

- MEGOHMMETRE
- MEGOHMMETER
- MEGOHMMETER
- MEGAOHMMETRI
- MEGAOHMETRO

**MX 407**



FRANÇAIS  
ENGLISH  
DEUTSCH  
ITALIANO  
ESPAÑOL

Notice de fonctionnement  
User's manual  
Bedienungsanleitung  
Manuale d'uso  
Manual de instrucciones


**metrix**

## PRECAUTIONS D'EMPLOI

---

Cet appareil est conforme à la norme de sécurité IEC 61010-1 (Ed 2 - 2001) pour des tensions de 600 V en catégorie IV à une altitude inférieure à 2000 m et en intérieur, avec un degré de pollution au plus égal à 2.

Le non-respect des consignes de sécurité peut entraîner un risque de choc électrique, de feu, d'explosion, de destruction de l'appareil et des installations.

- N'utilisez pas l'appareil en atmosphère explosive ou en présence de gaz ou fumées inflammables.
- N'utilisez pas l'appareil sur des réseaux de tensions ou de catégories supérieures à celles mentionnées.
- Respectez les tensions maximales assignées entre bornes et par rapport à la terre.
- N'utilisez pas l'appareil s'il semble endommagé, incomplet ou mal fermé.
- Avant chaque utilisation, vérifiez le bon état des isolants des cordons, boîtier et accessoires. Tout élément, dont l'isolant est détérioré (même partiellement), doit être consigné pour réparation ou pour mise au rebut.
- Utilisez des cordons et accessoires de tensions et de catégories au moins égales à celles de l'appareil.
- Respectez les conditions environnementales d'utilisation.
- Ne modifiez pas l'appareil et ne remplacez pas des composants par des équivalences. Les réparations ou les ajustages doivent être effectués par du personnel compétent agréé.
- Remplacez les piles dès l'apparition du symbole  sur l'afficheur. Déconnectez tous les cordons avant ouverture de la trappe d'accès aux piles.
- Remplacez le fusible défectueux par un fusible de caractéristiques identiques. Déconnectez tous les cordons avant ouverture de la trappe d'accès au fusible.
- Utilisez des protections individuelles de sécurité lorsque les conditions l'exigent.
- Lors de la manipulation des sondes ou des pointes de touche, ne placez pas les doigts au-delà de la garde physique.

## CATEGORIES DE MESURE

---

Définition des catégories de mesure selon la norme IEC 61010-1 :

CAT I : Circuits non reliés directement au réseau et spécialement protégés.

*Exemple* : circuits électroniques protégés.

CAT II : Circuits directement branchés à l'installation basse tension.

*Exemple* : alimentation d'appareils électrodomestiques et d'outillage portable.

CAT III : Circuits d'alimentation dans l'installation du bâtiment.

*Exemple* : tableau de distribution, disjoncteurs, machines ou appareils industriels fixes.

CAT IV : Circuits source de l'installation basse tension du bâtiment.

*Exemple* : arrivées d'énergie, compteurs et dispositifs de protection.








English .....	19
Deutsch.....	36
Italiano .....	53
Español.....	70

Vous venez d'acquérir un mégohmmètre **MX 407** et nous vous remercions de votre confiance.

Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :

- **Lisez** attentivement cette notice de fonctionnement ;
- **Respectez** les précautions d'emploi.

Signification des symboles utilisés sur l'appareil :

	Risque de danger. L'opérateur s'engage à consulter la présente notice à chaque fois que ce symbole de danger est rencontré.
	Piles 1,5 V
	Le marquage CE indique la conformité aux directives européennes.
	Isolation double ou isolation renforcée
	Tri sélectif des déchets pour le recyclage des matériels électriques et électroniques au sein de l'Union Européenne. Conformément à la directive DEEE 2002/96/EC : ce matériel ne doit pas être traité comme déchet ménager.
	Risque de choc électrique
	Terre

## SOMMAIRE

<b>1. PRESENTATION .....</b>	<b>4</b>
1.1 L'afficheur .....	5
1.2 Les touches .....	6
1.3 Le commutateur .....	7
1.4 Les bornes.....	8
<b>2. UTILISATION .....</b>	<b>8</b>
2.1 Première utilisation.....	8
2.2 Mise en service du mégohmmètre.....	9
2.3 Arrêt du mégohmmètre .....	9
2.4 La béquille .....	9
<b>3. FONCTIONS .....</b>	<b>9</b>
3.1 Fonctions du commutateur .....	9
3.2 Fonctions des touches .....	12
<b>4. CARACTERISTIQUES .....</b>	<b>14</b>
4.1 Conditions de référence .....	14
4.2 Caractéristiques aux conditions de référence.....	14
4.3 Conditions d'environnement .....	15
4.4 Caractéristiques constructives .....	16
4.5 Alimentation.....	16
4.6 Conformité aux normes internationales .....	16
<b>5. MAINTENANCE.....</b>	<b>16</b>
5.1 Nettoyage .....	16
5.2 Remplacement des piles.....	17
5.3 Remplacement du fusible.....	17
5.4 Vérification métrologique.....	17
5.5 Réparation .....	17
<b>6. GARANTIE .....</b>	<b>17</b>
<b>7. POUR COMMANDER .....</b>	<b>18</b>

## 1. PRESENTATION

Le MX 407 est un mégohmmètre numérique, portable et autonome, spécialement conçu pour regrouper en un seul appareil les différentes fonctions de mesure des grandeurs électriques suivantes:

- Test d'isolement sous 250V, 500V et 1000V, jusqu'à 4G $\Omega$
- Voltmètre en courant alternatif et/ou continu à haute impédance d'entrée ;
- Ohmmètre ;
- Test de continuité avec buzzer ;



Figure 1 : le mégohmmètre MX 407

Rep.	Désignation	Voir §
1	Afficheur	1.1
2	Touches de fonction	1.2
3	Commutateur	1.3
4	Bornes	1.4

## 1.1 L'afficheur

L'afficheur permet :

- Un affichage de type analogique du paramètre mesuré grâce au bargraphe, associé à l'affichage digital sur 4000 points.
- Une lecture confortable des informations grâce au rétro éclairage de l'écran.

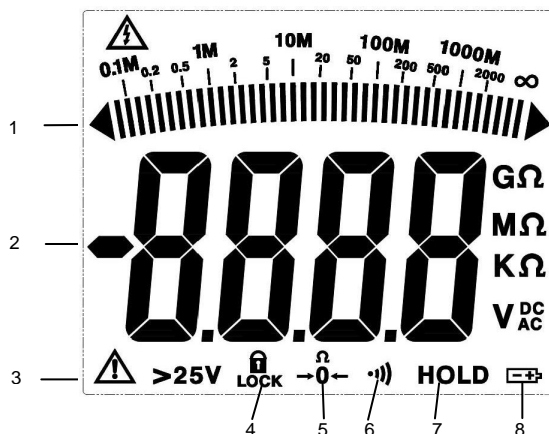


Figure 2 : l'afficheur

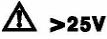





Rep.	Fonction	Voir §
1	Bargraphe	
2	Affichage (valeurs et unités de mesure)	3.1
3	Présence de tension dangereuse (> 25 V) durant la mesure d'isolement	3.1.1
4	Fonction TEST LOCK activée	3.2.2
5	Fonction ZERO (compensation cordons) activée	3.2.3
6	Test de continuité	3.1.3
7	HOLD	3.2.1
8	Indicateur de piles usagées	2.1

### 1.1.1 Les symboles de l'afficheur

L'afficheur utilise les symboles suivants :

Symboles	Désignation
AC	Courant alternatif
DC	Courant continu

Suite du tableau page suivante.

<b>HOLD</b>	Blocage de l'affichage
	Présence de tension dangereuse (> 25 V)
	Fonction Test lock
	Compensation résistance cordons de mesure
	Risque de chocs électriques en TEST isolement
<b>O.L</b>	Dépassement des capacités de mesure (§ 1.1.2)
<b>V</b>	Volt
<b>Ω</b>	Ohm
<b>k</b>	Préfixe kilo-
<b>M</b>	Préfixe méga-
<b>G</b>	Préfixe giga-
	Test de continuité
	Indicateur de piles usagées

### 1.1.2 Dépassement des capacités de mesure (O.L)

Le symbole **O.L** (*Over Load*) s'affiche quand le signal mesuré dépasse les capacités du calibre de l'appareil.

### 1.2 Les touches





Le clavier possède quatre touches :    et .



Figure 3 : les touches du clavier

Rep.	Fonction	Voir §
1	HOLD pour bloquer l'affichage de la mesure. Désactivation de l'arrêt automatique de l'appareil au démarrage.	3.2.1
2	TEST LOCK : Fonction TEST isolement en mode permanent (campagnes de mesures).	3.2.2
3	Fonction Compensation résistance des cordons (appui court) et Activation ou désactivation du rétro éclairage de l'écran (appui long > 2s).	3.2.3
4	TEST lancement de la mesure d'isolement.	3.2.4

### 1.3 Le commutateur

Le commutateur possède huit positions. Les fonctions sont décrites dans le tableau ci-dessous :



Figure 4 : le commutateur

Rep.	Fonction	Voir §
1	Mesure d'isolement sous 1000 V	3.1.1
2	Mesure d'isolement sous 500 V	3.1.1
3	Mesure d'isolement sous 250 V	3.1.1
4	Mode OFF – Arrêt du mégohmmètre	2.3
5	Mesure de tension en AC (V)	3.1.2
6	Mesure de tension en DC (V)	3.1.2
7	Mesure de continuité avec buzzer	3.1.3
8	Mesure de résistance	3.1.4

## 1.4 Les bornes

Les bornes sont utilisées comme suit :



Figure 5 : les bornes

Rep.	Fonction
1	Borne COM
2	Borne V-Ω

## 2. UTILISATION

### 2.1 Première utilisation

Placez les 6 piles fournies avec l'appareil comme suit :

1. A l'aide d'un tournevis, dévissez les trois vis a, b, c de la trappe (rep.1) située à l'arrière du boîtier ;
2. Placez les piles dans leur logement en respectant la polarité ;
3. Revissez la trappe au boîtier.

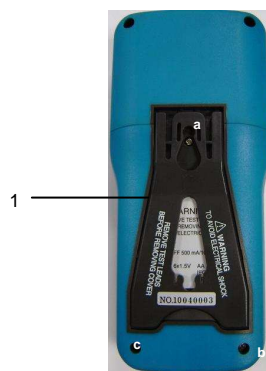


Figure 6 : accès aux piles



## 2.2 Mise en service du mégohmmètre

---

Le commutateur est sur la position **OFF**. Tournez le commutateur vers la fonction de votre choix. L'ensemble des segments de l'afficheur apparaît pendant quelques secondes (voir Fig. 2, §1.1) puis l'écran de la fonction choisie s'affiche. Le mégohmmètre est alors prêt pour les mesures.

## 2.3 Arrêt du mégohmmètre

---

L'arrêt du mégohmmètre se fait soit de façon manuelle par retour du commutateur en position **OFF**, soit automatiquement après 10 minutes de non-utilisation. À la 9<sup>ème</sup> minute, 5 bips préviennent de l'arrêt imminent du mégohmmètre. Pour réactiver l'appareil, appuyez sur une touche du clavier.

Un appui maintenu sur la touche HOLD au démarrage permet de désactiver l'arrêt automatique de l'appareil.

## 2.4 La béquille

---

La béquille permet d'accrocher le mégohmmètre ou de le poser sur un support en position inclinée.

# 3. FONCTIONS

---

## 3.1 Fonctions du commutateur

---

Pour accéder aux fonctions du commutateur, placez le commutateur sur 1000V, 500V, 250V, **OFF**, VAC, VDC, **Ω** ou **kΩ**.

### 3.1.1 Mesure d'isolement

Description du principe de mesure :

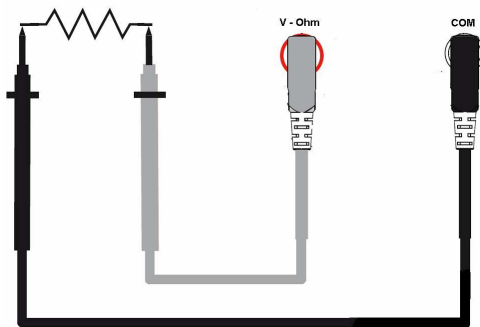
- L'appareil génère une tension d'essai continue supérieure à la tension nominale choisie  $U_n$  entre les bornes COM et V-Ω. La valeur de cette tension dépend de la résistance à mesurer. Elle est supérieure ou égale à  $U_n$ , lorsque R est supérieure ou égale à  $R_n = U_n / 1 \text{ mA}$ , et inférieure sinon. L'appareil mesure la tension et le courant présents entre les deux bornes et en déduit la valeur  $R = V / I$ .


L'appareil mesure :

- la résistance d'isolement, sous 3 tensions différentes (1000V, 500V ou 250V) ;

Pour mesurer une résistance d'isolement, procédez comme suit :

1. Positionnez le commutateur sur 1000V, 500V ou 250V .
2. Branchez le cordon noir sur la borne **COM** et le cordon rouge sur « **V-Ω** » ;
3. Placez les pointes de touche aux bornes du circuit à mesurer ;



4. Faites un appui long sur la touche **TEST** jusqu'à ce que la mesure soit établie. L'affichage est automatiquement bloqué (HOLD automatique). Le symbole  s'allume durant la mesure.

La valeur de la résistance mesurée s'affiche à l'écran. Le symbole HOLD est allumé.

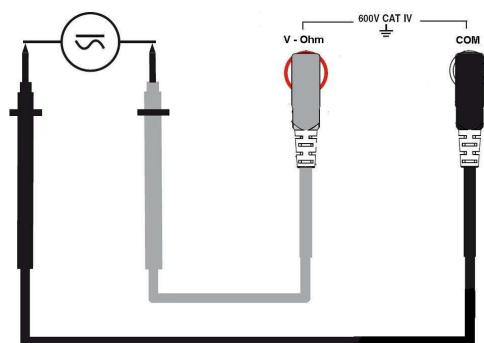
### 3.1.2 Mesure de tension

L'appareil mesure :

- la tension continue (AC) ;
- la tension alternative (DC) ;

Pour mesurer une tension, procédez comme suit :

1. Positionnez le commutateur sur VAC ou VDC.
2. Branchez le cordon noir sur la borne **COM** et le cordon rouge sur « **V-Ω** » ;
3. Placez les pointes de touche aux bornes du circuit à mesurer ;



### 3.1.3 Test de continuité avec buzzer

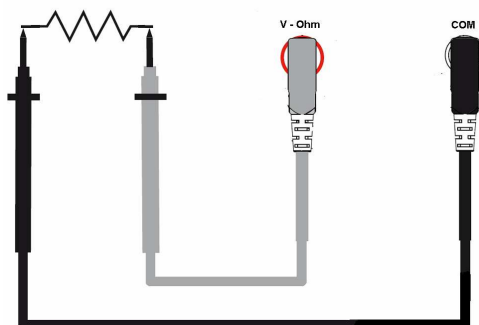
Description du principe de mesure :

L'appareil génère un courant continu de 200 mA entre les bornes **V-Ω** et **COM**. Il mesure ensuite la tension présente entre ces deux bornes et en déduit la valeur de  $R = V / I$ .

**Attention :** toutes les mesures de continuité doivent se faire hors tension.

Pour tester la continuité électrique, procédez comme suit :

1. Positionnez le commutateur sur **Ω+)** ;
2. Branchez le cordon noir sur la borne **COM** et le cordon rouge sur « **V-Ω** » ;
3. Placez les pointes de touche aux bornes du composant ou du circuit à tester ;



Le signal sonore du buzzer indique la continuité et la valeur de la résistance mesurée s'affiche à l'écran.

### 3.1.4 Mesure de résistance

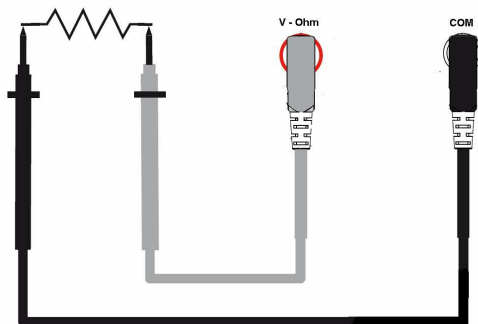
Description du principe de mesure :

L'appareil génère une tension continue entre les bornes **V-Ω** et **COM**. Il mesure ensuite le courant présent entre ces deux bornes et en déduit la valeur de  $R = V / I$ .

**Attention :** toutes les mesures de résistance doivent se faire hors tension.

Pour mesurer la résistance, procédez comme suit :

1. Positionnez le commutateur sur **κΩ** ;
2. Branchez le cordon noir sur la borne **COM** et le cordon rouge sur « **V-Ω** » ;
3. Placez les pointes de touche aux bornes du composant ou du circuit à mesurer ;



La valeur de la résistance mesurée s'affiche à l'écran.

### 3.2 Fonctions des touches


Les fonctions des touches , ,  et  sont accessibles par appuis successifs courts ou longs. Chaque appui est validé par un signal sonore.

#### 3.2.1 Touche

Cette touche permet de maintenir l'affichage de la valeur mesurée, pour toutes les positions du commutateur. Le symbole HOLD est affiché à l'écran.


En mesure d'isolement, le HOLD est automatiquement activé après chaque mesure.


Cas particulier au démarrage de l'appareil : un appui maintenu au démarrage permet de désactiver l'arrêt automatique de l'appareil.

Chaque appui ...		... permet
court	Toute position	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ de maintenir l'affichage de la valeur mesurée ;</li> <li>➤ de sortir du mode HOLD.</li> </ul>

#### 3.2.2 Touche



Cette touche permet de maintenir la mesure d'isolement en mode permanent (campagnes de mesures par exemple).

Le symbole  est affiché à l'écran.




Chaque appui ...		... permet
court	250V 500V 1000V	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ de maintenir la mesure d'isolement en mode permanent ;</li> <li>➤ de sortir du mode TEST LOCK</li> </ul>

### 3.2.3 Touche


Cette touche permet de réaliser la compensation de la résistance des cordons de mesure en mesures de tensions et résistances, ainsi que d'activer ou désactiver le rétro-éclairage.

Chaque appui ...		... permet
court	VAC VDC  kΩ	➤ de réaliser la compensation des cordons de mesure ;
long	Toute position	➤ d'activer et de désactiver le rétro-éclairage ;


Pour réaliser la compensation de la résistance des cordons de mesure, procédez comme suit :

- 1- Court-circuitez les cordons branchés sur l'appareil ;
- 2- Maintenez la touche  appuyée jusqu'à ce que l'afficheur indique la plus faible valeur. Le symbole  est allumé sur l'afficheur.
- 3- Relâchez la touche . La valeur de correction est affichée et mémorisée .

### 3.2.4 Touche

Cette touche permet de lancer la mesure d'isolement. Il est nécessaire de rester appuyé jusqu'à l'établissement de la mesure d'isolement. Le symbole  s'affiche à l'écran pendant la mesure.

Après chaque mesure, le symbole HOLD est affiché avec la fonction HOLD automatiquement activée.

Chaque appui ...		... permet
long	250V 500V 1000V	➤ de lancer la mesure d'isolement ;

## 4. CARACTERISTIQUES

### 4.1 Conditions de référence

Grandeurs d'influence	Conditions de référence
Température :	23 °C ± 2 °C
Humidité relative :	45 % à 75 %

### 4.2 Caractéristiques aux conditions de référence

L'incertitude est exprimée en x % de la lecture + y point(s).

#### 4.2.1 Résistances d'isolement

##### ▪ 250V

Courant de test 1 mA sous une charge de 250 kΩ.

Gamme	Résolution	Incertitude (±)
4 MΩ	0,001 MΩ	2 % + 10 pts
40 MΩ	0,01 MΩ	2 % + 10 pts
400 MΩ	0,1 MΩ	3 % + 5 pts
4 GΩ	1 MΩ	4 % + 5 pts

Autonomie moyenne > 50 h.

##### ▪ 500V

Courant de test 1 mA sous une charge de 500 kΩ.

Gamme	Résolution	Incertitude (±)
4 MΩ	0,001 MΩ	2 % + 10 pts
40 MΩ	0,01 MΩ	2 % + 10 pts
400 MΩ	0,1 MΩ	2 % + 5 pts
4 GΩ	1 MΩ	4 % + 5 pts

Autonomie moyenne > 50 h.

##### ▪ 1000V

Courant de test 1 mA sous une charge de 1 MΩ.

Gamme	Résolution	Incertitude (±)
4 MΩ	0,001 MΩ	3 % + 10 pts
40 MΩ	0,01 MΩ	2 % + 10 pts
400 MΩ	0,1 MΩ	3 % + 5 pts
4 GΩ	1 MΩ	4 % + 5 pts

Autonomie moyenne > 50 h.

#### 4.2.2 Tensions continues

L'impédance d'entrée est de 10 M $\Omega$ .

##### ■ V DC

Gamme	Résolution	Incertitude ( $\pm$ )
600 V	1 V	0,8 % + 3 pts
1000 V *	1 V	0,8 % + 3 pts

\* En application des règles de sécurité, le calibre 1000V est limité à 600V.

Autonomie moyenne > 200 h.

#### 4.2.3 Tensions alternatives

L'impédance d'entrée est de 10 M $\Omega$  (40 Hz / 400 Hz).

##### ■ V AC True RMS

Gamme	Résolution	Incertitude ( $\pm$ )
600 V	1 V	1,2 % + 10 pts
1000 V *	1 V	1,2 % + 10 pts

\* En application des règles de sécurité, le calibre 1000V est limité à 600V.

Autonomie moyenne > 200 h.

#### 4.2.4 Résistance

Gamme	Résolution	Incertitude ( $\pm$ )	Protection
400 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	1,2 % + 3 pts	Fusible HPC FF 0,5 A - 600 V 6,3 x 32

Autonomie moyenne > 200 h.

#### 4.2.5 Test de continuité

Gamme	Résolution	Incertitude ( $\pm$ )*	Seuil de continuité	Courant de mesure	Protection
40 $\Omega$	0,01 $\Omega$	1,2 % + 3 pts	Signal sonore déclenché < 35 $\Omega$ $\pm$ 3 $\Omega$	> 200 mA (0,2 $\Omega$ / 2 $\Omega$ )	Fusible HPC FF 0,5 A – 600 V 6,3 x 32
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$				

\* après compensation des cordons  
Autonomie moyenne > 15 h.

#### 4.3 Conditions d'environnement

Conditions d'environnement	en utilisation	en stockage
Température	0 $^{\circ}$ C à +50 $^{\circ}$ C	-20 $^{\circ}$ C à +70 $^{\circ}$ C
Humidité relative (HR)	<=90 % à 40 $^{\circ}$ C	<=50 % à 60 $^{\circ}$ C

#### 4.4 Caractéristiques constructives

Dimension	H 200 x L 92 x P 50 mm
Masse	700 g (avec les piles)
Acquisition mesure	400 ms
Bargraphe	35 segments, vitesse rafraîchissement 30 ms

#### 4.5 Alimentation

Alimentation	6 Piles 1,5 V format AA
Délai d'auto extinction	Après 10 minutes de non utilisation

#### 4.6 Conformité aux normes internationales

Sécurité électrique	Application des règles de sécurité selon la norme CEI 61010-1-Ed.2 : 2001. 600V CAT IV. Degré de pollution 2. Double isolation.
Compatibilité électromagnétique	Conforme à la norme EN 61326 : 2006 Milieu résidentiel
Sécurité électrique dans les réseaux de distribution BT	Dans les fonctions Isolement et Ohm/Continuité, la totalité du domaine de mesure est conforme aux exigences d'incertitudes de la norme CEI 61557-1/-2/-4 : 2007 et CEI 61557-10 : 2000
Résistance mécanique	Chute libre : 1 m (selon la norme IEC 68-2-32)
Degré de protection de l'enveloppe	IP51 selon EN 60529

### 5. MAINTENANCE

Pour la maintenance, utilisez seulement les pièces de rechange qui ont été spécifiées.


#### 5.1 Nettoyage

- Déconnectez tout cordon de l'appareil et positionnez le commutateur sur **OFF**.
- Utilisez un chiffon doux, légèrement imbibé d'eau savonneuse. Rincez avec un chiffon humide.
- Séchez parfaitement avec un chiffon sec ou de l'air pulsé avant toute nouvelle utilisation.



## 5.2 Remplacement des piles

---

Le symbole  indique que les piles sont usées et qu'elles doivent être changées. Quand ce symbole apparaît sur l'afficheur, l'appareil fonctionne encore quelques minutes, puis il s'éteint.

Pour remplacer les piles, procédez comme suit :

1. Positionnez le commutateur sur **OFF** ;
2. Déconnectez les cordons de mesure des bornes d'entrées ;
3. A l'aide d'un tournevis, dévissez les trois vis de la trappe d'accès aux piles située à l'arrière du boîtier (voir § 2.1) ;
4. Remplacez les piles défectueuses (voir § 2.1) ;
5. Revissez la trappe au boîtier.

## 5.3 Remplacement du fusible

---

Pour remplacer le fusible, procédez comme suit :

1. Suivez les étapes 1. A 3. De la procédure ci-dessus (§ 4.2) ;
2. Retirez le fusible défectueux à l'aide d'un tournevis ;
3. Placez un nouveau fusible de caractéristiques identiques (HPC FF 0,5 A – 600 V – 6,3 x 32), puis revissez la trappe au boîtier.

## 5.4 Vérification métrologique

---

Comme tous les appareils de mesure ou d'essai, une vérification périodique est nécessaire.

Nous vous conseillons une vérification annuelle de cet appareil. Pour les vérifications et étalonnages, adressez-vous à nos laboratoires de métrologie accrédités COFRAC ou aux centres techniques MANUMESURE.

Renseignements et coordonnées sur demande :  
Tél. : 02 31 64 51 43 - Fax : 02 31 64 51 09

## 5.5 Réparation

---

Pour les réparations sous garantie et hors garantie, contactez votre agence commerciale CHAUVIN ARNOUX la plus proche ou votre centre technique régional Manumasure, qui établira un dossier de retour et vous communiquera la procédure à suivre.

Coordonnées disponibles sur notre site : <http://www.chauvin-arnoux.com> ou par téléphone aux nos. suivants : 02 31 64 51 43 (centre technique Manumasure), 01 44 85 44 85 (Chauvin Arnoux).

Pour les réparations hors de France métropolitaine, sous garantie et hors garantie, retournez l'appareil à votre agence Chauvin Arnoux locale ou à votre distributeur.

## 6. GARANTIE

---

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant **douze mois** après la date de mise à disposition du matériel. Extrait de nos Conditions Générales de Vente, communiquées sur demande.

La garantie ne s'applique pas suite à :

- une utilisation inappropriée de l'équipement ou à une utilisation avec un matériel incompatible ;
- des modifications apportées à l'équipement sans l'autorisation explicite du service technique du fabricant ;
- des travaux effectués sur l'appareil par une personne non agréée par le fabricant ;

- une adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou non indiquée dans la notice de fonctionnement ;
- des dommages dus à des chocs, chutes ou inondations.

## 7. POUR COMMANDER

---

### ▪ Le MX 407


Le mégohmmètre est livré avec :

- 1 paire de cordons, rouge et noir
- 1 pointe de touche noire
- 1 pince crocodile rouge
- 6 piles 1,5 V alcaline
- 1 fusible HPC FF 0,5 A – 600 V – 6,3 x 32
- 1 notice de fonctionnement en 5 langues
- 1 sacoche

## PRECAUTIONS FOR USE

---

This device complies with safety standard IEC-61010-1 (Ed 2–2001) for voltages up to 600V in category IV, at an altitude of less than 2000m, indoors, with a pollution level of not more than 2. These safety instructions are intended to ensure the safety of persons and proper operation of the device. If the tester is used other than as specified in this data sheet, the protection provided by the device may be impaired.

- Do not use the instrument in an explosive atmosphere or in the presence of flammable gases or fumes.
- Do not use the instrument on networks of which the voltage or category exceeds those mentioned.
- Do not exceed the rated maximum voltages between terminals or with respect to earth.
- Do not use the instrument if it appears to be damaged, incomplete, or not properly closed.
- Before each use, check the condition of the insulation on the leads, housing, and accessories. Any element of which the insulation is deteriorated (even partially) must be set aside for repair or scrapped.
- Use leads and accessories rated for voltages and categories at least equal to those of the instrument.
- Observe the environmental conditions of use.
- Do not modify the instrument and do not replace components with "equivalents". Repairs and adjustments must be done by approved qualified personnel.
- Replace batteries as soon as the  symbol appears on the display unit. Disconnect all leads before opening battery compartment cover.
- Replace the defective fuse with a fuse having identical characteristics. Disconnect all leads before opening the fuse compartment cover.
- Use personal protective equipment when conditions require.
- When handling probes or contact tips, keep your fingers behind the guards.

## MEASUREMENT CATEGORIES

---

Definitions of the measurement categories according to standard IEC 61010-1:

CAT I: Circuits not directly connected to the network and specially protected.

*Example:* protected electronic circuits.

CAT II: Circuits directly connected to the low-voltage installation.

*Example:* power supply to household electrical appliances and portable tools.

CAT III: Power supply circuits in the installation of the building.

*Example:* distribution panel, circuit-breakers, fixed industrial machines or devices.

CAT IV: Circuits supplying the low-voltage installation of the building.








*Example:* power lines, meters, and protection devices.

Thank you for purchasing a **MX 407** megohmmeter.

For best results from your device:

- **Read** this user manual attentively;
- **Observe** the precautions for its use.

Meaning of the symbols used on the instrument:

	WARNING, risk of DANGER! The operator agrees to refer to these instructions whenever this danger symbol appears.
	1.5 V low battery indicator
	The CE marking guarantees conformity with European directives.
	Equipment protected throughout by double or reinforced insulation.
	Selective sorting of wastes for the recycling of electrical and electronic equipment within the European Union. In conformity with directive DEEE 2002/96/EC: this equipment must not be treated as household waste.
	Risk of electric shock
	Earth

## CONTENTS

<b>1. PRESENTATION</b> .....	<b>21</b>
1.1 The display unit .....	22
1.2 The keys .....	23
1.3 The switch.....	24
1.4 The terminals .....	25
<b>2. USE</b> .....	<b>25</b>
2.1 First use .....	25
2.2 Starting up the megohmmeter .....	26
2.3 Switching the megohmmeter off.....	26
2.4 The prop .....	26
<b>3. FUNCTIONS</b> .....	<b>26</b>
3.1 Functions of the switch .....	26
3.2 Functions of the keys.....	29
<b>4. CHARACTERISTICS</b> .....	<b>31</b>
4.1 Reference conditions .....	31
4.2 Characteristics at the reference conditions .....	31
4.3 Environmental conditions .....	32
4.4 Characteristics of construction .....	33
4.5 Power supply .....	33
4.6 Compliance with international standards .....	33
<b>5. MAINTENANCE</b> .....	<b>33</b>
5.1 Cleaning.....	33
5.2 Replacement of the batteries .....	34
5.3 Replacing the fuse .....	34
5.4 Metrological check.....	34
5.5 Repair .....	34
<b>6. WARRANTY</b> .....	<b>34</b>
<b>7. TO ORDER</b> .....	<b>35</b>

## 1. PRESENTATION

The MX 407 is a self-contained portable digital megohmmeter, specially designed to group, in a single device, the various functions serving to measure the following electrical quantities:

- Insulation test at 250V, 500V, and 1000V, up to 4GΩ
- AC or DC voltmeter with high input impedance;
- Ohmmeter;
- Continuity test with buzzer;



Figure 1: the MX 407 megohmmeter

Item	Designation	See §
1	Display unit	1.1
2	Function keys	1.2
3	Switch	1.3
4	Terminals	1.4

## 1.1 The display unit

The display unit provides:

- An analogue display of the parameter measured - the bargraph - combined with the 4,000-point digital display.
- Comfortable reading of the information thanks to the backlighting of the screen.

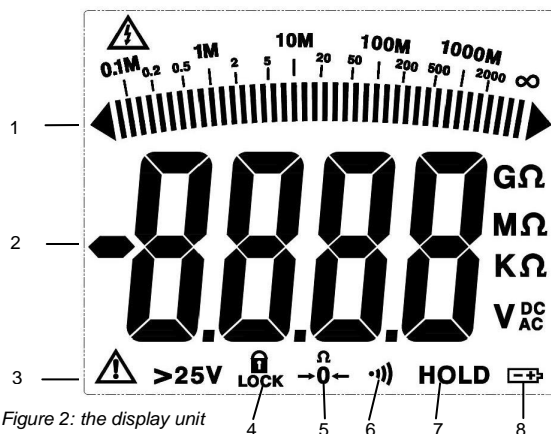


Figure 2: the display unit

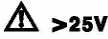





Item	Function	See §
1	Bargraph	
2	Display (values and measurement units)	3.1
3	Presence of hazardous voltage (>25V) during the insulation measurement	3.1.1
4	TEST LOCK function activated	3.2.2
5	ZERO function (compensation for leads) activated	3.2.3
6	Continuity test	3.1.3
7	HOLD	3.2.1
8	Low battery indicator	2.1

### 1.1.1 The symbols on the display unit

The display unit uses the following symbols:

Symbol	Designation
<b>AC</b>	Alternating current
<b>DC</b>	Direct current

Table continued on next page.

<b>HOLD</b>	Locking of the display
	Presence of hazardous voltage (>25V)
	Test lock function
	Compensation for resistance of measurement leads
	Risk of electric shocks in insulation TEST
<b>O.L</b>	Overshoot of measurement capacities (§1.1.2)
<b>V</b>	Volt
<b>Ω</b>	Ohm
<b>k</b>	Prefix, kilo-
<b>M</b>	Prefix, Mega-
<b>G</b>	Prefix, giga-
	Continuity measurement with buzzer
	Low battery indicator

### 1.1.2 Overshoot of measurement capabilities (O.L)

The **O.L** (*OverLoad*) symbol is displayed when the measured signal exceeds the range limits of the device.

### 1.2 The keys

The keypad has four keys:    and .

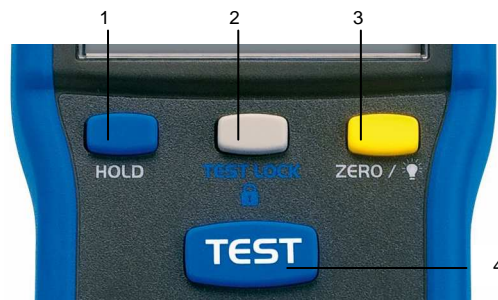


Figure 3: the keys on the keypad

Item	Function	See §
1	HOLD to lock the display of the measurement. At start-up, de-activation of automatic switching off of the device.	3.2.1
2	TEST LOCK: Insulation TEST function in permanent mode (measurement campaigns).	3.2.2
3	Compensation of lead resistance function (short press) and Activation or de-activation of backlighting of the screen (long press, >2s).	3.2.3
4	TEST start insulation measurement.	3.2.4

### 1.3 The switch

The switch has eight positions. The functions are described in the table below:

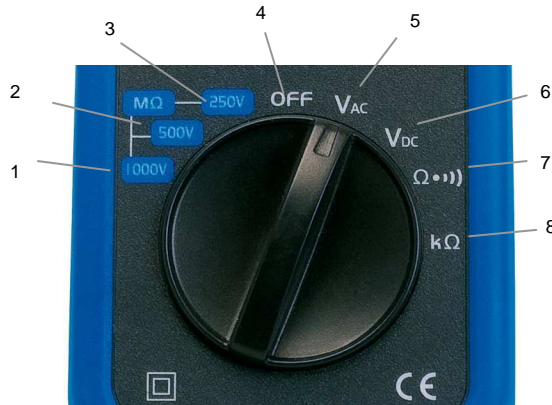


Figure 4: the switch

Item	Function	See §
1	Insulation measurement at 1000V	3.1.1
2	Insulation measurement at 500V	3.1.1
3	Insulation measurement at 250V	3.1.1
4	OFF mode: Switching off of the megohmmeter	2.3
5	AC voltage measurement (V)	3.1.2
6	DC voltage measurement (V)	3.1.2
7	Continuity measurement with buzzer	3.1.3
8	Resistance measurement	3.1.4



## 1.4 The terminals

The terminals are used as follows:



Figure 5: the terminals

Item	Function
1	COM terminal
2	V-Ω terminal

## 2. USE

### 2.1 First use

Place the 6 batteries provided with the device as follows:

1. Using a screwdriver, unscrew the three screws (a, b and c) holding the cover (item 1) on the back of the housing;
2. Place the batteries in their compartment; make sure that the polarities are correct;
3. Screw the cover back onto the housing.

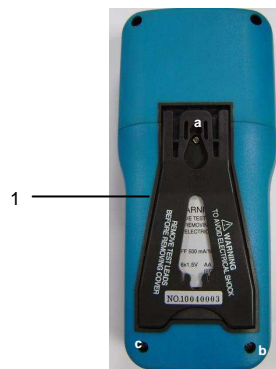


Figure 6: access to the batteries

## 2.2 Starting up the megohmmeter

---

The switch is set to **OFF**. All segments of the display unit light for a few seconds (see Figure 2, §1.1), the screen corresponding to the chosen function then appears. The megohmmeter is then ready to make measurements.

## 2.3 Switching the megohmmeter off

---

The megohmmeter can be switched off manually, by setting the switch back to **OFF**. It is switched off automatically after 10 minutes of non-use. At the 9th minute, 5 beeps indicate that the megohmmeter will soon be switched off. To reactivate the instrument, press any key on the keypad.

A long press on the HOLD key at start-up de-activates the automatic switching off of the device.

## 2.4 The prop

---

The prop is used to hang the megohmmeter from a support, or to place it in an inclined position on a support.

# 3. FUNCTIONS

---

## 3.1 Functions of the switch

---

To access the functions of the switch, set the switch to 1000V, 500V, 250V, **OFF**, VAC, VDC, **Ω** or k $\Omega$ .

### 3.1.1 Insulation measurement

Description of the measurement principle:

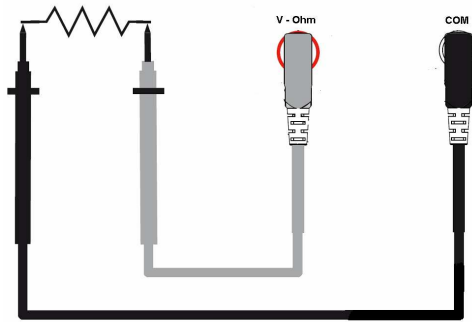
- The device generates a DC test voltage greater than the chosen nominal voltage  $U_n$  between the COM and V- $\Omega$  terminals. This voltage depends on the resistance to be measured. It is greater than or equal to  $U_n$  when R is greater than or equal to  $R_n = U_n/1\text{mA}$ , less than  $U_n$  otherwise. The device measures the voltage and the current across the two terminals and from them deduces the value  $R = V/I$ .


The instrument measures:

- the insulation resistance, at 3 different voltages (1000V, 500V, or 250V);

To measure an insulation resistance, proceed as follows:

1. Set the switch to 1000V, 500V or 250V.
2. Connect the black lead to the **COM** terminal and the red lead to "**V- $\Omega$** ";
3. Place the contact tips on the terminals of the circuit to be measured;



4. Press the **TEST** key and hold it down until the measurement is stabilized. The display is automatically locked (automatic HOLD). The  symbol lights during the measurement.

The measured resistance value is displayed on the screen. The HOLD symbol is lit.

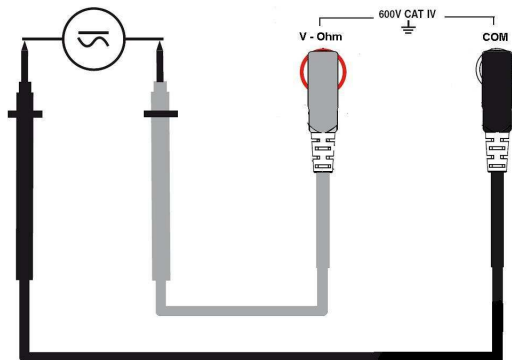
### 3.1.2 Voltage measurement

The instrument measures:

- direct voltages (DC);
- alternating voltages (AC);

To measure a voltage, proceed as follows:

1. Set the switch to VAC or VDC.
2. Connect the black lead to the **COM** terminal and the red lead to "**V-Ω**";
3. Place the contact tips on the terminals of the circuit to be measured;



### 3.1.3 Continuity test with buzzer

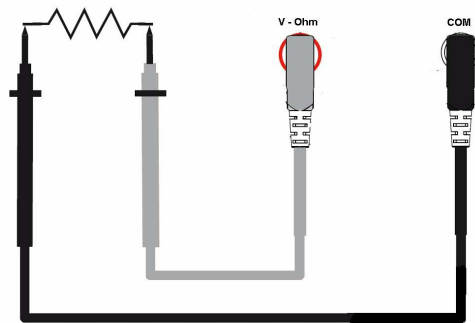
Description of the measurement principle:

The device generates a 200mA DC current between the **V-Ω** and COM terminals. It then measures the voltage across these two terminals and from it deduces the value of  $R = V/I$ .

**Attention:** all continuity measurements must be made with no voltage in the circuit.

To test electrical continuity, proceed as follows:

1. Set the switch to **Ω**;
2. Connect the black lead to the **COM** terminal and the red lead to "**V-Ω**";
4. Place the contact tips on the terminals of the component or circuit to be measured;



The audible signal (buzzer) indicates continuity; the measured value is displayed on screen.

### 3.1.4 Resistance measurement

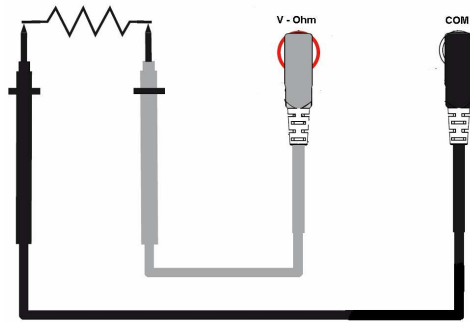
Description of the measurement principle:

The device generates a DC voltage between the **V-Ω** and COM terminals. It then measures the current across these two terminals and from it deduces the value of  $R=V/I$ .

**Attention:** all resistance measurements must be made in the absence of any voltage.





To measure a resistance, proceed as follows:

1. Set the switch to **kΩ**;
2. Connect the black lead to the **COM** terminal and the red lead to "**V-Ω**";
3. Place the contact tips on the terminals of the component or circuit to be measured;



The measured resistance value is displayed on the screen.

### 3.2 Functions of the keys


The functions of the , ,  and  keys can be accessed by successive short or long presses. Each press is confirmed by an audible signal.

#### 3.2.1 key

This key is used to hold the display of the measured value, for all positions of the switch. The HOLD symbol is displayed on the screen.


For insulation measurements, the HOLD is activated automatically after each measurement.


Special case when the device is started up: a long press at start-up de-activates the automatic switching off of the device.

Each press of this length...	 Any position	...serves
short		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ to hold the display of the measured value;</li> <li>➤ to exit from the HOLD mode.</li> </ul>

#### 3.2.2 key



This key is used to hold the insulation measurement in permanent mode (measurement campaigns, for example).

The  symbol is displayed on the screen.



Each press of this length...		...serves
short	250V 500V 1000V	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ to hold the insulation measurement in permanent mode;</li> <li>➤ to exit from the TEST LOCK mode</li> </ul>

### 3.2.3 key


This key is used to set the compensation for the resistance of the measurement leads for voltage and resistance measurements, and to activate or de-activate the backlighting.

Each press of this length...		...serves
short	VAC VDC  kΩ	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ to set the compensation of the measurement leads;</li> </ul>
long	Any position	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ to activate and de-activate the backlighting.</li> </ul>


To set the compensation of the resistance of the measurement leads, proceed as follows:

- 1- Short-circuit the leads connected to the device;
- 2- Hold the  key down until the display unit indicates the lowest value. The  $\overset{\Omega}{-}0-$  symbol is lit on the display unit.
- 3- Release the  key. The correction value is displayed and stored.

### 3.2.4 key

This key is used to start the insulation measurement. It must be kept pressed until the insulation measurement is stabilized. The  symbol is displayed on the screen during the measurement.

After each measurement, the HOLD symbol is displayed and the HOLD function automatically activated.

Each press of this length...		...serves
long	250V 500V 1000V	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ to start the insulation measurement.</li> </ul>

## 4. CHARACTERISTICS

### 4.1 Reference conditions

Quantities of influence	Reference conditions
Temperature	23°C ± 2°C
Relative humidity	45% to 75%

### 4.2 Characteristics at the reference conditions

The uncertainty is expressed in the form x% of the reading + y point(s).

#### 4.2.1 Insulation resistances

##### ■ 250V

1mA test current into a 250kΩ load.

Range	Resolution	Uncertainty (±)
4MΩ	0,001MΩ	2% +10 pts
40MΩ	0,01MΩ	2% +10 pts
400MΩ	0,1MΩ	3% +5 pts
4GΩ	1MΩ	4% +5 pts

Mean battery life > 50h.

##### ■ 500V

1mA test current into a 500kΩ load.

Range	Resolution	Uncertainty (±)
4MΩ	0,001MΩ	2% +10 pts
40MΩ	0,01MΩ	2% +10 pts
400MΩ	0,1MΩ	2% +5 pts
4GΩ	1MΩ	4% +5 pts

Mean battery life > 50h.

##### ■ 1000V

1mA test current into a 1MΩ load.

Range	Resolution	Uncertainty (±)
4MΩ	0,001MΩ	3% +10 pts
40MΩ	0,01MΩ	2% +10 pts
400MΩ	0,1MΩ	3% +5 pts
4GΩ	1MΩ	4% +5 pts

Mean battery life > 50h.

#### 4.2.2 Direct voltages

The input impedance is 10MΩ.

##### ▪ V DC

Range	Resolution	Uncertainty (±)
600V	1V	0,8% +3 pts
1000V *	1V	0,8% +3 pts

Mean battery life > 200h.

*\*In application of safety rules, the 1000V range is limited to 600V.*

#### 4.2.3 Alternating voltages

The input impedance is 10MΩ (40Hz / 400Hz).

##### ▪ V AC True RMS

Range	Resolution	Uncertainty (±)
600V	1V	1,2% +10 pts
1000V *	1V	1,2% +10 pts

Mean battery life > 200h.

*\*In application of safety rules, the 1000V range is limited to 600V.*

#### 4.2.4 Resistance

Range	Resolution	Uncertainty (±)	Protection
400kΩ	0,1kΩ	1.2% + 3 pts	Fusible HPC FF 0,5 A - 600 V 6,3 x 32

Mean battery life > 200h.

#### 4.2.5 Continuity test

Range	Resolution	Uncertainty (±) *	Continuity threshold	Measurement current	Protection
40Ω	0,01Ω	1,2% +3 pts	Audible signal triggered <35Ω ±3Ω	>200mA (0,2Ω / 2Ω)	Fuse HPC FF 0,5A - 600V 6.3 x 32
400Ω	0,1Ω				

\* After compensation of lead resistance

Mean battery life > 15h.

#### 4.3 Environmental conditions

Environmental conditions	in use	in storage
Temperature	0°C to +50°C	-20°C to +70°C
Relative humidity (RH)	<=90% at 40°C	<=50% at 60°C



#### 4.4 Characteristics of construction

Dimension	H 200 x W 92 x D 50mm
Weight	700g (with batteries)
Measurement acquisition	400ms
Bargraph	35 segments, refresh rate 30ms

#### 4.5 Power supply

Power supply	6 x 1.5V MA batteries
Automatic switching-off time	10 minutes of non-use

#### 4.6 Compliance with international standards

Electric safety	Application of safety rules as per standard CEI-61010-1-Ed.2:2001. 600V CAT-IV. Pollution level 2. Double insulation.
Electromagnetic compatibility	Compliant with standard EN-61326:2006 Residential environment
Electric safety in LV distribution networks	In the insulation and Ohm/Continuity functions, the entire measurement range complies with uncertainties requirements of standards IEC-61557-1/-2/-4:2007 and IEC-61557-10:2000
Mechanical strength	Free fall: 1m (tested in accordance with standard IEC-68-2-32)
Level of protection of the housing	IP51 according to EN-60529

### 5. MAINTENANCE


For maintenance, use only the spare parts specified.

#### 5.1 Cleaning

- Disconnect the unit completely and turn the rotary switch to **OFF**.
- Use a soft cloth, dampened with soapy water. Rinse with a damp cloth.
- Dry rapidly with a dry cloth or forced air. Do not use alcohol, solvents, or hydrocarbons.

## 5.2 Replacement of the batteries

---

The  symbol indicates that the batteries are low and must be replaced. When this symbol appears on the display unit, the instrument continues to operate for a few minutes, and then switches itself off.

To replace the batteries, proceed as follows:

1. Set the switch to **OFF**;
2. Disconnect the measurement leads from the input terminals;
3. using a screwdriver, unscrew the three screws of the battery compartment cover located on the back of the housing (see §2.1);
4. Replace the defective batteries (see §2.1);
5. Screw the cover back onto the housing.

## 5.3 Replacing the fuse

---

To replace the fuse, proceed as follows:

1. Follow the steps 1 to 3 of the procedure described above (§4.2);
2. Remove the blown fuse using a screwdriver;
3. Insert a new fuse having identical characteristics (HRC FF 0.5A–600V–6.3x32), then screw the cover back onto the housing.

## 5.4 Metrological check

---

Like all measuring or testing devices, the instrument must be checked regularly.

This instrument should be checked at least once a year. For checks and calibrations, contact one of our accredited metrology laboratories (information and contact details available on request), at our Chauvin Arnoux subsidiary or the branch in your country.

## 5.5 Repair

---

For maintenance, use only the spare parts specified.

## 6. WARRANTY

---

Except as otherwise stated, our warranty is valid for **twelve months** starting from the date on which the equipment was sold. Extract from our General Conditions of Sale provided on request.

The warranty does not apply in the following cases:

Inappropriate use of the equipment or use with incompatible equipment:

- Modifications made to the equipment without the explicit permission of the manufacturer's technical staff;
- Work done on the device by a person not approved by the manufacturer;
- Adaptation to a particular application not anticipated in the definition of the equipment or not indicated in the user's manual;
- Damage caused by shocks, falls, or floods.

## 7. TO ORDER

---

### ▪ The MX 407

The megohmmeter is delivered with:


- 1 set of cable (red and black)
- 1 test prod (black)
- 1 alligator clip (red)
- 6 batteries 1,5 V, alcalina
- 1 fuse, HPC FF 0,5 A – 600 V – 6,3 x 32
- 1 users' manual, 5 languages
- 1 carrying bag

## SICHERHEITSHINWEISE

---

Das vorliegende Gerät erfüllt die IEC-Sicherheitsnorm 61010-1 (Ausg. 2 - 2001) in der Kategorie IV für Spannungen bis zu jeweils 600 V bei einem Verschmutzungsgrad von maximal 2, für Höhen bis 2000 m und in Innenräumen.

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Gefahren durch elektrische Schläge, Feuer und Explosionen, sowie zur Zerstörung des Geräts und der jeweiligen Anlage führen.

- Benutzen Sie das Gerät keinesfalls in Umgebungen, die explosionsgefährdet sind oder brennbare Gase oder Dämpfe enthalten.
- Verwenden Sie das Gerät niemals an Spannungen oder Anlagenkategorien mit höheren als den angegebenen Werten.
- Überschreiten Sie niemals die zwischen den Anschlussklemmen oder gegenüber Erde angegebenen Grenzwerte für Spannungen.
- Verwenden Sie niemals ein Gerät, das beschädigt, unvollständig oder schlecht geschlossen erscheint.
- Prüfen Sie vor jeder Benutzung den einwandfreien Zustand der Isolation an den Kabeln, am Gerät und am Zubehör. Ist die Isolation auch nur teilweise beschädigt, muss das entsprechende Teil ausgedockt und der Reparatur oder dem Abfall zugeführt werden.
- Benutzen Sie ausschließlich Messleitungen und -Zubehör mit mindestens derselben Bemessungsspannung und Anlagenkategorie wie diejenigen des Messgeräts.
- Beachten Sie die angegebenen Benutzungsbedingungen.
- Verändern Sie das Gerät niemals und ersetzen Sie niemals Original-Bauteile durch ähnliche. Reparaturen und Anpassungen dürfen nur von dazu befugtem Fachpersonal vorgenommen werden.
- Sobald das Symbol  in der Anzeige erscheint, sollten Sie die Batterien austauschen. Trennen Sie das Gerät von sämtlichen Anschlüssen bevor Sie das Batteriefach öffnen.
- Ersetzen Sie eine defekte Sicherung immer nur durch denselben Typ. Trennen Sie das Gerät von sämtlichen Anschlüssen bevor Sie das Sicherungsfach öffnen.
- Verwenden Sie eine persönliche Schutzausrüstung wenn es die Umstände erfordern.
- Fassen Sie Prüfspitzen und Sonden immer nur hinter dem Griffschutz an.

## MESSKATEGORIEN

---

Messkategorien gemäß IEC-Norm 61010-1 :

CAT I: Nicht mit dem Netz in Verbindung stehende und besonders abgesicherte Stromkreise. *Beispiel:* abgesicherte Elektronik-Stromkreise.

CAT II: Direkt mit dem Niederspannungsnetz verbundene Stromkreise. *Beispiel:* Haushaltsgeräte, tragbare Elektrogeräte.

CAT III: Stromkreise in der Gebäudeinstallation. *Beispiel:* Unterverteiler, Sicherungen, fest eingebaute Geräte.








CAT IV: Versorgungskreise der Niederspannungsinstallation. *Beispiel:* Hauptanschluss, Zähler, primäre Schutzvorrichtungen.

Sie haben das Megohmmeter **MX 407** erworben und wir bedanken uns für Ihr Vertrauen zu unserem Produkt.

Um mit Ihrem Gerät die besten Ergebnisse zu erzielen, bitten wir Sie:

- die vorliegende **Bedienungsanleitung sorgfältig zu lesen**
- sämtliche **Sicherheitshinweise zu beachten**.

**Bedeutung der Symbole:**

-  ACHTUNG - GEFAHR ! Beachten Sie die Hinweise in der Bedienungsanleitung! Bei Nichtbeachtung können Gefahren für die Gesundheit oder Schäden am Gerät und/oder an der elektrischen Anlage entstehen.
-  Batterien verbraucht
-  Erfüllt die Sicherheits-Richtlinien der europäischen Union.
-  Gerät ist vollkommen geschützt durch doppelte oder verstärkte Isolation.
-  Gemäß der europäischen Richtlinie über die Entsorgung von Elektrik- und Elektronik-Altgeräten WEEE 2002/96/EG muss das vorliegende Gerät an entsprechende Sammelstellen zurückgegeben werden und darf nicht als Hausmüll entsorgt werden.
-  Gefahr von elektrischen Schlägen.
-  Erde

**INHALTSÜBERSICHT**

<b>1. VORSTELLUNG DES GERÄTS .....</b>	<b>38</b>
1.1 Anzeige .....	39
1.2 Funktionstasten .....	40
1.3 Funktionswahlschalter .....	41
1.4 Anschlussbuchsen .....	42
<b>2. GERÄTEBENUTZUNG .....</b>	<b>42</b>
2.1 Inbetriebnahme .....	42
2.2 Einschalten des Geräts .....	43
2.3 Ausschalten des Geräts .....	43
2.4 Standbügel .....	43
<b>3. MESSFUNKTIONEN .....</b>	<b>43</b>
3.1 Wahlschalterstellungen .....	43
3.2 Beschreibung der Funktionstasten .....	46
<b>4. TECHNISCHE DATEN .....</b>	<b>48</b>
4.1 Bezugsbedingungen .....	48
4.2 Technische Daten unter Bezugsbedingungen .....	48
4.3 Umgebungsbedingungen .....	49
4.4 Konstruktionsmerkmale .....	50
4.5 Stromversorgung, Abschaltung .....	50
4.6 Normenerfüllung .....	50
<b>5. WARTUNG, PFLEGE .....</b>	<b>50</b>
5.1 Reinigung .....	50
5.2 Batterien ersetzen .....	51
5.3 Sicherung ersetzen .....	51
5.4 Messtechnische Überprüfung .....	51
5.5 Reparaturen .....	51
<b>6. GARANTIE .....</b>	<b>51</b>
<b>7. BESTELLANGABEN .....</b>	<b>52</b>

## 1. VORSTELLUNG DES GERÄTS

Das **MX 407** ist ein tragbares, netzunabhängiges Digital-Megohmmeter, das in einem Gerät die folgenden Messfunktionen vereint:

- Isolationsprüfung mit Prüfspannungen von 250 V, 500 V und 1000 V für Widerstände bis 4 G $\Omega$
- AC- und DC-Voltmeter mit hoher Eingangsimpedanz
- Ohmmeter bis 400 k $\Omega$
- Durchgangsprüfer mit Summer



Abb. 1: Megohmmeter MX 407

Nr.	Bezeichnung	Siehe §
1	Anzeige	1.1
2	Funktionstasten	1.2
3	Funktionswahlschalter	1.3
4	Anschlussbuchsen	1.4

## 1.1 Anzeige

Die LCD-Anzeige

- enthält eine Analoganzeige mit 35-Segment-Bargraph, eine vierstellige Digitalanzeige mit 4000 Digits, sowie zahlreiche Symbole
- bietet hervorragende Ablesbarkeit durch die Hintergrundbeleuchtung.

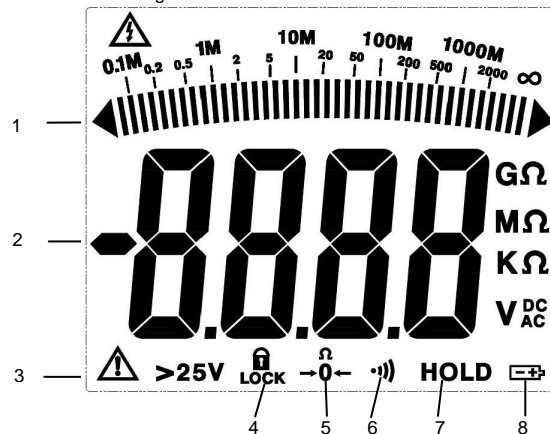


Abb. 2: LCD-Anzeige

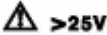





Nr.	Funktion	Siehe §
1	Bargraph	
2	Digitalanzeige (Wert und Maßeinheit)	3.1
3	Zeigt bei Isolationsmessungen das Vorliegen einer gefährlichen Spannung an (> 25 V)	3.1.1
4	TEST LOCK-Funktion ist eingeschaltet	3.2.2
5	ZERO-Funktion ist eingeschaltet (Messleitungs-kompensation bei Widerstandsmessung)	3.2.3
6	Durchgangsprüfung mit Summer	3.1.3
7	HOLD-Funktion	3.2.1
8	Batterieentladungsanzeige	2.1

### 1.1.1 Symbole in der Anzeige

In der Anzeige können die folgenden Symbole erscheinen:

Symbol	Bedeutung
AC	Wechselstromgröße
DC	Gleichstromgröße





(Fortsetzung - siehe nächste Seite).

<b>HOLD</b>	Anzeigespeicherung (HOLD-Funktion)
	Vorliegen einer gefährlichen Spannung (> 25 V)
	TEST LOCK-Funktion ist eingeschaltet
	Messleitungskompensation
	Gefahr von elektrischen Schlägen bei Isolationsprüfungen
<b>O.L</b>	Messbereichsüberlauf ("over load" §1.1.2)
<b>V</b>	Volt (Spannung)
<b>Ω</b>	Ohm (Widerstand)
<b>k</b>	SI-Präfix Kilo (10 <sup>3</sup> )
<b>M</b>	SI-Präfix Mega (10 <sup>6</sup> )
<b>G</b>	SI-Präfix Giga (10 <sup>9</sup> )
	Durchgangsprüfung
	Anzeige, dass Batterien verbraucht sind

### 1.1.2 Messbereichsüberlauf (OVER LOAD)

Das Symbol **O.L** erscheint in der Anzeige, wenn der Messbereich des Gerätes überschritten wird.

### 1.2 Funktionstasten

Das Gerät besitzt vier Tasten: , ,  und .

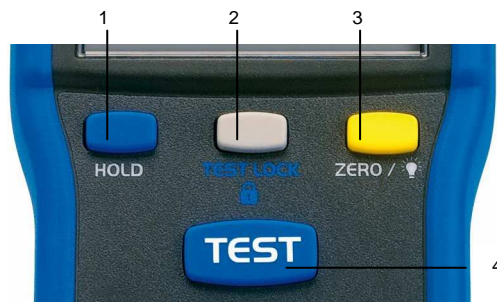


Abb. 3: Funktionstasten des Geräts



Nr.	Funktion	siehe §
1	HOLD: Speicherung des Anzeigewertes, sowie Deaktivierung der automatischen Abschaltung durch langes Drücken beim Einschalten.	3.2.1
2	TEST LOCK: Die Isolationsprüfung wird als Dauerfunktion eingeschaltet (z. B. für Messkampagnen).	3.2.2
3	ZERO: Messleitungs kompensation für Widerstandsmessungen (kurz drücken), sowie Ein-/Ausschalten der Anzeigebeleuchtung (lang drücken > 2s).	3.2.3
4	TEST: Starten der Isolationsprüfung	3.2.4

### 1.3 Funktionswahlschalter

Dieser Drehschalter besitzt acht Stellungen, die in der folgenden Tabelle beschrieben sind:

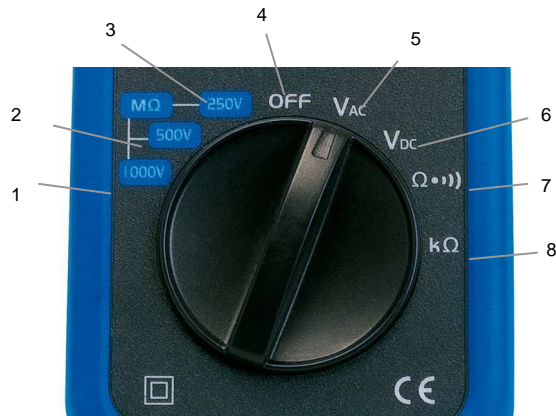


Abb. 4: Funktionswahlschalter

Nr.	Funktion	siehe §
1	Isolationsmessung mit 1000 V	3.1.1
2	Isolationsmessung mit 500 V	3.1.1
3	Isolationsmessung mit 250 V	3.1.1
4	OFF – Gerät ist ausgeschaltet	2.3
5	Wechselspannungsmessungen $V_{AC}$	3.1.2
6	Gleichspannungsmessungen $V_{DC}$	3.1.2
7	Durchgangsprüfung mit Summer	3.1.3
8	Widerstandsmessung $k\Omega$	3.1.4

## 1.4 Anschlussbuchsen

Das Gerät ist mit zwei Anschlussbuchsen ausgestattet:



Abb. 5: Anschlussbuchsen

Nr.	Funktion
1	COM-Buchse
2	V-Ω -Buchse

## 2. GERÄTEBENUTZUNG

### 2.1 Inbetriebnahme

Setzen Sie die sechs mit dem Gerät gelieferten Batterien wie folgt ein:

1. Lösen Sie mit einem Schraubendreher die drei Schrauben a, b und c des Batteriefachdeckels (siehe 1 in Abb. 6 unten) auf der Geräterückseite.
2. Setzen Sie die sechs Batterien unter Beachtung der Polarität in die Halterungen ein.
3. Schrauben Sie den Batteriefachdeckel wieder fest.



Abb. 6: Einsetzen der Batterien

## 2.2 Einschalten des Geräts

---

Drehen Sie den Funktionswahlschalter aus der Stellung **OFF** auf die von Ihnen gewünschte Funktion. Während einiger Sekunden leuchten alle Segmente und Symbole der Anzeige zur Kontrolle kurz auf (siehe Abb. 2, §1.1), dann erscheint die zur gewählten Funktion gehörende Anzeige. Das Gerät ist nun für Messungen bereit.

## 2.3 Ausschalten des Geräts

---

Zum manuellen Ausschalten drehen Sie den Funktionswahlschalter auf Stellung **OFF**. Nach 10 Minuten Nichtbenutzung schaltet sich das Gerät auch automatisch ab. Dazu ertönen nach neun Minuten 5 Piepstöne, um die baldige Abschaltung anzukündigen. Zum Wiedereinschalten genügt ein Druck auf eine beliebige Taste. Wenn Sie beim Einschalten des Geräts die Taste HOLD lange gedrückt halten, wird die automatische Abschaltung deaktiviert.

## 2.4 Standbügel

---

Mit dem Standbügel lässt sich das Gerät geneigt aufstellen oder an einem Haken aufhängen.

# 3. MESSFUNKTIONEN

---

## 3.1 Wahlschalterstellungen

---

- Um eine Messfunktion auszuwählen, stellen Sie den Wahlschalter auf eine der Stellungen 1000V, 500V, 250V, **OFF**, **V<sub>AC</sub>**, **V<sub>DC</sub>**, **Ω** oder **kΩ**.

### 3.1.1 Isolationsmessung

Beschreibung des Messprinzips:

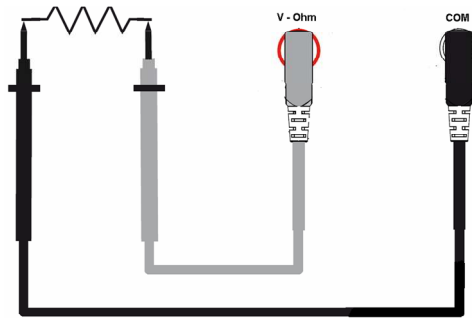
- ➔ Das Megohmmeter erzeugt zwischen den Buchsen **COM** und **V-Ω** eine DC-Prüfspannung, die höher ist als die am Wahlschalter ausgewählte Prüfspannung. Die Höhe der Prüfspannung hängt vom zu messenden Widerstand ab: sie ist größer oder gleich  $U_n$  wenn  $R$  größer oder gleich dem Nennwiderstand  $R_n$  ist, wobei  $R_n = U_n / 1 \text{ mA}$ . Bei kleinerem  $R$  wird die Spannung geringer. Das Gerät misst diese Spannung sowie den durch das Prüfobjekt fließenden Strom und errechnet daraus den Isolationswiderstand nach der Formel  $R = V / I$ .



Das Megohmmeter misst den Isolationswiderstand je nach Einstellung am Wahlschalter mit einer der drei folgenden Prüfspannungen:

- 1000V, 500V oder 250V

Für die Messung des Isolationswiderstands gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Wahlschalter auf 1000V, 500V oder 250V.
2. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die Buchse **COM** und die rote Messleitung in die Buchse **VΩ**.
3. Greifen Sie den zu messenden Isolationswiderstand mit den Prüfspitzen am Prüfobjekt ab.



4. Drücken Sie lang auf die Taste  bis die Messung abgeschlossen ist. Der Wert in der Anzeige bleibt automatisch gespeichert (automatische HOLD-Funktion). Während der Messung erscheint das Warnsymbol  in der Anzeige (Achtung! gefährliche Spannung!).

Der gemessene Isolationswiderstand erscheint in der Anzeige, zusammen mit dem Symbol HOLD.

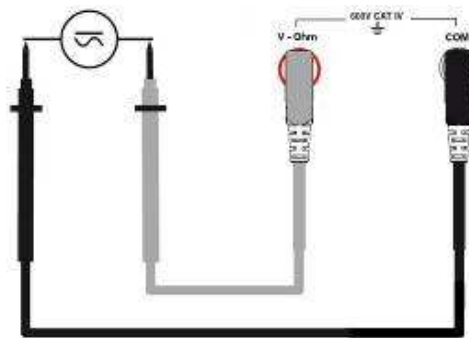
### 3.1.2 Spannungsmessung

Das Gerät misst je nach Einstellung:

- Wechselspannungen (V<sub>ac</sub>)
- Gleichspannungen (V<sub>dc</sub>)

Für die Spannungsmessung gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Wahlschalter auf V<sub>ac</sub> oder V<sub>dc</sub>.
2. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die Buchse **COM** und die rote Messleitung in die Buchse **V-Ω**.
3. Greifen Sie die zu messende Spannung mit den Prüfspitzen an der Schaltung ab.



### 3.1.3 Durchgangsprüfung mit Summer

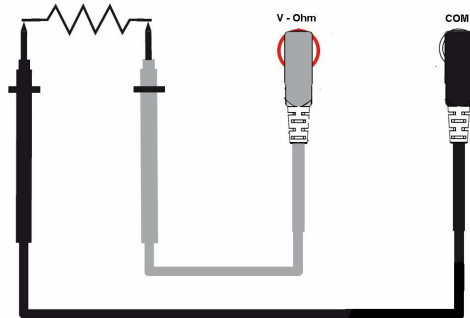
Beschreibung des Messprinzips:

- Das Gerät erzeugt zwischen den Buchsen **COM** und **V-Ω** einen Strom von 200 mA. Anschließend misst es die zwischen den Buchsen abfallende Spannung und berechnet daraus den Widerstand nach der Formel  $R = V / I$ .

**ACHTUNG:** Durchgangsprüfungen dürfen nur an spannungs- und stromlosen Schaltungen durchgeführt werden.

Für die Durchgangsprüfung gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Wahlschalter auf **Ω+0**
2. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die Buchse **COM** und die rote Messleitung in die Buchse **V-Ω**.
3. Setzen Sie die Prüfspitzen auf die Kontakte der auf Durchgang zu prüfenden Schaltung.



Bei elektrischem Durchgang ( $R < 35 \Omega$ ) ertönt der Summer und der gemessene Widerstand erscheint in der Anzeige.

### 3.1.4 Widerstandsmessung

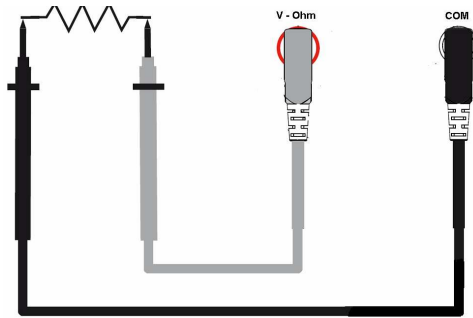
Beschreibung des Messprinzips:

- Das Gerät erzeugt zwischen den Buchsen **COM** und **V-Ω** eine Gleichspannung, misst den durch die Schaltung fließenden Strom und berechnet daraus den Widerstand nach der Formel  $R = V / I$ .

**ACHTUNG:** Widerstandsmessungen dürfen nur an spannungs- und stromlosen Schaltungen durchgeführt werden.





Für die Widerstandsmessung gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Wahlschalter auf **kΩ**.
2. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die Buchse **COM** und die rote Messleitung in die Buchse **V-Ω**.
3. Greifen Sie den zu messenden Widerstand mit den Prüfspitzen an der Schaltung ab.



Der gemessene Widerstand erscheint in der Anzeige.

### 3.2 Beschreibung der Funktionstasten


Die Funktionstasten , ,  und  haben je nach Länge der Betätigung (kurz/lang) unterschiedliche Funktionen. Jede Betätigung der Tasten wird durch einen Piepston bestätigt.

#### 3.2.1 Taste HOLD

Mit dieser Taste lässt sich der aktuelle Messwert in der Anzeige speichern. Dies gilt für alle Messfunktionen. Bei eingeschalteter HOLD-Funktion erscheint das entsprechende Symbol in der Anzeige.


Bei Isolationsmessungen wird die HOLD-Funktion nach jeder Messung automatisch aktiviert.


Sonderfunktion: wenn die Taste HOLD bei Einschalten des Geräts länger gedrückt wird, lässt sich die automatische Abschaltung nach 10 Minuten deaktivieren.

Betätigung		Funktion
kurz	Jede Stellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ speichert den aktuellen Messwert in der Anzeige.</li> <li>➤ Ausschalten der HOLD-Funktion.</li> </ul>

#### 3.2.2 Taste TEST LOCK



Mit dieser Taste wird die Isolationsmessung als Dauerfunktion eingeschaltet (zum Beispiel für Messkampagnen).

Das Symbol  erscheint in der Anzeige.




Betätigung		Funktion
kurz	250V	➤ Isolationsmessung bleibt als Dauerfunktion eingeschaltet.
	500V	
	1000V	➤ Ausschalten der LOCK-Funktion.

### 3.2.3 Taste ZERO


Mit dieser Taste lässt sich die Messleitungskompensation für Spannungs- und Widerstandsmessungen vornehmen, sowie die Anzeigebeleuchtung ein- bzw. ausschalten.

Betätigung		Funktion
kurz	VAC VDC  kΩ	➤ Messleitungskompensation vornehmen (siehe unten).
lang	Jede Stellung	➤ Anzeigebeleuchtung ein-/ausschalten.

Um die Kompensation des Widerstands der Messleitungen vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 - Schließen Sie die Messleitungen des Geräts kurz.
- 2 - Halten Sie die Taste  gedrückt, bis der niedrigste Wert in der Anzeige erscheint. In der Anzeige erscheint nun auch das Symbol .
- 3 - Lassen Sie die Taste  wieder los. Der Wert für die Messleitungskompensation wird angezeigt und im Gerät gespeichert.

### 3.2.4 Taste TEST

Mit dieser Taste wird die Isolationsmessung gestartet. Sie muss so lange gedrückt werden bis sich der Messwert stabilisiert. Während einer Isolationsmessung erscheint das Warnsymbol  in der Anzeige (Achtung ! gefährliche Spannung !).

Bei der Isolationsmessung wird die HOLD-Funktion automatisch eingeschaltet und das Symbol HOLD erscheint in der Anzeige.

Betätigung		Funktion
lang	250V 500V 1000V	➤ Starten der Isolationsmessung.

## 4. TECHNISCHE DATEN

### 4.1 Bezugsbedingungen

Einflussgrößen	Bezugsbedingungen
Temperatur	23 °C ± 2 °C
Relative Luftfeuchte	45 % bis 75 %

### 4.2 Technische Daten unter Bezugsbedingungen

Die Abweichung ist angegeben in x % des angezeigten Werts + y Digits.

#### 4.2.1 Isolationswiderstand

##### ■ Prüfspannung 250V:

Prüfstrom 1 mA bei einer Last von 250 kΩ.

Bereich	Auflösung	Abweichung (±)
4 MΩ	0,001 MΩ	2 % + 10 Digit
40 MΩ	0,01 MΩ	2 % + 10 Digit
400 MΩ	0,1 MΩ	3 % + 5 Digit
4 GΩ	1 MΩ	4 % + 5 Digit

Durchschnittliche Batterielebensdauer > 50 Std.

##### ■ Prüfspannung 500V:

Prüfstrom 1 mA bei einer Last von 500 kΩ.

Bereich	Auflösung	Abweichung (±)
4 MΩ	0,001 MΩ	2 % + 10 Digit
40 MΩ	0,01 MΩ	2 % + 10 Digit
400 MΩ	0,1 MΩ	2 % + 5 Digit
4 GΩ	1 MΩ	4 % + 5 Digit

Durchschnittliche Batterielebensdauer > 50 Std.

##### ■ Prüfspannung 1000V:

Prüfstrom 1 mA bei einer Last von 1 MΩ.

Bereich	Auflösung	Abweichung (±)
4 MΩ	0,001 MΩ	3 % + 10 Digit
40 MΩ	0,01 MΩ	2 % + 10 Digit
400 MΩ	0,1 MΩ	3 % + 5 Digit
4 GΩ	1 MΩ	4 % + 5 Digit

Durchschnittliche Batterielebensdauer > 50 Std.



#### 4.2.2 Gleichspannungen (VDC)

Die Eingangsimpedanz beträgt 10 M $\Omega$ .

##### ■ V DC

Bereich	Auflösung	Abweichung ( $\pm$ )
600 V	1 V	0,8 % + 3 Digit
1000 V *	1 V	0,8 % + 3 Digit

Durchschnittliche Batterielebensdauer > 200 Std.

\* Aus Sicherheitsgründen ist der Messbereich 1000 V auf 600 V begrenzt.

#### 4.2.3 Wechselfspannungen (VAC)

Die Eingangsimpedanz beträgt 10 M $\Omega$  (40 Hz / 400 Hz).

##### ■ V AC True RMS

Bereich	Auflösung	Abweichung ( $\pm$ )
600 V	1 V	1,2 % + 10 Digit
1000 V *	1 V	1,2 % + 10 Digit

Durchschnittliche Batterielebensdauer > 200 Std.

\* Aus Sicherheitsgründen ist der Messbereich 1000 V auf 600 V begrenzt.

#### 4.2.4 Widerstände

Bereich	Auflösung	Abweichung ( $\pm$ )	Schutz
400 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	1,2% + 3 Digit	Hochleistungs- sicherung FF 0,5 A – 600 V 6,3 x 32

Durchschnittliche Batterielebensdauer > 200 Std.

#### 4.2.5 Durchgangsprüfung

Bereich	Auflösung	Abweichung ( $\pm$ )*	Summer-Auslösung	Prüfstrom	Schutz
40 $\Omega$	0,01 $\Omega$	1,2 % + 3 Digit	wenn Widerstand R < 35 $\Omega$ $\pm$ 3 $\Omega$	> 200 mA (0,2 $\Omega$ / 2 $\Omega$ )	Hochleistungs- sicherung FF 0,5 A – 600 V 6,3 x 32
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$				

\* : mit Messleitungskompensation

Durchschnittliche Batterielebensdauer > 15 Std.

#### 4.3 Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen	im Betrieb	für Lagerung
Temperatur	0 °C bis +50 °C	-20 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchte	$\leq$ 90 % bei 40 °C	$\leq$ 50 % bei 60 °C

#### 4.4 Konstruktionsmerkmale

Abmessungen	L 200 x B 92 x H 50 mm
Gewicht	700 g (einschl. Batterien)
Erfassungstakt	400 ms
Bargraph	35 Segmente, Auffrischung alle 30 ms

#### 4.5 Stromversorgung, Abschaltung

Stromversorgung	6 x 1,5 V Batterien, Typ AA
Abschaltautomatik	nach 10 Minuten Nichtbenutzung

#### 4.6 Normenerfüllung

Elektrische Sicherheit	Erfüllt die Sicherheitsanforderungen der Norm IEC 61010-1-Ausg.2: 2001. 600V CAT IV. Verschmutzungsgrad 2. Doppelt Isoliert.
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Erfüllt die Norm EN 61326: 2006 Für Wohnbereiche
Elektrische Sicherheit in Niederspannungs-Verteilernetzen	In den Messfunktionen Isolation und Widerstand/Durchgang erfüllt der gesamte Messbereich die Anforderungen von Toleranzen der Normen IEC 61557-1/-2/-4: 2007 und IEC 61557-10: 2000
Mechanische Festigkeit	Freier Fall: 1 m (gemäß Norm IEC 68-2-32)
Schutzart des Gehäuses	IP51 gemäß EN 60529

### 5. WARTUNG, PFLEGE


Bei der Wartung des Gerätes dürfen nur die angegebenen Ersatzteile verwendet werden.

#### 5.1 Reinigung

- Das Gerät von jeder Verbindung trennen, Funktionswahlschalter auf OFF stellen.
- Mit einem leicht mit Seifenwasser angefeuchteten Tuch reinigen.
- Mit einem feuchten Lappen abwischen und schnell mit einem trockenen Tuch oder in einem Luftstrom trocknen.

## 5.2 Batterien ersetzen

---

Das Symbol  zeigt an, dass die Batterien verbraucht sind und ausgewechselt werden müssen. Wenn dieses Symbol erscheint, verbleiben nur noch einige Minuten Betriebszeit, danach schaltet das Gerät ab.

Zum Ersetzen der Batterien gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Wahlschalter auf Stellung **OFF**.
2. Entfernen sie sämtliche Leitungen von den Anschlüssen des Geräts.
3. Lösen Sie mit einem Schraubendreher die drei Schrauben am Batteriefachdeckel auf der Geräterückseite (siehe § 2.1).
4. Ersetzen Sie die verbrauchten Batterien (siehe § 2.1).
5. Schrauben Sie den Batteriefachdeckel wieder fest.

## 5.3 Sicherung ersetzen

---

Zum Ersetzen der Sicherung gehen Sie wie folgt vor:

1. Führen Sie die oben in § 5.2 beschriebenen Schritte 1 bis 3 aus (Batteriefachdeckel öffnen).
2. Entfernen Sie die defekte Sicherung durch Aushebeln mit einem Schraubendreher.
3. Setzen Sie eine neue Sicherung desselben Typs ein (Hochleistungssicherung FF 0,5 A – 600 V – 6,3 x 32) und schrauben Sie den Batteriefachdeckel wieder fest.

## 5.4 Messtechnische Überprüfung

---

Wie auch bei anderen Mess- oder Prüfgeräten ist eine regelmäßige Geräteüberprüfung erforderlich.

Es wird mindestens eine einmal jährlich durchgeführte Überprüfung dieses Gerätes empfohlen. Für Überprüfung und Kalibrierung wenden Sie sich bitte an unsere zugelassenen Messlabors (Auskunft und Adressen auf Anfrage), bzw. an die Chauvin Arnoux Niederlassung oder den Händler in Ihrem Land.

## 5.5 Reparaturen

---

Bei der Wartung des Gerätes dürfen nur die angegebenen Ersatzteile verwendet werden.

## 6. GARANTIE

---

Mit Ausnahme von ausdrücklichen anders lautenden Vereinbarungen ist die Garantiezeit **zwölf Monate** ab Bereitstellung des Geräts beim Kunden. Auszug aus den Allgemeinen Geschäftsbedingungen (Gesamttext auf Anfrage).

Die Garantie verfällt bei:

- Unsachgemäßer Benutzung des Gerätes oder Verwendung mit inkompatiblen anderen Geräten;
- Veränderung des Geräts ohne die ausdrückliche Genehmigung der technischen Abteilung des Herstellers;
- Eingriffen in das Gerät durch eine nicht vom Hersteller dazu befugte Person;
- Anpassung des Geräts an nicht vorgesehene und nicht in der Anleitung aufgeführte Verwendungszwecke;
- Schäden durch Stöße, Herunterfallen, Überschwemmung.

## 7. BESTELLANGABEN

---

### ▪ Megohmmeter MX 407

Lieferumfang des Megohmmeters **MX 407**:


- 1 Satz Messleitungen (eine schwarze und eine rote)
- 1 Prüfspitze (schwarz)
- 1 Krokodilzange
- 6 Batterien, 1,5 V alkalisch
- 1 Sicherung HPC FF 0,5 A – 600 V – 6,3 x 32
- 1 Bedienungsanleitung, 5 Sprachen
- 1 Transporttasche

## PRECAUZIONI D'USO

---

Questo strumento è conforme alla norma di sicurezza IEC-61010-1 (Ed 2-2001) per tensioni di 600V in categoria IV ad un'altitudine inferiore a 2000 m e all'interno, con un grado d'inquinamento pari a 2.

Il mancato rispetto delle consegne di sicurezza può causare un rischio di shock elettrico, incendio, esplosione, distruzione dello strumento e degli impianti.

- Non utilizzate lo strumento in atmosfera esplosiva o in presenza di gas o di fumi infiammabili.
- Non utilizzate lo strumento su reti di tensioni o categorie superiori a quelle menzionate.
- Rispettate le tensioni massime assegnate fra i morsetti e rispetto alla terra.
- Non utilizzate lo strumento se vi sembra danneggiato, incompleto o chiuso male.
- Prima di ogni utilizzo, verificate che gli isolanti dei cordoni, le scatole e gli accessori siano in buone condizioni. Ogni elemento il cui isolante è deteriorato (seppure parzialmente) va isolato per opportuna riparazione oppure eliminato (discarica).
- Utilizzate cordoni e accessori di tensioni e di categorie uguali (almeno) a quelle dello strumento.
- Rispettate le condizioni ambientali d'utilizzo.
- Non modificate lo strumento e non sostituite i componenti con altri equivalenti. Occorre affidare le riparazioni o le regolazioni a personale competente e autorizzato.
- Sostituite le pile quando appare il simbolo  sul display. Disinserite tutti i cordoni prima dell'apertura dello sportello d'accesso alle pile.
- Sostituite il fusibile difettoso con un altro di caratteristiche identiche. Disinserite tutti i cordoni prima dell'apertura dello sportello d'accesso al fusibile.
- Utilizzate protezioni individuali di sicurezza quando le condizioni lo richiedono.
- Durante la manipolazione delle sonde o delle punte di contatto, non mettete le dita oltre il limite di sicurezza.

## CATEGORIE DI MISURA

---

Definizione delle cat. di misura secondo la norma IEC-61010-1:

CAT I: Circuiti non collegati direttamente alla rete e particolarmente protetti.

*Esempio:* circuiti elettronici protetti.

CAT II: Circuiti direttamente collegati all'impianto a bassa tensione.

*Esempio:* alimentazione d'apparecchi elettrodomestici e d'attrezzatura portatile.

CAT III: Circuiti d'alimentazione nell'impianto dell'edificio.

*Esempio:* tabella di distribuzione, disgiuntori, macchine o apparecchi industriali fissi.

CAT IV: Circuiti sorgente dell'impianto a bassa tensione dell'edificio.

*Esempio:* arrivo d'energia, contatori e dispositivi di protezione.

Avete appena acquistato un megaohmmetro **MX 407** e vi ringraziamo della vostra fiducia.

Per ottenere dal vostro apparecchio le migliori prestazioni:

- **Leggere** attentamente questo modo d'uso,
- **Rispettare** le precauzioni d'uso.

Significato dei simboli utilizzati sull'apparecchio:



ATTENZIONE, RISCHIO DI PERICOLO! L'operatore s'impegna a consultare il presente manuale ogni volta che vedrà questo simbolo di pericolo.



Pile



La marcatura CE garantisce la conformità alle direttive europee.



Strumento protetto da isolamento doppio o rinforzato.



Cernita selettiva dei rifiuti per il riciclo dei materiali elettrici ed elettronici in seno all'Unione Europea. Conformemente alla direttiva DEEE 2002/96/CE: questo materiale non va trattato come rifiuto domestico.



Rischio di elettrocuzione



Terra

## INDICE

<b>1. PRESENTAZIONE .....</b>	<b>55</b>
1.1 Il display .....	56
1.2 I tasti .....	57
1.3 Il commutatore .....	58
1.4 I morsetti .....	59
<b>2. UTILIZZO .....</b>	<b>59</b>
2.1 Primo utilizzo .....	59
2.2 Messa in servizio del megaohmmetro .....	60
2.3 Arresto del megaohmmetro .....	60
2.4 Il puntello .....	60
<b>3. FUNZIONI .....</b>	<b>60</b>
3.1 Funzioni del commutatore .....	60
3.2 Funzioni dei tasti .....	63
<b>4. CARATTERISTICHE .....</b>	<b>65</b>
4.1 Condizioni di riferimento .....	65
4.2 Caratteristiche delle condizioni di riferimento .....	65
4.3 Condizioni ambientali .....	66
4.4 Caratteristiche costruttive .....	67
4.5 Alimentazione .....	67
4.6 Conformità alle norme internazionali .....	67
<b>5. MANUTENZIONE .....</b>	<b>67</b>
5.1 Pulizia .....	67
5.2 Sostituzione delle pile .....	67
5.3 Sostituzione del fusibile .....	68
5.4 Verifica metrologica .....	68
5.5 Riparazione .....	68
<b>6. GARANZIA .....</b>	<b>68</b>
<b>7. PER ORDINARE .....</b>	<b>69</b>

## 1. PRESENTAZIONE

**MX 407** è un megaohmmetro digitale, portatile e autonomo, appositamente progettato per raggruppare in un solo apparecchio le varie funzioni di misura delle seguenti grandezze elettriche:

- Test d'isolamento sotto 250V, 500V e 1000V, fino a 4G $\Omega$
- Voltmetro in corrente alternata o continua ad alta impedenza d'entrata;
- Ohmmetro;
- Test di continuità con cicalino; 4



Figura 1: il megaohmmetro MX 407

Rif.	Descrizione	Vedere §
1	Display	1.1
2	Tasti di funzione	1.2
3	Commutatore	1.3
4	Morsetti	1.4

## 1.1 Il display

Il display permette:

- Una visualizzazione di tipo analogico del parametro misurato grazie al bargraph, associato alla visualizzazione digitale su 4000 punti.
- Una lettura confortevole delle informazioni grazie alla retroilluminazione dello schermo.

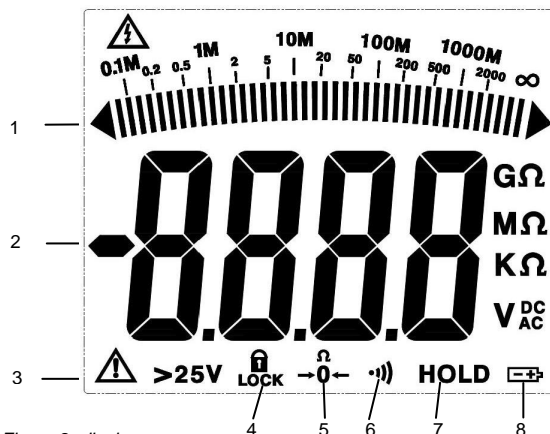


Figura 2: display

Rif.	Funzione	Vedere §
1	Bargraph	
2	Visualizzazione (valori e unità di misura)	3.1
3	Pericolosa presenza di tensione (> 25 V) durante la misura d'isolamento	3.1.1
4	Funzione TEST LOCK attivata	3.2.2
5	Attivazione della funzione ZERO (compensazione cordoni)	3.2.3
6	Test di continuità	3.1.3
7	HOLD	3.2.1
8	Indicatore di pile usate	2.1

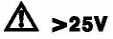





### 1.1.1 I simboli del display

Il display utilizza i seguenti simboli:

Simboli	Descrizione
AC	Corrente alternata
DC	Corrente continua

Seguito della tabella: pagina seguente.



<b>HOLD</b>	Bloccaggio della visualizzazione
	Presenza di tensione pericolosa (>25V)
	Funzione Test lock
	Compensazione resistenza cordoni di misura
	Rischio di elettrocuzione in TEST isolamento
<b>O.L</b>	Superamento delle capacità di misura (§1.1.2)
<b>V</b>	Volt
<b>Ω</b>	Ohm
<b>k</b>	Prefisso kilo -
<b>M</b>	Prefisso mega -
<b>G</b>	Prefisso giga-
	Test di continuità
	Indicatore di pile usate

### 1.1.2 Superamento delle capacità di misura (O.L)

Il simbolo **O.L** (Over Load) appare quando il segnale applicato supera le capacità del calibro dello strumento.

### 1.2 I tasti

La tastiera possiede quattro tasti:    e .

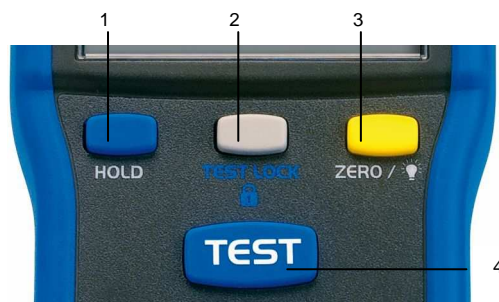


Figura 3: tasti della tastiera

Rif.	Funzione	Vedere §
1	HOLD per bloccare la visualizzazione della misura. Disattivazione dell'arresto automatico dell'apparecchio all'avvio.	3.2.1
2	TEST LOCK: Funzione TEST isolamento in modo permanente (campagne di misure).	3.2.2
3	Funzione Compensazione resistenza dei cordoni (pressione breve) e Attivazione o disattivazione della retroilluminazione dello schermo (pressione lunga > 2s).	3.2.3
4	TEST lancio della misura d'isolamento.	3.2.4

### 1.3 Il commutatore

Il commutatore possiede otto posizioni. Le funzioni sono descritte nella seguente tabella:

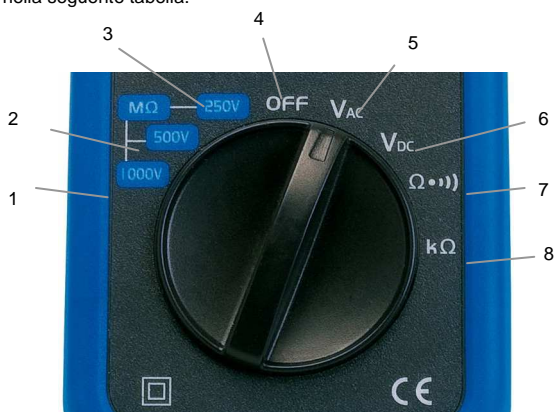


Figura 4: commutatore

Rif.	Funzione	Vedere §
1	Misura d'isolamento sotto 1000V	3.1.1
2	Misura d'isolamento sotto 500V	3.1.1
3	Misura d'isolamento sotto 250V	3.1.1
4	Modo OFF: Arresto del megaohmmetro	2.3
5	Misura di tensione in AC (V)	3.1.2
6	Misura di tensione in DC (V)	3.1.2
7	Misura di continuità con cicalino	3.1.3
8	Misura di resistenza	3.1.4

## 1.4 I morsetti

I morsetti sono utilizzati come segue:



Figura 5: morsetti

Rif.	Funzione
1	Morsetto COM
2	Morsetto V-Ω

## 2. UTILIZZO

### 2.1 Primo utilizzo

Inserite le 6 pile fornite con l'apparecchio come segue:

1. Mediante un cacciavite, svitate le tre viti **a**, **b** e **c** dello sportello (rif. 1) posto nel retro della scatola;
2. Inserite le pile nell'apposito vano rispettando la polarità;
3. Riavvitate lo sportello sulla scatola.

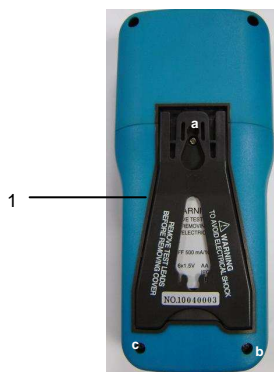


Figura 6: accesso alla pila

## 2.2 Messa in servizio del megaohmmetro

Il commutatore è posizionato su **OFF**. Ruotate il commutatore verso la funzione di vostra scelta. L'insieme dei segmenti del display appare per alcuni secondi (consultare Fig. 2, §1.1) e poi appare sullo schermo la funzione selezionata. Il megaohmmetro è allora pronto per le misure.

## 2.3 Arresto del megaohmmetro

L'arresto del megaohmmetro avviene manualmente riportando il commutatore in posizione **OFF**, oppure automaticamente dopo 10 minuti d'inutilizzo. Al 9° minuto, 5 bip avvertono dell'arresto imminente del megaohmmetro. Per riattivare lo strumento, premete un tasto della tastiera.

Una pressione mantenuta sul tasto HOLD all'avvio permette di disattivare l'arresto automatico dell'apparecchio.

## 2.4 Il puntello

Il puntello permette di agganciare il megaohmmetro, o di posarlo su un supporto in posizione inclinata.

# 3. FUNZIONI

## 3.1 Funzioni del commutatore

Per accedere alle funzioni del commutatore, posizionate il commutatore su 1000V, 500V, 250V, **OFF**, VAC, VDC, **(Ω·)** oppure kΩ.

### 3.1.1 Misura d'isolamento

Descrizione del principio di misura:

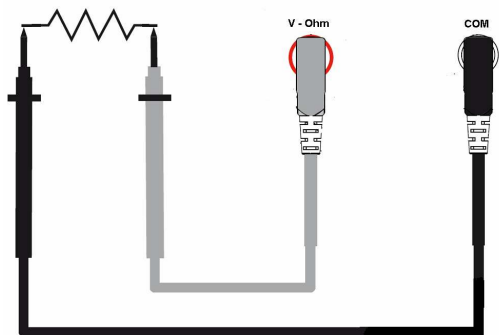
- L'apparecchio genera una tensione di prova continua superiore alla tensione nominale scelta ( $U_n$ ) fra i morsetti COM e V-Ω. Il valore di questa tensione dipende dalla resistenza da misurare. Essa è superiore o uguale a  $U_n$  quando  $R$  è superiore o uguale a  $R_n = U_n / 1\text{mA}$ , e altrimenti inferiore. L'apparecchio misura la tensione e la corrente presenti fra i due morsetti e ne sottrae il valore  $R = V/I$ .

Lo strumento misura:

- la resistenza d'isolamento, sotto 3 tensioni diverse (1000V, 500V oppure 250V);

Per misurare una resistenza d'isolamento, procedete come segue:

1. Posizionate il commutatore su 1000V, 500V oppure 250V.
2. Allacciate il cordone nero al morsetto **COM** e il cordone rosso a "V-Ω";
3. Posizionate le punte di contatto sui morsetti del circuito da misurare;



4. Effettuate una pressione lunga sul tasto **TEST** fino alla realizzazione della misura. La visualizzazione è automaticamente bloccata (HOLD automatico). Il simbolo  $\triangle$  si accende durante la misura.

Il valore della resistenza misurata si visualizza sullo schermo. Il simbolo HOLD è acceso.

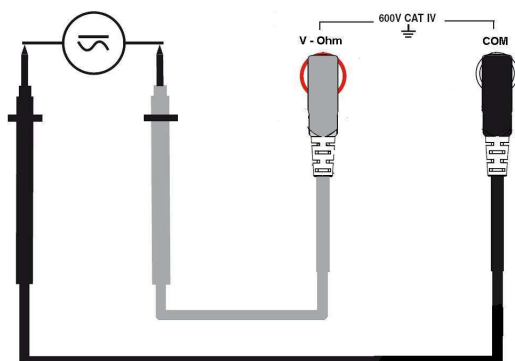
### 3.1.2 Misura di tensione

Lo strumento misura:

- la tensione continua (DC)
- la tensione alternata (AC)

Per misurare una tensione, procedete come segue:

1. Posizionate il commutatore su VAC oppure VDC.
2. Allacciate il cordone nero al morsetto **COM** e il cordone rosso a "V-Ω".
3. Posizionate le punte di contatto sui morsetti del circuito da misurare.




### 3.1.3 Test di continuità con cicalino

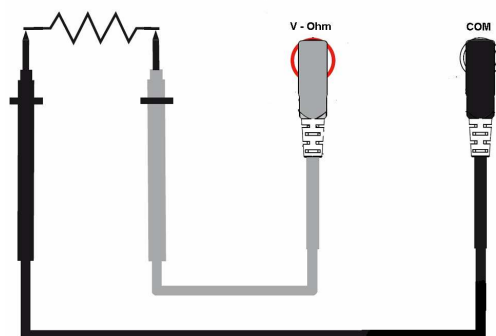
Descrizione del principio di misura:

L'apparecchio genera una corrente continua di 200mA fra i morsetti V-Ω e COM. Esso misura in seguito la tensione presente fra questi due morsetti e ne sottrae il valore di  $R=V/I$ .

**Attenzione:** tutte le misure di continuità vanno effettuate fuori tensione.

Per testare la continuità elettrica, procedete come segue:

1. Posizionate il commutatore su ;
2. Allacciate il cordone nero al morsetto **COM** e il cordone rosso a "V-Ω";
3. Posizionate le punte di contatto sui morsetti del componente o del circuito da misurare;



Il segnale sonoro del cicalino indica la continuità e il valore della misura appare sullo schermo.

### 3.1.4 Misura della resistenza

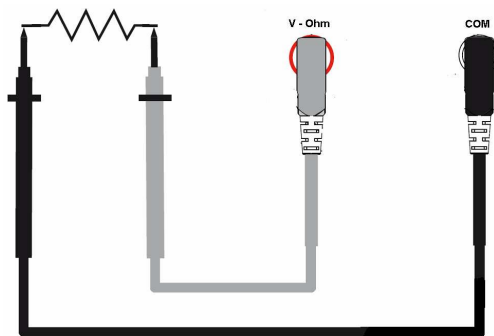
Descrizione del principio di misura:

L'apparecchio genera una tensione continua fra i morsetti V-Ω e COM. Esso misura in seguito la corrente presente fra questi due morsetti e ne sottrae il valore di  $R=V/I$ .

**Attenzione:** occorre effettuare tutte le misure di resistenza fuori tensione.


Per misurare la resistenza, procedete come segue:

1. Posizionate il commutatore su  $k\Omega$ ;
2. Allacciate il cordone nero al morsetto **COM** e il cordone rosso a "V-Ω";
3. Posizionate le punte di contatto sui morsetti del componente o del circuito da misurare;



Il valore della resistenza misurata si visualizza sullo schermo.

### 3.2 Funzioni dei tasti


Le funzioni dei tasti    e  sono accessibili mediante pressioni successive brevi o lunghe. Un segnale sonoro convalida ogni pressione.

#### 3.2.1 Tasto

Questo tasto permette di mantenere la visualizzazione del valore misurato, per tutte le posizioni del commutatore. Il simbolo HOLD si visualizza sullo schermo.

In misura d'isolamento, HOLD si attiva automaticamente dopo ogni misura.


Caso particolare all'avvio dell'apparecchio: una pressione mantenuta all'avvio permette di disattivare l'arresto automatico dell'apparecchio.

Ogni pressione		...permette di
breve	Qualsiasi posizione	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ mantenere la visualizzazione del valore misurato;</li> <li>➤ uscire dal modo HOLD.</li> </ul>

#### 3.2.2 Tasto



Questo tasto permette di mantenere la misura d'isolamento in modo permanente (campagne di misure per esempio).

Il simbolo  si visualizza sullo schermo.




Ogni pressione		...permette di
breve	250V 500V 1000V	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ mantenere la misura d'isolamento in modo permanente;</li> <li>➤ uscire dal modo TEST LOCK.</li> </ul>

### 3.2.3 Tasto


Questo tasto permette di realizzare la compensazione della resistenza dei cordoni di misura in misure di tensioni e resistenze, nonché attivare o disattivare la retroilluminazione.

Ogni pressione...		...permette di
breve	VAC VDC  kΩ	➤ realizzare la compensazione dei cordoni di misura;
Lunga	Qualsiasi posizione	➤ attivare e disattivare la retroilluminazione.


Per realizzare la compensazione della resistenza dei cordoni di misura, procedete come segue:

- 1- Mettete in corto circuito i cordoni allacciati all'apparecchio.
- 2- Mantenete il tasto  premuto fino a quando il display indicherà il valore più debole. Il simbolo  è acceso sul display.
- 3- Abbandonate il tasto . Il valore di correzione viene visualizzato e memorizzato.

### 3.2.4 Tasto

Questo tasto permette di lanciare la misura d'isolamento. Occorre mantenerlo premuto fino alla realizzazione della misura d'isolamento. Il simbolo  si visualizza sullo schermo durante la misura.

Dopo ogni misura, il simbolo HOLD si visualizza con la funzione HOLD automaticamente attivata.

Ogni pressione...		...permette di
lunga	250V 500V 1000V	➤ lanciare la misura d'isolamento.



## 4. CARATTERISTICHE

### 4.1 Condizioni di riferimento

Grandezze d'influenza	Condizioni di riferimento
Temperatura	23°C ±2°C
Umidità relativa	45% al 75%

### 4.2 Caratteristiche delle condizioni di riferimento

L'incertezza è espressa in x% della lettura + y punto.

#### 4.2.1 Resistenze d'isolamento

##### ▪ 250V

Corrente di test 1mA sotto una carica di 250kΩ.

Gamma	Risoluzione	Incertezza (±)
4MΩ	0,001MΩ	2% +10 punti
40MΩ	0,01MΩ	2% +10 punti
400MΩ	0,1MΩ	3% +5 punti
4GΩ	1MΩ	4% +5 punti

Autonomia media > 50 ore.

##### ▪ 500V

Corrente di test 1mA sotto una carica di 500kΩ.

Gamma	Risoluzione	Incertezza (±)
4MΩ	0,001MΩ	2% +10 punti
40MΩ	0,01MΩ	2% +10 punti
400MΩ	0,1MΩ	2% +5 punti
4GΩ	1MΩ	4% +5 punti

Autonomia media > 50 ore.

##### ▪ 1000V

Corrente di test 1mA sotto una carica di 1MΩ.

Gamma	Risoluzione	Incertezza (±)
4MΩ	0,001MΩ	3% +10 punti
40MΩ	0,01MΩ	2% +10 punti
400MΩ	0,1MΩ	3% +5 punti
4GΩ	1MΩ	4% +5 punti

Autonomia media > 50 ore.

#### 4.2.2 Tensioni continue

L'impedenza d'entrata è di 10MΩ.

##### ▪ V DC

Gamma	Risoluzione	Incertezza (±)
600V	1V	0,8% +3 punti
1000V *	1V	0,8% +3 punti

*\*In applicazione delle regole di sicurezza, il calibro 1000 V è limitato a 600 V.*

Autonomia media > 200 ore.

#### 4.2.3 Tensioni alternate

L'impedenza d'entrata è di 10MΩ (40Hz / 400Hz).

##### ▪ V AC True RMS

Gamma	Risoluzione	Incertezza (±)
600V	1V	1,2% +10 punti
1000V *	1V	1,2% +10 punti

*\*In applicazione delle regole di sicurezza, il calibro 1000 V è limitato a 600 V.*

Autonomia media > 200 ore.

#### 4.2.4 Resistenza

Gamma	Risoluzione	Incertezza (±)	Protezione
400kΩ	0,1kΩ	1,2% +3 punti	Fusibile HPC FF 0,5A-600V 6,3 x 32

Autonomia media > 200 ore.

#### 4.2.5 Test di continuità

Gamma	Risoluzione	Incertezza (±) *	Soglia di continuità	Corrente di misura	Protezione
400Ω	0,1Ω	1,2% +3 punti	Segnale sonoro attivato < 35Ω ±3Ω	>200mA (0,2Ω / 2Ω)	Fusibile HPC FF 0,5A-600V 6,3 x 32

Autonomia media > 15 ore.

\* : Dopo compensazione della resistenza dei cordoni di misura

#### 4.3 Condizioni ambientali

Condizioni ambientali	Durante l'utilizzo	Durante lo stoccaggio
Temperatura	0°C a +50°C	-20°C a +70°C
Umidità relativa (UR)	<=90% a 40°C	<=50% a 60°C

#### 4.4 Caratteristiche costruttive

Dimensioni	H 200 x L 92 x P 50mm
Peso	700g (con le pile)
Acquisizione misura	400ms
Bargraph	35 segmenti, velocità refreshing 30ms

#### 4.5 Alimentazione

Alimentazione	6 Pile 1,5V formato AA
Tempo d'autoestinzione	dopo 10 minuti d'inutilizzo

#### 4.6 Conformità alle norme internazionali

Sicurezza elettrica	Applicazione delle regole di sicurezza secondo la norma CEI-61010-1-Ed.2:2001. 600V CAT-IV. Grado d'inquinamento 2. Doppio isolamento.
Compatibilità elettromagnetica	Conforme alla norma EN-61326:2006 Ambiente residenziale
Sicurezza elettrica nelle reti di distribuzione BT	nelle funzioni isolamento e Ohm/Continuità, la totalità del campo di misura è conforme alle esigenze di tollerance della norma CEI-61557-1/-2/-4:2007 e CEI-61557-10:2000
Resistenza meccanica	Caduta libera: 1m (secondo la norma IEC-68-2-32)
Grado di protezione dell'involuppo	IP51 secondo EN-60529


### 5. MANUTENZIONE

Per la manutenzione, utilizzate solo i pezzi di ricambio originali.

#### 5.1 Pulizia

- Disconnettere completamente lo strumento e posizionare il commutatore rotativo su OFF.
- Utilizzare un panno soffice, inumidito con acqua saponata.
- Sciacquare con un panno umido e asciugare rapidamente utilizzando un panno asciutto o dell'aria compressa.

#### 5.2 Sostituzione delle pile

Il simbolo  indica che le pile sono scariche e che vanno sostituite. Quando questo simbolo appare sul display, lo strumento funziona ancora alcuni minuti dopodiché si spegne.

Per sostituire le pile, procedete come segue:

1. Posizionate il commutatore su **OFF**;
2. Disinserite i cordoni di misura dei morsetti d'entrata;
3. Mediante un cacciavite, svitate le tre viti dello sportello d'accesso alle pile posto sul retro della scatola (consultare §2.1);
4. Sostituite le pile difettose (consultare §2.1);
5. Riavvitate lo sportello sulla scatola.

### 5.3 Sostituzione del fusibile

---

Per sostituire il fusibile, procedete come segue:

1. Seguite le tappe da 1. a 3. della procedura precedentemente descritta (§4.2);
2. Rimuovete il fusibile difettoso mediante un cacciavite;
3. Inserite un nuovo fusibile di caratteristiche identiche (HPC FF 0,5A-600V-6,3 x 32), dopodiché riavvitate lo sportello della scatola.

### 5.4 Verifica metrologica

---

Per tutti gli strumenti di misura e di test, è necessaria una verifica periodica.

Vi consigliamo almeno una verifica annuale dello strumento. Per le verifiche e le calibrazioni, rivolgetevi ai nostri laboratori di metrologia accreditati (informazioni e recapiti su richiesta), alla filiale Chauvin Arnoux del Vostro paese o al vostro agente.

### 5.5 Riparazione

---

Per qualsiasi intervento da effettuare in garanzia o fuori garanzia, si prega d'invviare lo strumento al vostro distributore.

## 6. GARANZIA

---

La nostra garanzia è valida, salvo stipulazioni espresse preventivamente, per **dodici mesi** dalla data di vendita del materiale (estratto dalle nostre Condizioni Generali di Vendita disponibili su richiesta).

La garanzia non si applica in seguito a:

- Utilizzo inappropriato dell'attrezzatura o utilizzo con materiale incompatibile;
- Modifiche apportate alla fornitura senza l'autorizzazione esplicita del servizio tecnico del fabbricante;
- Lavori effettuati sullo strumento da una persona non autorizzata dal fabbricante;
- Adattamento ad un'applicazione particolare, non prevista dalla progettazione del materiale o non indicata nel manuale d'uso;
- Danni dovuti ad urti, cadute o a fortuito contatto con l'acqua.

## 7. PER ORDINARE

---

### ▪ **MX 407**


Il megaohmmetro viene fornito con:

- 2 cavi di misura (uno nero e uno rosso)
- 1 sonda nero
- 1 crocodrillo clip rosso
- 6 batterie 1,5 V, alcalina
- 1 fusibile HPC FF 0,5 A – 600 V – 6,3 x 32
- 1 manuale d'uso
- 1 borsa per il trasporto

## PRECAUCIONES DE USO

Este instrumento cumple con la norma de seguridad IEC 61010-1 (Ed 2 – 2001) para tensiones de 600 V en categoría IV a una altitud inferior a 2.000 m y en interiores, con un grado de contaminación igual a 2 como máximo.

El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede ocasionar un riesgo de descarga eléctrica, fuego, explosión, destrucción del instrumento e instalaciones.

- No utilice el instrumento en atmósfera explosiva o en presencia de gas o vapores inflamables.
- No utilice el instrumento en redes de tensiones o categorías superiores a las mencionadas.
- Respete las tensiones máximas asignadas entre terminales y con respecto a la tierra.
- No utilice el instrumento si parece estar dañado, incompleto o mal cerrado.
- Antes de cada uso, compruebe que los aislamientos de los cables, carcasa y accesorios estén en perfecto estado. Todo elemento cuyo aislante está dañado (aunque parcialmente) debe apartarse para repararlo o para desecharlo.
- Utilice cables y accesorios de tensiones y categorías al menos iguales a las del instrumento.
- Respete las condiciones medioambientales de uso.
- No modifique el instrumento y no sustituya componentes por otros equivalentes. Las reparaciones o ajustes deben realizarlos un personal competente autorizado.
- Cambie las pilas en cuanto aparezca el símbolo  en el display. Desconecte todos los cables del instrumento antes de abrir la tapa de acceso a las pilas.
- Sustituya el fusible defectuoso por un fusible de características idénticas. Desconecte todos los cables antes de abrir la tapa de acceso al fusible.
- Utilice protecciones individuales de seguridad cuando las condiciones lo exijan.
- Al manejar sondas o puntas de prueba, mantenga los dedos detrás de la protección.

## CATEGORÍAS DE MEDIDA

Definición de las categorías de medida según la norma IEC 61010-1:

CAT I: Circuitos no conectados directamente a la red y especialmente protegidos. *Ejemplo:* circuitos electrónicos protegidos.

CAT II: Circuitos directamente conectados a la instalación de baja tensión. *Ejemplo:* alimentación de aparatos electrodomésticos y de herramientas portátiles.

CAT III: Circuitos de alimentación en la instalación del edificio. *Ejemplo:* cuadro de distribución, disyuntores, máquinas o aparatos industriales fijos.

CAT IV: Circuitos fuente de la instalación de baja tensión del edificio. *Ejemplo:* entradas de energía, contadores y dispositivos de protección.

Usted acaba de adquirir un megóhmetro **MX 407** y le agradecemos su confianza.

Para conseguir las mejores prestaciones de su instrumento:

- Lea detenidamente este manual de instrucciones,
- Respete las precauciones de uso.

Significado de los símbolos utilizados en el instrumento:



¡ATENCIÓN, riesgo de PELIGRO! El operador se compromete en consultar el presente manual cada vez que visualiza este símbolo de peligro.



Pilas 1,5 V



La marca CE garantiza la conformidad con las directivas europeas.



Instrumento totalmente protegido mediante doble aislamiento o aislamiento reforzado.



Separación de los residuos para el reciclado de los instrumentos eléctricos y electrónicos dentro de la Unión Europea. De conformidad con la directiva DEEE 2002/96/CE: este instrumento no se debe tratar como un residuo doméstico.



Riesgo de choque eléctrico



Tierra

## ÍNDICE

<b>1. PRESENTACIÓN</b> .....	<b>72</b>
1.1 El display .....	73
1.2 Las teclas .....	74
1.3 El conmutador .....	75
1.4 Los terminales .....	76
<b>2. USO</b> .....	<b>76</b>
2.1 Primera utilización .....	76
2.2 Puesta en servicio del megóhmetro.....	77
2.3 Apagado del megóhmetro .....	77
2.4 El soporte .....	77
<b>3. FUNCIONES</b> .....	<b>77</b>
3.1 Funciones del conmutador.....	77
3.2 Funciones de las teclas.....	80
<b>CARACTERÍSTICAS</b> .....	<b>82</b>
3.3 Condiciones de referencia .....	82
3.4 Características en las condiciones de referencia .....	82
3.5 Condiciones de entorno .....	83
3.6 Características constructivas .....	84
3.7 Alimentación .....	84
3.8 Conformidad con las normas internacionales.....	84
<b>4. MANTENIMIENTO</b> .....	<b>84</b>
4.1 Limpieza .....	84
4.2 Cambio de las pilas .....	84
4.3 Cambio de fusible .....	85
4.4 Comprobación metrológica .....	85
4.5 Reparación .....	85
<b>5. GARANTÍA</b> .....	<b>85</b>
<b>6. PARA PEDIDOS</b> .....	<b>86</b>

## 1. PRESENTACIÓN

MX 407 es un megóhmetro digital, portátil y autónomo, especialmente diseñado para reunir en un único instrumento las diferentes funciones de medida de las siguientes magnitudes eléctricas:

- Prueba de aislamiento a 250 V, 500 V y 1.000 V, hasta 4 G $\Omega$ ;
- Voltímetro en corriente alterna y/o continua de alta impedancia de entrada;
- Ohmímetro;
- Prueba de continuidad con zumbador;



**Figura 1: el megóhmetro MX 407**

Nº	Descripción	Véase §
1	Display	1.1
2	Teclas de función	1.2
3	Conmutador	1.3
4	Terminales	1.4



### 1.1 El display

El display permite:

- Una visualización de tipo analógica del parámetro medido, gracias a la barra analógica, asociada a la visualización digital de 4.000 puntos.
- Una lectura cómoda de la información gracias a la retroiluminación de la pantalla.

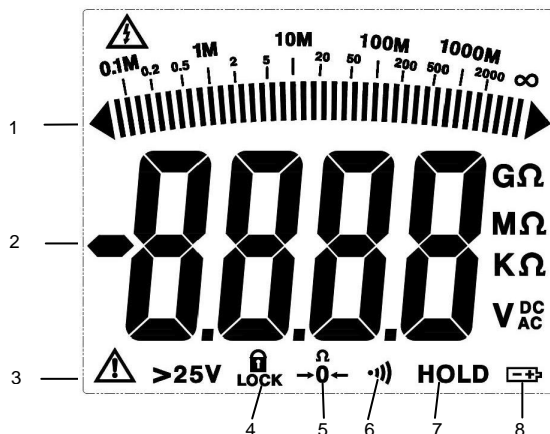


Figura 2: el display

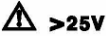





Nº	Función	Véase §
1	Barra analógica	
2	Visualización (valores y unidades de medida)	3.1
3	Presencia de tensión peligrosa (> 25 V) durante la medida de aislamiento.	3.1.1
4	Función <i>TEST LOCK</i> activada	3.2.2
5	Función <i>ZERO</i> (CERO - compensación cables) activada	3.2.3
6	Prueba de continuidad	3.1.3
7	HOLD	3.2.1
8	Indicador de pilas gastadas	2.1

#### 1.1.1 Los símbolos del display

El display utiliza los siguientes símbolos:

Símbolos	Descripción
AC	Corriente alterna
DC	Corriente continua





La tabla continúa en la página siguiente.

HOLD	Bloqueo de visualización
	Presencia de tensión peligrosa (> 25 V)
	Función Test lock
	Compensación de la resistencia de los cables de medida
	Riesgo de choques eléctricos en prueba de aislamiento
O.L	Rebasamiento de las capacidades de medida (véase § 1.1.2)
V	Voltio
$\Omega$	Ohmio
k	Prefijo kilo-
M	Prefijo mega-
G	Prefijo giga-
	Prueba de continuidad
	Indicador de pilas gastadas

### 1.1.2 Rebasamiento de las capacidades de medida (O.L)

El símbolo O.L (*Over Load*) aparece cuando la señal medida rebasa las capacidades del rango del instrumento.

## 1.2 Las teclas

El teclado consta de cuatro teclas:    y .

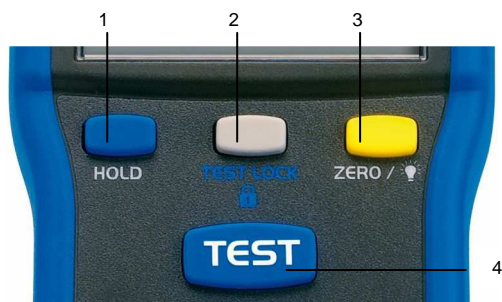


Figura 3: las teclas del teclado

Nº	Función	Véase §
1	HOLD para bloquear la visualización de la medida. Desactivación del auto apagado del instrumento al encenderlo.	3.2.1
2	TEST LOCK: Función TEST de aislamiento en modo permanente (campañas de medidas).	3.2.2
3	Función Compensación de la resistencia de los cables (pulsación breve) y activación o desactivación de la retroiluminación de la pantalla (pulsar > 2 s).	3.2.3
4	TEST: inicio de la medida de aislamiento.	3.2.4

### 1.3 El conmutador

El conmutador posee ocho posiciones. Las funciones están descritas en la tabla a continuación:

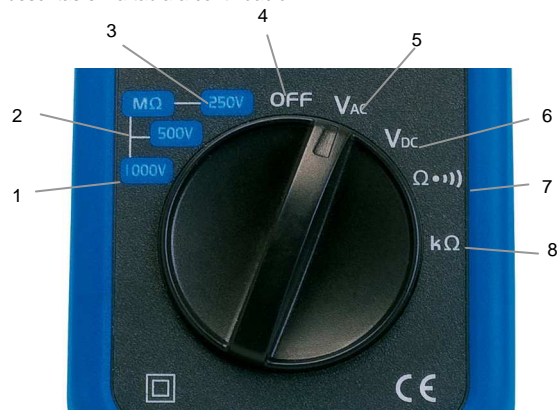


Figura 4: el conmutador

Nº	Función	Véase §
1	Medida de aislamiento a 1.000 V	3.1.1
2	Medida de aislamiento a 500 V	3.1.1
3	Medida de aislamiento a 250 V	3.1.1
4	Modo OFF – Apagado del megóhmetro	2.3
5	Medida de tensión en AC (V)	3.1.2
6	Medida de tensión en DC (V)	3.1.2
7	Medida de continuidad con zumbador	3.1.3
8	Medida de resistencia	3.1.4

## 1.4 Los terminales

Los terminales se utilizan de la siguiente forma:



Figura 5: los terminales

Nº	Función
1	Terminal COM
2	Terminal V-Ω

## 2. USO

### 2.1 Primera utilización

Coloque las 6 pilas suministradas con el instrumento como se indica a continuación:

1. Con un destornillador, desatornille los tres tornillos a, b y c de la tapa (nº 1) situada en la parte posterior de la carcasa;
2. Inserte las pilas en su alojamiento respetando la polaridad.
3. Atornille la tapa de la carcasa.

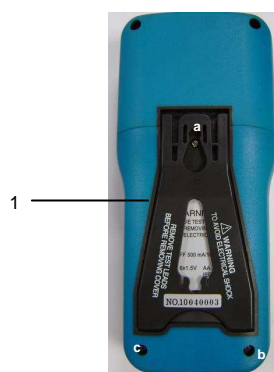


Figura 6: acceso a las pilas

## 2.2 Puesta en servicio del megóhmetro

---

El conmutador está en la posición **OFF**. Gire el conmutador hacia la función que desee. Todos los segmentos del display aparecen durante unos segundos (véase Figura 2, § 1.1) y, a continuación, se visualiza la pantalla de la función seleccionada. El megóhmetro está entonces listo para realizar medidas.

## 2.3 Apagado del megóhmetro

---

El megóhmetro se apaga o bien manualmente girando el conmutador hasta la posición **OFF**, o bien automáticamente tras 10 minutos sin usarlo. Al 9º minuto, 5 señales acústicas avisan de que está a punto de apagarse el megóhmetro. Para volver a encender el instrumento, pulse una tecla del teclado.

Al mantener pulsada la tecla HOLD al encender el instrumento se desactiva el auto apagado del mismo.

## 2.4 El soporte

---

El soporte permite colgar el megóhmetro o colocarlo sobre una superficie en posición inclinada.

# 3. FUNCIONES

---

## 3.1 Funciones del conmutador

---

Para acceder a las funciones del conmutador, posicione el conmutador en 1.000 V, 500 V, 250 V, **OFF**, VAC, VDC, **(Ω)** o kΩ.

### 3.1.1 Medida de aislamiento

Descripción del principio de medida:

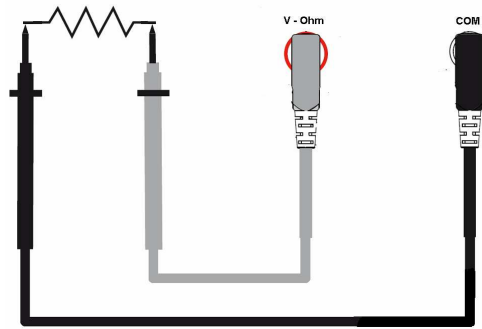
- ➔ El instrumento genera una tensión de prueba continua superior a la tensión nominal elegida  $U_n$  entre los terminales COM y V-Ω. El valor de esta tensión depende de la resistencia que se va a medir. Es superior o igual a  $U_n$  cuando R es superior o igual a  $R_n = U_n / 1 \text{ mA}$ , e inferior si no. El instrumento mide la tensión y la corriente presentes entre los dos terminales y deduce de éstos el valor  $R = V / I$ .

El instrumento mide:

- la resistencia de aislamiento, a 3 tensiones distintas (1.000 V, 500 V o 250 V).

Para medir una resistencia de aislamiento, proceda como se indica a continuación:

1. Posicione el conmutador en 1.000 V, 500 V o 250 V.
2. Conecte el cable negro al terminal **COM** y el cable rojo al "V-Ω".
3. Coloque las puntas de prueba en los terminales del circuito a medir.



4. Mantenga pulsada la tecla **TEST** hasta que se establezca la medida. La visualización se bloquea automáticamente (HOLD automático). El símbolo  $\Delta$  se enciende durante la medida.

El valor de la resistencia medida aparece en pantalla. El símbolo HOLD está encendido.

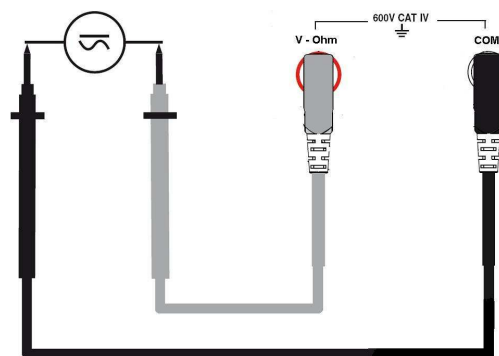
### 3.1.2 Medida de tensión

El instrumento mide:

- la tensión continua (DC);
- la tensión alterna (AC);

Para medir una tensión, proceda como se indica a continuación:

1. Posicione el conmutador en VAC o VDC.
2. Conecte el cable negro al terminal **COM** y el cable rojo al "V-Ω";
3. Coloque las puntas de prueba en los terminales del circuito a medir.



### 3.1.3 Prueba de continuidad con zumbador

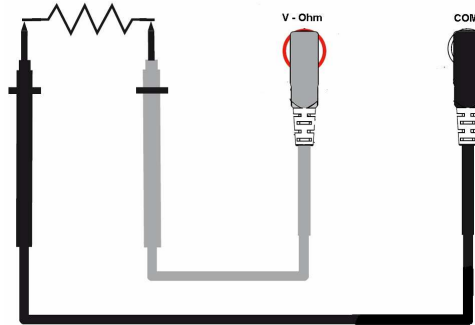
Descripción del principio de medida:

El instrumento genera una corriente continua de 200 mA entre los terminales  $\Omega$  y **COM**. También mide la tensión presente entre estos dos terminales y deduce de ésta el valor de  $R = V / I$ .

**Cuidado:** todas las medidas de continuidad deben realizarse con el instrumento apagado.

Para probar la continuidad eléctrica, proceda como se indica a continuación:

1. Posicione el conmutador en  $\Omega$ ;
2. Conecte el cable negro al terminal **COM** y el cable rojo al "V- $\Omega$ ";
3. Coloque las puntas de prueba a los terminales del componente o del circuito a probar.



La señal acústica del zumbador indica la continuidad apareciendo el valor de la resistencia medida en pantalla.

### 3.1.4 Medida de resistencia

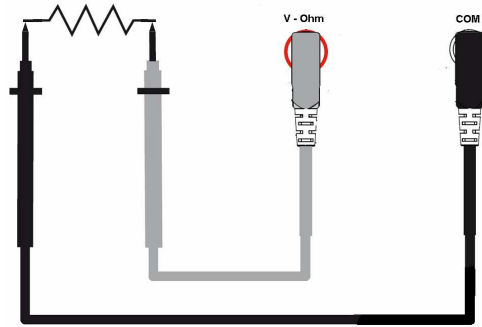
Descripción del principio de medida:

El instrumento genera una tensión continua entre los terminales V- $\Omega$  y **COM**. A continuación, mide la corriente presente entre ambos terminales y deduce de ésta el valor de  $R = V / I$ .

**Cuidado:** todas las medidas de resistencia deben realizarse con el instrumento apagado.





Para medir la resistencia, proceda como se indica a continuación:

1. Posicione el conmutador en  $k\Omega$ ;
2. Conecte el cable negro al terminal **COM** y el cable rojo al "V- $\Omega$ ";
3. Coloque las puntas de prueba a los terminales del componente o del circuito a medir.



El valor de la resistencia medida aparece en pantalla.

### 3.2 Funciones de las teclas


Las funciones de las teclas , ,  y  son accesibles con pulsaciones sucesivas cortas o largas. Cada pulsación es validada mediante una señal acústica.

#### 3.2.1 Tecla

Esta tecla permite mantener la visualización del valor medido para todas las posiciones del conmutador. El símbolo HOLD aparece en pantalla.


Durante la medida de aislamiento, el HOLD se activa automáticamente después de cada medida.

Caso especial al encender el instrumento: Al mantener pulsada la tecla HOLD al encender el instrumento se desactiva el auto apagado del mismo.


Cada pulsación ...		... permite
corta	Cualquier posición	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ mantener la visualización del valor medido;</li> <li>➤ salir del modo HOLD.</li> </ul>

#### 3.2.2 Tecla

Esta tecla permite mantener la medida de aislamiento en modo permanente (campañas de medidas por ejemplo).



El símbolo  aparece en pantalla.






Cada pulsación ...		... permite
corta	250 V	► mantener la medida de aislamiento en modo permanente; ► salir del modo TEST LOCK.
	500 V	
	1.000 V	

### 3.2.3 Tecla


Esta tecla permite mantener la compensación de la resistencia de los cables de medida en medidas de tensiones y resistencias, así como activar o desactivar la retroiluminación.

Cada pulsación ...		... permite
corta	VAC	► realizar la compensación de los cables de medida;
	VDC	
larga		► activar o desactivar la retroiluminación.
	k $\Omega$	


Para realizar la compensación de la resistencia de los cables de medida, proceda como se indica a continuación:

- 1- Cortocircuite los cables conectados al instrumento;
- 2- Mantenga la tecla  pulsada hasta que el display indique el valor más bajo. El símbolo  aparece en pantalla.
- 3- Suelte la tecla . Se visualiza y memoriza el valor de corrección.

### 3.2.4 Tecla

Esta tecla permite iniciar la medida de aislamiento. Tiene que mantenerla pulsada hasta que se establezca la medida de aislamiento. El símbolo  aparece en pantalla durante la medida.

Después de cada medida, el símbolo HOLD aparece con la función HOLD automáticamente activada.

Cada pulsación ...		... permite
larga	250 V	► iniciar la medida de aislamiento.
	500 V	
	1.000 V	

## 4. CARACTERÍSTICAS

### 4.1 Condiciones de referencia

Magnitudes de influencia	Condiciones de referencia
Temperatura	23 °C ± 2 °C
Humedad relativa	45% a 75%

### 4.2 Características en las condiciones de referencia

La incertidumbre está expresada en x% de la lectura + y cuenta(s).

#### 4.2.1 Resistencias de aislamiento

##### ▪ 250 V

Corriente de prueba 1 mA con una carga de 250 kΩ.

Rango	Resolución	Incertidumbre (±)
4 MΩ	0,001 MΩ	2% + 10 ct
40 MΩ	0,01 MΩ	2% + 10 ct
400 MΩ	0,1 MΩ	3% + 5 ct
4 GΩ	1 MΩ	4% + 5 ct

Autonomía promedia > 50 h.

##### ▪ 500 V

Corriente de prueba 1 mA con una carga de 500 kΩ.

Rango	Resolución	Incertidumbre (±)
4 MΩ	0,001 MΩ	2% + 10 ct
40 MΩ	0,01 MΩ	2% + 10 ct
400 MΩ	0,1 MΩ	2% + 5 ct
4 GΩ	1 MΩ	4% + 5 ct

Autonomía promedia > 50 h.

##### ▪ 1.000 V

Corriente de prueba 1 mA con una carga de 1 MΩ.

Rango	Resolución	Incertidumbre (±)
4 MΩ	0,001 MΩ	3% + 10 ct
40 MΩ	0,01 MΩ	2% + 10 ct
400 MΩ	0,1 MΩ	3% + 5 ct
4 GΩ	1 MΩ	4% + 5 ct

Autonomía promedia > 50 h.

#### 4.2.2 Tensiones continuas

La impedancia de entrada es de 10 M $\Omega$ .

##### ▪ V DC

Rango	Resolución	Incertidumbre ( $\pm$ )
600 V	1 V	0,8% + 3 ct
1000 V *	1 V	0,8% + 3 ct

\* Como aplicación de las normas de seguridad, el rango 1.000 V está limitado a 600 V.

Autonomía promedia > 200 h.

#### 4.2.3 Tensiones alternas

La impedancia de entrada es de 10 M $\Omega$  (40 Hz / 400 Hz).

##### ▪ V AC True RMS

Rango	Resolución	Incertidumbre ( $\pm$ )
600 V	1 V	1,2% + 10 ct
1000 V *	1 V	1,2% + 10 ct

\* Como aplicación de las normas de seguridad, el rango 1.000 V está limitado a 600 V.

Autonomía promedia > 200 h.

#### 4.2.4 Resistencia

Rango	Resolución	Incertidumbre ( $\pm$ )	Protección
40 $\Omega$	0,01 $\Omega$	1,2% + 3 ct	Fusible HPC FF 0,5 A – 600 V 6,3 x 32
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$		
400 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$		

#### 4.2.5 Prueba de continuidad

Rango	Resolución	Incertidumbre *	Umbral de continuidad	Corriente de medida	Protección
40 $\Omega$	0,01 $\Omega$	1,2% + 3 ct	Señal acústica disparada < 35 $\Omega$ $\pm$ 3 $\Omega$	> 200 mA (0,2 $\Omega$ / 2 $\Omega$ )	Fusible HPC FF 0,5 A – 600 V 6,3 x 32
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$				

\* : Aprè compensación de la resistencia de los cables de medida.

Autonomía promedia > 15 h.

#### 4.3 Condiciones de entorno

Condiciones de entorno	en uso	almacenado
Temperatura	0 $^{\circ}$ C a +50 $^{\circ}$ C	-20 $^{\circ}$ C a +70 $^{\circ}$ C
Humedad relativa (HR)	<=90% a 40 $^{\circ}$ C	<=50% a 60 $^{\circ}$ C

#### 4.4 Características constructivas

Dimensiones	Al 200 x An 92 x P 50 mm
Peso	700 g (con las pilas)
Adquisición medida	400 ms
Barra analógica	35 segmentos, velocidad de actualización 30 ms

#### 4.5 Alimentación

Alimentación	6 pilas de 1,5 V formato AA
Plazo de auto apagado	Tras 10 minutos sin usar el instrumento

#### 4.6 Conformidad con las normas internacionales

Seguridad eléctrica	Aplicación de las reglas de seguridad según la norma CEI 61010-1-Ed.2: 2001. 600 V CAT IV. Grado de contaminación 2. Doble aislamiento.
Compatibilidad electromagnética	Conforme a la norma EN 61326: 2006 Entorno residencial
Seguridad eléctrica en los canales de distribución BT	En las funciones Aislamiento y 0 hm/Continuidad, la totalidad del rango de medida es conforme con lo estipulado en la norma CEI 61557-1/-2/-4: 2007 y CEI 61557-10: 2000
Resistencia mecánica	Caída libre: 1 m (según la norma IEC 68-2-32)
Grado de protección de la envolvente	IP51 según EN 60529


### 5. MANTENIMIENTO

Para el mantenimiento, sólo use las piezas de repuesto especificadas.

#### 5.1 Limpieza

- Desconecte todas las conexiones del instrumento y sitúe el conmutador en posición OFF.
- Limpie el instrumento con un paño suave ligeramente empapado con agua y jabón.
- Aclare con un paño húmedo y seque rápidamente con un paño seco o aire inyectado.

#### 5.2 Cambio de las pilas

El símbolo  indica que las pilas están gastadas y que debe cambiarlas. Cuando aparezca este símbolo en el display, el instrumento funcionará aún durante unos minutos antes de apagarse.

Para cambiar las pilas, proceda como se indica a continuación:

1. Posicione el conmutador en **OFF**;
2. Desconecte los cables de medida de los terminales de entrada;
3. Con un destornillador, desatornille los tres tornillos de la tapa de acceso a las pilas situada en la parte posterior de la carcasa (véase § 2.1);
4. Sustituya las pilas gastadas (véase § 2.1);
5. Atornille la tapa de la carcasa.

### 5.3 Cambio de fusible

---

Para cambiar el fusible, proceda como se indica a continuación:

1. Siga las etapas 1. a 3. del procedimiento descrito más arriba (§ 4.2);
2. Saque el fusible defectuoso con un destornillador;
3. Coloque un nuevo fusible de características idénticas (HPC FF 0,5 A – 600 V – 6,3 x 32), y atornille la tapa de la carcasa.

### 5.4 Comprobación metrológica

---

Al igual que todos los instrumentos de medida o de prueba, es necesario realizar una verificación periódica.

Les aconsejamos por lo menos una verificación anual de este instrumento. Para las verificaciones y calibraciones, contacte con nuestros laboratorios de metrología acreditados (soliciten información y datos), con la filial Chauvin Arnoux o con el agente de su país.

### 5.5 Reparación

---

Para las reparaciones ya sean en garantía y fuera de garantía, devuelva el instrumento a su distribuidor.

## 6. GARANTÍA

---

Nuestra garantía tiene validez, salvo estipulación expresa, durante **doce meses** a partir de la fecha de entrega del material. Extracto de nuestras Condiciones Generales de Venta, comunicadas a quien las solicite.

La garantía no se aplicará en los siguientes casos:

- Utilización inapropiada del instrumento o su utilización con un material incompatible;
- Modificaciones realizadas en el instrumento sin la expresa autorización del servicio técnico del fabricante;
- Una persona no autorizada por el fabricante ha realizado operaciones sobre el instrumento;
- Adaptación a una aplicación particular, no prevista en la definición del equipo y no indicada en el manual de utilización;
- Daños debidos a golpes, caídas o inundaciones.

## 7. PARA PEDIDOS

---

### ▪ **MX 407**

El megóhmetro se suministra con:

- 1 juego de cordones de medida (uno negro y uno rojo)
- 1 sonda negro
- 1 cocodrilo clip rojo
- 6 pilas 1,5 V alcalina
- 1 fusible HPC FF 0,5 A – 600 V – 6,3 x 32
- 1 manual de instrucciones
- 1 funda de transporte



02 - 2011

693068A00 - Ed. 02

**DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH**

Straßburger Str. 34 - 77694 Kehl / Rhein  
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

**ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica S.A**

C/ Roger de Flor N°293, 1a Planta - 08025 Barcelona  
Tel: 90 220 22 26 - Fax: 93 459 14 43

**ITALIA - Amra SpA**

Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20050 Macherio (MI)  
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

**ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux GmbH**

Slamastrasse 29 / 2 / 4 - 1230 Wien  
Tel: 01 61 61 9 61-0 - Fax: 01 61 61 9 61-61

**SCANDINAVIA - CA Mätssystem AB**

Box 4501 - SE 18304 TÄBY  
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

**SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG**

Moosacherstrasse 15 - CH 8804 Au / ZH  
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

**UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd**

Waldeck House - Waldeck Road - Maidenhead SL6 8BR  
Tel: 01628 788 888 - Fax: 01628 628 099

**MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East**

P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) – LEBANON  
Tel: (01) 890 425 - Fax: (01) 890 424

**CHINA - Shanghai Pu-Jiang - Enerdis Instruments Co. Ltd**

3 F, 3 rd Building - N°381 Xiang De Road - 200081 SHANGHAI  
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

**USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments**

200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035  
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

<http://www.chauvin-arnoux.com>

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE

Tél. : +33 1 44 85 44 85 - Fax: +33 1 46 27 73 89 - [info@chauvin-arnoux.fr](mailto:info@chauvin-arnoux.fr)

Export : Tél. : +33 1 44 85 44 38 - Fax : +33 1 46 27 95 59 - [export@chauvin-arnoux.fr](mailto:export@chauvin-arnoux.fr)