 calibres : 3 V - 15 V - 30 V - 150 V - 300 V - 750 V. Classe de précision : 2,5 (3 pour le calibre 3 V). Résistance interne 666 Ω/V.

750 V	× 2 et : 10	500 000 Ω
300 V	× 2	200 000 Ω
150 V	directe	100 000 Ω
30 V	× 2 et : 10	20 000 Ω
15 V	: 10	10 000 Ω
3 V	× 2 et : 100	100 Ω

Calibre La lecture Résistance de l'appareil doit être

Brancher la fiche banane noire dans la douille « - C » et la fiche rouge dans celle correspondant au calibre désiré.

Intensités continues : 6 calibres : 30 mA - 150 mA - 300 mA - 1,5 A - 3 A - 15 A. Classe de précision : 1,5.

Placer la fiche du commutateur en face du signe mA blanc
Brancher la fiche banane noire dans la douille « C »
et la fiche rouge dans celle correspondant au calibre désiré.

Brancher convenablement le contrôleur en série dans le circuit où l'on effectue la mesure. Sur le calibre 15 A, ne pas prolonger la mesure au-delà de 3 minutes.

Effectuer la lecture sur l'échelle noire =

Chute de tension
La lecture de la résistance pour la lecture de tension doit être de l'appareil fin d'échelle

30 mA	X 2 et : 10	100 Ω	3 V
150 mA	directe	6 Ω	0,9 V
300 mA	X 2	3 Ω	»
1,5 A	X 100	0,6 Ω	»
3 A	X 2 et : 100	0,3 Ω	»
15 A	»	0,06 Ω	»

Intensités alternatives : 6 calibres : 30 mA - 150 mA - 300 mA - 1,5 A - 3 A - 15 A. Classe de précision 2,5.
Placer la fiche du commutateur en face du signe « mA » rouge.

Fréquence d'utilisation : 30 à 3 000 Hz.

Tenue en fréquence : 2,5 % pour tous les calibres.

Brancher les cordons pointes de touche comme précédemment.
Effectuer la lecture sur l'échelle rouge mA. Les facteurs, résistances internes et chute de tension, sont les mêmes qu'au paragraphe « Intensités continues ».

CLASSE DE PRECISION :

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 : celle-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 (déviation 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

$$150$$

l'appareil est toujours inférieure à : $1,5 \times \frac{100}{150}$ 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 :

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

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

Influence de l'introduction de l'ampèremètre dans un circuit alimenté en basse tension.

Lors de la mesure d'une intensité, la résistance de l'appareil introduite dans le circuit, modifie la valeur du courant. Il y aura lieu d'en tenir compte.

Exemple : Mesure du courant dans un circuit constitué par une source de 6 V et une résistance d'utilisation de 200 Ω.

$$\text{Le courant } i \text{ est de } i = \frac{200}{6} = 30 \text{ mA.}$$

L'introduction de l'appareil augmentera la résistance du circuit de 100 Ω pour ce calibre. (Voir tableau précédent).

$$\text{Le courant mesuré sera donc de :}$$

$$i' = \frac{200 + 100}{6} = 20 \text{ mA}$$

La lecture est inférieure à la valeur réelle.

Pour connaître la valeur réelle, il faudra d'abord mesurer la tension exacte de la source. Connaissant cette

tension E, et la résistance r de l'appareil pour le calibre utilisé, on aura, i' étant le courant lu sur le cadran :

$$i \text{ (courant réel)} = \frac{E - r \cdot i'}{E'}$$

Mesures Jusqu'à 300 A = :
Un jeu de shunt est prévu à cet effet et peut être livré

sur demande. Les shunts permettent d'obtenir les calibres 30 A - 75 A - 150 A - 300 A.

Raccorder les cordons de liaison livrés avec les shunts, d'une part aux douilles — C et + shunt de l'appareil (fiches bananes), d'autre part aux bornes à écrous molles (rondelles cosses).

Placer la flèche du commutateur en face du signe « mA » blanc.

Effectuer la lecture sur l'échelle noire =

Shunt	La lecture doit être
30 A	× 2 et : 10
75 A	: 2
150 A	directe
300 A	× 2

Mesures Jusqu'à 1.000 A ≈ :

Une pince transformateur de rapport 1.000/1, dont le secondaire est branché sur les calibres 150 mA, 300 mA ou 1,5 A, permet de mesurer jusqu'à 1.000 A ≈.

Placer la flèche du commutateur en face du signe « mA » rouge.

Effectuer la lecture sur l'échelle rouge mA ≈.

La lecture	doit être
Calibre	Fin
150 mA	150 A
300 mA	300 A
1,5 A	1.500 A

Résistances : 1 calibre de 0 Ω à 5.000 Ω.

Placer la flèche du commutateur en face du signe « Ω » vert.

Brancher les cordons respectivement dans la douille "C" et dans la douille 1).

Court-circuiter les extrémités des cordons et ajuster le zéro de l'ohmmètre en agissant sur le potentiomètre 1).

Effectuer la lecture sur l'échelle verte. L'alimentation de l'ohmmètre est fournie par une pile sèche de 1,5 V type R6 accessible sous l'appareil après dévissage le couvercle transparent.

L'impossibilité de tarer le zéro indique en général que la pile est usée. Procéder à son remplacement.

Eclaircissements : 1 calibre de 0 à 500 Lux.

Une cellule photoélectrique est prévue à cet effet, et peut être livrée sur demande. Elle possède deux cordons de liaison incorporés.

Brancher la sortie " + " rouge de la cellule à la douille " + shunt " du contrôleur, et la sortie " — " noire de la cellule à la douille " — C ".

La flèche du commutateur doit être située en face du signe " mA " blanc.

La lecture s'effectue directement sur l'échelle noire 0-500 Lux.

Mesures jusqu'à 5.000 Lux :

Un cache " Lux X 10 " est prévu à cet effet et peut être livré sur demande.

Equiper la cellule de son cache.

La lecture effectuée sur l'échelle noire 0-500 Lux doit être multipliée par 10.

Exemples de mesure des éclaircissements.

La cellule ne doit jamais être exposée plus de quelques secondes au soleil. Elle peut être livrée sur demande avec ou sans étui de protection (voir références page 14).

Poser la cellule à plat à l'endroit où l'on veut connaître l'éclaircissement (table, bureau, etc.).

Quelques valeurs :

Près d'une fenêtre, après-midi ensoleillée : 2.500 Lux.
Au centre d'une pièce bien éclairée par lumière du jour : 400 Lux.

Dans une pièce éclairée par lampes électriques : 200 Lux.

Coefficient de correction en lumière fluorescente.

Il est délicat à définir car il dépend de la teinte des lampes.

Le coefficient 1 est par définition celui qui correspond à un éclairage par lampe à incandescence de température de couleur 1 848°.

En lumière fluorescente, le coefficient de correction est :

1,06 pour le blanc du jour,

1,14 pour le blanc brillant,

1,25 pour le blanc soleil,

1,18 pour le blanc super,

1,10 pour une lampe MAF à vapeur de mercure stabilisée.

MISE EN PLACE DE LA PILE

La pile équipant le contrôleur est livrée en sachet plastique séparé. Sa mise en place s'effectue de la façon suivante :

— Oter le couvercle transparent maintenu par 1 vis sur le fond arrière de l'appareil.

Pour vérifier son bon fonctionnement :
 Placer le commutateur principal sur le secteur Δ vert.
 Relever les douilles Δ et \square — C. L'aiguille doit dévier de
 la gauche vers la droite.

ACCESSOIRES

Jeu de pointes de touche AG 328. (Livré avec le multimètre)

Etui cuir souple N° 1
 AE0102

Etui cuir N° 2 (pour contrôleur et pince)
 AE0165

Mallette
 Pincas transfo 1/1 000
 AE0007C

AM 15 \varnothing 50 mm
 XHA 768 \varnothing 100 mm

AM 10 (15 X 11 mm)

AG5
 XHA300
 XHA301
 XHA302
 XHA303

AG6
 MC33

XHA772
 XHA771

HA0709
 HA1159

HG0202
 HA0932

Jeu de cordons
 Shunt 300 A =
 Shunt 150 A =
 Shunt 75 A =
 Shunt 30 A =
 Jeu de cordons pour shunts
 Gaine de protection caoutchouc
 Cellule photoélectrique :
 avec étui
 sans étui
 Prise multimètre
 Sonde de température
 Jeu de cordons de sécurité
 Jeu de cordons avec griples

MX 453

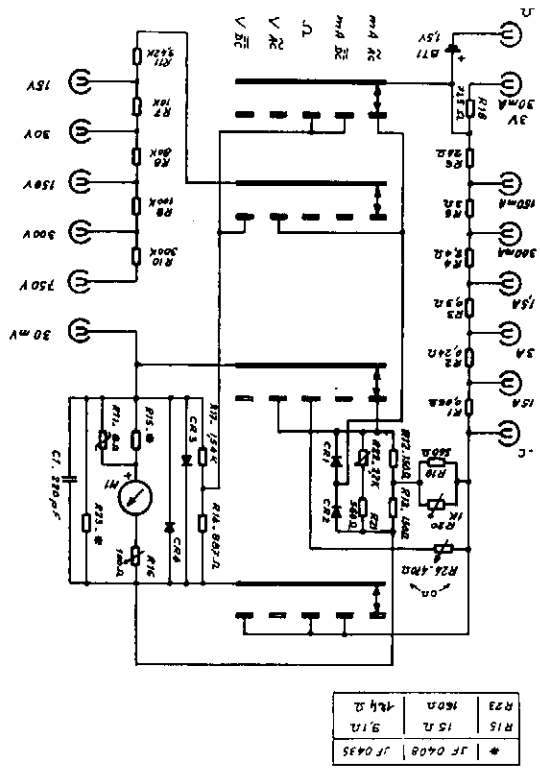
INTRODUCTION :

The measurements most often made in electricity are
 voltage, current, resistance and light intensity and the
 most useful instruments for the amateur or professional
 electrician are without doubt voltmeters, ammeters, ohm-
 meters and luxmeters.
 The **Multimeter MX 453 E** combines these four functions
 into an instrument that is practical, portable and just what
 is needed for accurate work.

Look after your instrument and it will pay big dividends
 in long life and good service.
 It will withstand considerable shock but don't treat it
 too roughly and of course don't drop it.
 Keep it clean : it is difficult to read the scale through a
 dirty meter glass and dirt on the panel means dirt in the
 contact sockets.
 When the ohms ranges refuse to zero change the bat-
 teries (see page 19) discharged batteries may corrode the
 contact springs.

Important — Push the banana type plugs to the bottom
 of their sockets and give a half turn to make sure of a good
 contact and true readings.
 Bring the meter needle to zero on the black scale by
 turning the black screw in the centre of the panel. This
 should be checked before each reading.

For the greatest accuracy the meter needle should be
 in the top half of the scale.
 When you are not sure of the voltage or current you
 want to measure, start on the highest range and turn down
 to a lower range afterwards if necessary.



SCHEMA DE PRINCIPE MX 453 F

R23	100Ω	10kΩ
R15	15Ω	51Ω
* JF 0408	JF 0435	

KE 1286

LD 0481

LF 0081

AL 0008

BT1	1,5 V	
C1	220 pF	63 V
CR1	AA143	
CR2		
CR3		
CR4		
R1	0,06 Ω	18 W
R2	0,24 Ω	2,88 W
R3	0,3 Ω	0,9 W
R4	2,4 Ω bobinée	0,28 W 0,5%
R5	3 Ω bobinée	0,09 W 0,5%
R6	24 Ω	1 W 0,5%
R7	10 Ω	1/2 W 0,5%
R8	80 Ω	1/2 W 0,5%
R9	100 Ω	1/2 W 0,5%
R10	300 Ω	1 W 0,5%
R11	9420 Ω	1/2 W 0,5%
R12	150 Ω	1/2 W 0,5%
R13	150 Ω	1/2 W 0,5%
R14	887 Ω	1/2 W 0,5%
R15	164 Ω	1/4 W 2%
R16	164 Ω	20%
R17	1540 Ω	1/2 W 0,5%
R18	79,5 Ω	1 W 0,5%
R19	560 Ω	1/4 W 0,2%
R20	1 Ω	1/4 W 2%
R21	560 Ω	1/4 W 2%
R22	2,2 kΩ	20%
R23	(page 21)	1/2 W 0,5%
R24	470 Ω	20%
R11	8	

S1 a, b, c, d.

BT1	1,5 V
C1	220 pF
CR1	AA143
CR2	
CR3	
CR4	
R1	0,06 Ω
R2	0,24 Ω
R3	0,3 Ω
R4	2,4 Ω bobinée
R5	3 Ω bobinée
R6	24 Ω
R7	10 Ω
R8	80 Ω
R9	100 Ω
R10	300 Ω
R11	9420 Ω
R12	150 Ω
R13	150 Ω
R14	887 Ω
R15	164 Ω
R16	164 Ω
R17	1540 Ω
R18	79,5 Ω
R19	560 Ω
R20	1 Ω
R21	560 Ω
R22	2,2 kΩ
R23	(page 21)
R24	470 Ω
R11	8