

MX 406B

MEGOHMMETER

Notice de fonctionnement FRANCAIS

Chapitre **I**

User's manual ENGLISH

Chapter **II**

Bedienungsanleitung DEUTSCH

Kapitel **III**

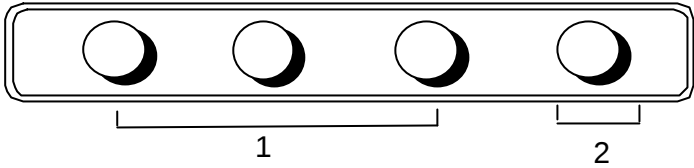
Manuale d'istruzione ITALIANO

Capitolo **IV**

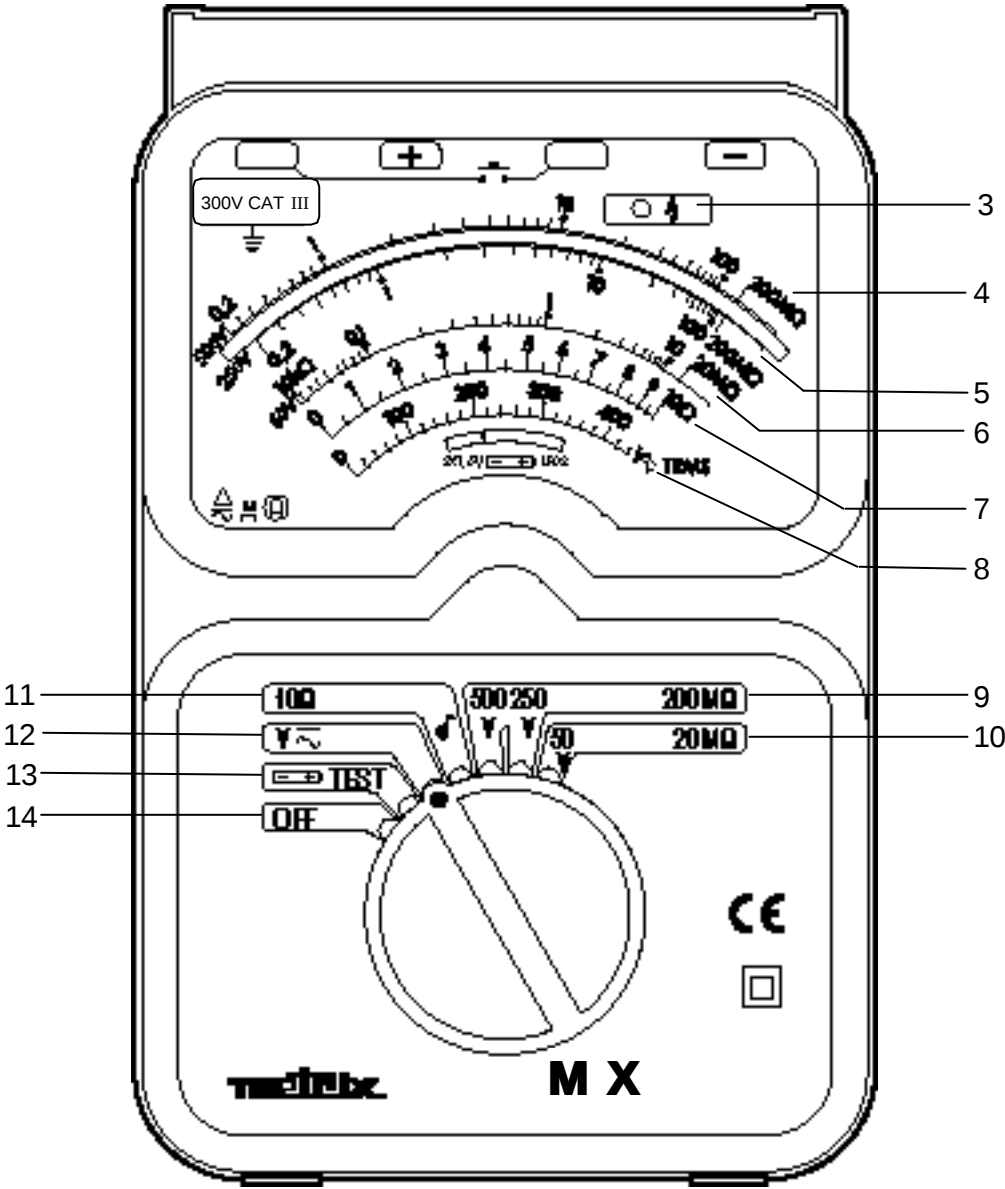
Manual de instrucciones ESPAÑOL

Capítulo **V**

Vue de dessus / Top view / Draufsicht / Vista dall'alto / Vista superior



Face avant / Front view / Vorderseite / Pannello anteriore/ Panel delantero



LEGENDE

1	Bornes d'entrées prise tripode	8	Echelle VAC + DC
2	Borne d'entrée commune	9	Mesure d'isolement 200 M Ω - 500 V et 250 V
3	Voyant de présence de tension	10	Mesure d'isolement 20 M Ω - 50 V
4	Echelle 200 M Ω - 500 V	11	Mesure de continuité - 10 Ω
5	Echelle 200 M Ω - 250 V	12	Mesure de tension AC + DC
6	Echelle 20 M Ω - 50 V	13	Test des piles de l'appareil
7	Echelle 10 Ω	14	Mise hors tension

CAPTION

1	Tripod connector input terminals	8	VAC + DC scale
2	Common input terminal	9	200 M Ω - 500 V and 250 V insulation meas.
3	Voltage present indicator	10	20 M Ω - 50 V insulation measurement
4	200 M Ω - 500 V scale	11	10 Ω - continuity measurement
5	200 M Ω - 250 V scale	12	AC + DC voltage measurement
6	20 M Ω - 50 V scale	13	Instrument battery test
7	10 Ω scale	14	Power off

BESCHREIBUNG

1	Eingang-Dreipolstecker	8	Skala VAC + DC
2	COM-Eingangsbuchse	9	Isolationsmessung 200 M Ω - 500 V und 250 V
3	Spannungsführungsanzeiger	10	Isolationsmessung 20 M Ω - 50 V
4	Skala 200 M Ω - 500 V	11	Kontinuitätsmessung - 10 Ω
5	Skala 200 M Ω - 250 V	12	Spannungsmessung AC + DC
6	Skala 20 M Ω - 50 V	13	Batterienprüfung des Gerätes
7	Skala 10 Ω	14	Ausschaltung

LEGENDA

1	Morsetti ingressi presa tripla	8	Scala VAC + DC
2	Morsetto ingresso comune	9	Misura di isolamento 200 M Ω - 500 V e 250 V
3	Spia di presenza tensione	10	Misura di isolamento 20 M Ω - 50 V
4	Scala 200 M Ω - 500 V	11	Misura di continuità - 10 Ω
5	Scala 200 M Ω - 250 V	12	Misura di tensione AC + DC
6	Scala 20 M Ω - 50 V	13	Controllo batterie dell'apparecchio
7	Scala 10 Ω	14	Spegnimento

LEYENDA

1	Bornes de entrada toma trípode	8	Escala VCA + CC
2	Borne de entrada común	9	Medida de aislamiento 200 M Ω - 500 V y 250 V
3	Indicador de puesta bajo tensión	10	Medida de aislamiento 20 M Ω - 50 V
4	Escala 200 M Ω - 500 V	11	Medida de continuidad - 10 Ω
5	Escala 200 M Ω - 250 V	12	Medida de tensión CA + CC
6	Escala 20 M Ω - 50 V	13	Prueba de las pilas del aparato
7	Escala 10 Ω	14	Puesta fuera de tensión

SOMMAIRE

1. INSTRUCTIONS GENERALES.....	1
1.1. Précautions et mesure de sécurité.....	1
1.1.1. Avant utilisation	1
1.1.2. Pendant l'utilisation	2
1.1.3. Symboles	2
1.1.4. Consignes	2
1.2. Dispositifs de sécurité.....	2
1.3. Garantie	2
1.4. Vérification métrologique	2
1.5. Réparation	3
1.6. Entretien	3
2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL	3
2.1. Alimentation	3
2.1.1. Auto-vérification des piles :  TEST.....	3
2.1.2. Remplacement des piles	4
2.2. Bornes d'entrée	4
2.3. Cadran	4
3. DESCRIPTION FONCTIONNELLE	4
3.1. Mesure de tension AC + DC	4
3.2. Test de continuité	5
3.3. Mesure d'isolement sous 50 V, 250 V ou 500 V.....	5
4. CARACTERISTIQUES GENERALES	6
4.1. Caractéristiques	6
4.2. Pour commander	6

1. INSTRUCTIONS GENERALES

Vous venez d'acquérir un megohmmètre et nous vous remercions de votre confiance.

Cet appareil est conforme à la norme de sécurité NF EN 61010-1 (1993) + A2 (1995), relative aux instruments de mesures électroniques. Pour en obtenir le meilleur service, lisez attentivement cette notice et respectez les précautions d'emploi.

1.1. Précautions et mesure de sécurité

1.1.1. Avant utilisation

- Cet instrument a été conçu pour une utilisation en intérieur, dans un environnement de degré de pollution 2, en altitude inférieure à 2000 m, à une température comprise entre 0°C et 45°C, avec une humidité relative de 80 % jusqu'à 31°C.
- Il est utilisable dans les catégories d'installation III, pour des tensions n'excédant jamais 300 V par rapport à la terre.

- Définition des catégories d'installation selon la norme CEI 664 :

CAT I : Les circuits de CAT I sont des circuits protégés par des dispositifs limitant les surtensions transitoires à un faible niveau.
Exemple : circuits électroniques protégés

CAT II : Les circuits de CAT II sont des circuits d'alimentation d'appareils domestiques ou analogues pouvant comporter des surtensions transitoires de valeur moyenne.
Exemple : alimentation d'appareils ménagers et d'outillage portable

CAT III : Les circuits de CAT III sont des circuits d'alimentation d'appareils de puissance pouvant comporter des surtensions transitoires importantes.
Exemple : alimentation de machines ou appareils industriels

CAT IV : Les circuits de CAT IV sont des circuits pouvant comporter des surtensions transitoires très importantes.
Exemple : arrivée d'énergie

- L'utilisation du megohmmètre implique de la part de l'utilisateur, le respect des règles de sécurité habituelles permettant :
 - ① de se protéger contre les dangers du courant électrique,
 - ② de préserver le megohmmètre contre toute fausse manoeuvre.
- Les cordons et accessoires de raccordement utilisés doivent répondre à la norme NF EN 61010-2-031 (1993) + A2 (1995) et doivent être conçus pour une tension assignée et une catégorie de surtension au moins égales à celles des circuits sur lesquels sont effectuées les mesures.



Cet appareil délivre une tension continue de 500 V sur le calibre 200 Mohm. Lorsque le bouton poussoir de la sonde est actionné, ne touchez jamais la pointe de la sonde.

1.1.2. Pendant l'utilisation

Ne dépassez jamais les valeurs limite de protection indiquées dans les spécifications propres à chaque type de mesure.

1.1.3. Symboles



Reportez-vous à la notice de fonctionnement.
Une utilisation incorrecte peut endommager
l'appareil et mettre en jeu votre sécurité.



Risque de choc électrique



Terre

1.1.4. Consignes

- Tout réglage, entretien ou réparation du megohmmètre sous tension ne doit être effectué que par un personnel qualifié, après prise en compte des instructions de la présente notice.
- Une **personne qualifiée** est une personne familière avec l'installation, la construction, l'utilisation et les dangers présentés. Elle est autorisée à mettre en service et hors service l'installation et les équipements conformément aux règles de sécurité.
- Avant toute ouverture de l'appareil, déconnectez-le impérativement de tous circuits de mesure et assurez-vous de ne pas être chargé d'électricité statique, ce qui pourrait entraîner la destruction d'éléments internes.
- Lorsque l'appareil est ouvert, certains condensateurs internes peuvent conserver un potentiel dangereux même après avoir mis l'appareil hors tension.
- En cas de défauts ou contraintes anormales mettre l'appareil hors service et empêchez son utilisation jusqu'à ce qu'il soit procédé à sa vérification.

1.2. Dispositifs de sécurité

- Le commutateur comporte 2 butées limitant sa rotation. Quatre douilles de sécurité sont situées en haut de l'appareil.
- Il est impossible d'accéder au boîtier de la pile sans avoir, au préalable, déconnecté les cordons de mesure.

1.3. Garantie

La garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant **12 mois** après la date de mise à disposition du matériel (extrait de nos conditions générales de vente pouvant être communiquées sur demande).

1.4. Vérification métrologique



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

Pour les vérifications et étalonnages de vos appareils, adressez-vous à nos laboratoires de métrologie accrédités COFRAC ou aux agences MANUMESURE.

Renseignements et coordonnées sur demande : Tél. 02.31.64.51.55 Fax 02.31.64.51.09

1.5. Réparation

Réparation sous garantie et hors garantie

Adressez vos appareils à l'une des agences régionales MANUMESURE agréées.

Réparation hors de FRANCE métropolitaine

Pour toute intervention sous garantie ou hors garantie, retournez l'appareil à votre distributeur.

1.6. Entretien

Nettoyez l'instrument avec un chiffon humide et du savon. N'utilisez jamais de produits abrasifs, ni de solvants.

2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Ce mégohmmètre est conçu pour vous donner une haute garantie de sécurité, une protection maximale et un niveau de performance inégalés.

C'est un instrument de mesure professionnel, portable, autonome, destiné aux électriciens, permettant de mesurer les grandeurs suivantes :

- tensions alternatives AC + DC (TRMS) de 0 à 440 V
- résistances (200 M Ω sous 500 V_{dc})
- résistances (200 M Ω sous 250 V_{dc})
- résistances (20 M Ω sous 50 V_{dc})
- continuité jusqu'à 10 Ω (sous 200 mA)

Ces grandeurs sont accessibles au moyen d'un commutateur rotatif.

2.1. Alimentation

L'alimentation du mégohmmètre, à partir des 3 piles alcaline 1,5 V (type LR03) fournies avec l'instrument, lui assure une autonomie typique d'environ 850 mesures (*) de 5 s.

Pour une autonomie typique de 1000 mesures (*), utiliser des piles DURACELL (type MN 2400 ULTRA).

(*) **Avertissement** Le «  **TEST** » (voir paragraphe suivant) consomme l'énergie équivalente à une mesure. Il est conseillé de ne pas procéder à ce test plus d'une fois toutes les 60 mesures.

2.1.1. Auto-vérification des piles **TEST** »

Avant d'effectuer une campagne de mesures, il est important de vérifier que les piles alimentant l'appareil sont bonnes.

La position  **TEST** du commutateur renseigne sur l'état des piles (appui nécessaire sur le poussoir de la sonde).

Deux zones de couleur différente sont représentées sur le cadran :

- si l'aiguille se positionne dans la zone verte, les piles sont chargées ;
- si l'aiguille se positionne dans la zone rouge, les piles sont usagées.

Il faut alors les remplacer.

2.1.2. Remplacement des piles

! ~~Déconnectez~~ les cordons de test des circuits de mesure, mettez le commutateur rotatif sur la fonction OFF et enlevez les cordons de test de l'appareil.

Pour remplacer les piles du megohmmètre, procédez de la façon suivante :

1. Ôtez les 4 vis situées au dos de l'appareil.
2. Enlevez le boîtier inférieur.
3. Remplacez les piles, en contrôlant la polarité.
4. Refermez l'appareil.

2.2. Bornes d'entrée

Les mesures sont effectuées avec une sonde spécifique (équipée d'un bouton poussoir) reliée aux bornes d'entrée par un cordon gris et une prise tripode, ainsi qu'avec un cordon noir et une pince crocodile.

2.3. Cadran

L'indication de la mesure est de type analogique. Le megohmmètre est équipé d'un cadran gradué et d'une aiguille.

Le cadran est gradué de manière à avoir une lecture directe, sans facteur multiplicateur (graduation logarithmique) :

- la longueur d'échelle est de 79 mm (arc circulaire suivant la norme CEI 51)
- échelle logarithmique pour le calibre 200 M Ω 500 V (échelle bleue)
- échelle logarithmique pour le calibre 200 M Ω 250 V (échelle bleue)
- échelle logarithmique pour le calibre 20 M Ω 50 V (échelle bleue)
- échelle logarithmique pour le calibre 10 Ω (échelle verte)
- échelle linéaire 400 VAC + DC (échelle rouge)
- échelle  TEST composée de 2 couleurs (échelle rouge et verte)

3. DESCRIPTION FONCTIONNELLE

Dès que l'on branche les cordons sur une tension AC supérieure à 100 V, un voyant (situé sur le cadran) s'allume quelle que soit la position du commutateur. Il indique ainsi, par exemple, une présence de tension secteur.

3.1. Mesure de tension AC + DC

- Gamme de mesure : 0 à 440 VAC + DC sur la position V 

L'appareil donne la valeur en TRMS, le poussoir de la sonde est inutile dans cette fonction.

- Précision : $\pm 2,5$ % (de la pleine échelle)
- Protection : 440 V.

3.2. Test de continuité

Un courant est généré à travers la résistance à mesurer. La chute de tension mesurée à ses bornes permet d'en déduire sa valeur.

Les mesures ne doivent être faites que sur des parties d'installations ou d'appareils hors tension.

La mesure s'effectue automatiquement, sans appui sur le bouton poussoir de la sonde.

- Gamme de mesure : 0 à 10 Ω
Pour des résistances inférieures ou égales 2 Ω
(Précision : -0 Ω / +0,5 Ω), un beeper retentit.
- Courant de mesure : ≥ 200 mA
- Protection des entrées : jusqu'à 440 V_{AC} par CTP + MOSFET
- Tension à vide : 5 V
- Précision : classe 10 sur toute l'échelle

3.3. Mesure d'isolement sous 50 V, 250 V ou 500 V

La haute tension est générée aux bornes de la résistance à mesurer. La chute de tension prélevée aux bornes d'une résistance interne connue en série avec la résistance à mesurer, permet d'en déduire sa valeur.

Les essais ne doivent être effectués que sur des circuits hors tension (le voyant secteur sur le cadran de l'appareil doit absolument être éteint après connection des cordons et avant appui sur le bouton poussoir de la sonde).

Connecter le circuit à mesurer aux bornes de l'appareil, avant de déclencher la mesure.

Les résultats de mesure peuvent être faussés par les impédances de circuits additionnels connectés en parallèle ou par des courants transitoires.

La haute tension présente sur l'élément testé, suite à la mesure, se décharge via les cordons dans l'appareil, si l'on place le commutateur sur la position V_{AC}.

- Gamme de mesure : 200 k Ω à 200 M Ω sous 250 V et 500 V
10 k Ω à 20 M Ω sous 50 V
- Courant de mesure : > 1 mA pour R < 50 k Ω sous 50 V
> 1 mA pour R < 250 k Ω sous 250 V
> 1 mA pour R < 500 k Ω sous 500 V
- Protection des entrées : jusqu'à 600 V_{AC}
- Tensions à vide : 60 V_{DC} sur le calibre 50 V
320 V_{DC} sur le calibre 250 V
650 V_{DC} sur le calibre 500 V
- Précision : conforme à EN 61557

4. CARACTERISTIQUES GENERALES

4.1. Caractéristiques

Sécurité

- selon NF EN 61010-1 + A1 + A2, (1995)
classe 2, CAT III 300 V par rapport à la terre
degré de pollution 2
- selon CEI 61557

Compatibilité électromagnétique CEM

Emission NF EN 50081-1 (juin 1992)
Immunité NF EN 50082-1 (janvier 1998)
Influence max. en présence de champs à
fréquence radio à 3 V/m (NF EN 61000-4-3 de
02/97) : 3 fois la classe de précision

Environnement

Température de référence	18°C à 28°C
Température d'utilisation	0°C à 45°C
Influence de la température	0,1 fois la classe /°C
Boîtier	matière auto-extinguible
Degré de protection	IP 40

Alimentation

3 piles	- type alcaline 1,5 V (LR03) : autonomie typique 850 mesures de 5 s
	- type DURACELL MN 2400 ULTRA : autonomie typique 1000 mesures

Tension de référence

1,45 V mini par pile

Caractéristiques mécaniques

Dimensions	155 x 98 x 40 mm
Masse	410 g

4.2. Pour commander

Mégohmmètre (avec sacoche de transport).....	MX0406B-E
Mégohmmètre (sans sacoche de transport)	MX0406B

Etat de livraison commun :

1 sonde de commande déportée,
1 cordon de sécurité noir droit-coudé,
1 pince crocodile noire,
3 piles 1,5 V LR 03,
1 notice de fonctionnement en 5 langues

Accessoires

Jeu de 2 pointes de touche (rouge + noire)	HA2045
--	--------

Rechange

Sacoche pour transport et utilisation du MX 406B "en mains libres"...	AE0226
Sonde de commande déportée.....	HA1340
Bracelet élastique (pour utilisation au poignet)	AF009701S
Jeu de 2 cordons de sécurité (rouge + noir).....	AG1049
Jeu de 2 pinces crocodiles (rouge + noire).....	HA2050

CONTENTS

1. GENERAL INSTRUCTIONS.....	8
1.1. Precautions and safety measures	8
1.1.1. Before use.....	8
1.1.2. During use.....	9
1.1.3. Symbols	9
1.1.4. Instructions.....	9
1.2. Safety devices	9
1.3. Guarantee.....	9
1.4. Metrological verification	9
2. INSTRUMENT DESCRIPTION	10
2.1. Power supply	10
2.1.1. Self-checking of batteries :  TEST	10
2.1.2. Replacing the batteries	11
2.2. Input terminals	11
2.3. Scale.....	11
3. FUNCTIONAL DESCRIPTION	11
3.1. AC + DC voltage measurement.....	11
3.2. Continuity test.....	12
3.3. Insulation measurement at 50 V, 250 V or 500 V.....	12
4. GENERAL CHARACTERISTICS	13
4.1. Characteristics	13
4.2. To order	13

1. GENERAL INSTRUCTIONS

You have just purchased a megohmmeter and we thank you for your confidence in us.

This instrument complies with IEC safety standard 61010-1 (1993) + A2 (1995), dealing with electronic measurements. If you want to obtain the best service, please read these instructions carefully and respect usage precautions.

1.1. Precautions and safety measures

1.1.1. Before use

- This instrument was designed for use indoors in an environment with a degree of pollution 2, altitude > 2000 m, temperature between 0°C and 45°C, and relative humidity 80 % up to 31°C.
- It can be used in category III installations, for voltages never exceeding 300 V with respect to the earth.
- Definition of installation categories according to IEC standard 664 :
 - CAT I : CAT I circuits are protected by devices limiting transient overvoltages to a low level.
Example : protected electronic circuits
 - CAT II : CAT II circuits are power supply circuits for domestic or similar appliances that may include transient overvoltages of average value.
Example : power supply for household appliances and portable tools
 - CAT III : CAT III circuits are for the power supply of high power appliances that may draw large transient overvoltages.
Example : power supply of industrial machines or appliances
 - CAT IV : CAT IV circuits may have very high transient overvoltages.
Example : energy arrival
- The user should respect normal safety rules when he uses the megohmmeter, in order to :
 - ① protect himself against dangers due to electrical current,
 - ② protect the megohmmeter against any false maneuvers.
- The cables and connection accessories used must satisfy IEC standard 1010-2-031 (1993) + A2 (1995) and must be designed for a rated voltage and overvoltage category at least equal to the values for the circuits on which the measurements are made.



***This instrument outputs a DC voltage of 500 V on the 200 MW rating.
Never touch the probe tip when the probe is activated.***

1.1.2. During use

- Never exceed the limiting protection values given in the specifications specific to each measurement type.

1.1.3. Symbols



Refer to the user's manual.
Incorrect use may result in damage to the device or its components.



Risk of electric shock



Earth

1.1.4. Instructions

- Any adjustment, maintenance or repair to the megohmmeter when live must be done by qualified personnel after reading the instructions in this manual.
- A **qualified person** is anyone familiar with the installation, construction, usage and the dangers involved. This person is authorized to switch the installation and equipment on or off in accordance with safety rules.
- Before opening the device, always disconnect it from all measurement circuits and make sure that there is no static electricity charge which could damage internal elements.
- When the instrument is open, some internal capacitors may maintain a dangerous potential even after the instrument is switched off.
- If there are any abnormal faults or constraints, take the instrument out of service and prevent it from being used until it has been verified.

1.2. Safety devices

- The switch has two stops that prevent it from rotating. There are four safety bushes at the top of the instrument.
- It is impossible to access the battery box without firstly disconnecting measurement cables.

1.3. Guarantee

Unless specifically mentioned otherwise, the guarantee is applicable for **12 months** after the equipment has been handed over (extract from our general conditions of sale available on request).

1.4. Metrological verification



A periodic verification is necessary, as for all measurement or test instruments.

For checking and calibrating your instrument, please contact our accredited laboratories, the manufacturer subsidiary or agent in your country.

1.5. Repair

Return your instrument to your distributor for any work to be done within or outside the guarantee.

1.6. Maintenance

Clean the instrument with a damp cloth and soap. Never use abrasive products or solvents.

2. INSTRUMENT DESCRIPTION

This megohmmeter is designed to provide you with a strong guarantee of safety, maximum protection and unequalled performance.

It is a portable, professional, standalone measurement instrument for use by electricians, in order to measure the following magnitudes :

- AC + DC voltages (TRMS) from 0 to 440 V
- resistances (200 M Ω at 500 V_{DC})
- resistances (200 M Ω at 250 V_{DC})
- resistances (20 M Ω at 50 V_{DC})
- continuity up to 10 Ω (at 200 mA)

These magnitudes can be accessed using a rotary switch.

2.1. Power supply

The megohmmeter is powered by three standard 1.5 V batteries (type LR03) providing an endurance of about 850 * 5 s measures. For an endurance of one thousand measures, use the DURACELL MN 2400 ULTRA type.

Keep in mind that the power needed for the battery  test (see below) is equal to one measure. It is therefore advised to perform this test only once every 60 measures.

2.1.1. Self-checking of batteries “ TEST ”

Before carrying out a measurement campaign, it is important to check that the instrument power supply batteries are in good condition.

The TEST position of the rotary switch indicates the state of the batteries (it is necessary to press the probe push button).

On the scale, there is an area with two different colours :

- if the needle is positioned in the green area = batteries are charged,
- if the needle is positioned in the red area = batteries are discharged.

2.1.2. Replacing the batteries

! ~~Unplug~~ measurement circuit test cables, put the rotary switch to the off position and remove test cables from the instruments.

Proceed as follows to replace the megohmmeter batteries :

1. Remove the four screws from the back of the instrument.
2. Remove the lower box.
3. Replace the batteries, taking care that they are in the right direction.
4. Close the instrument.

2.2. Input terminals

Measurements are made with a specific probe (equipped with a push button) connected to the input terminals through a grey cable and a tripod connector, and with a black cable and a crocodile clip.

2.3. Scale

The measurement readout is of the analog type. The megohmmeter is fitted with a graduated scale and a needle.

The scale is graduated to give a direct reading without any multiplication factor (logarithmic graduation).

- the scale length is 79 mm (circular arc according to IEC standard 51)
- logarithmic scale for the 200 M Ω 500 V range (blue scale)
- logarithmic scale for the 200 M Ω 250 V range (blue scale)
- logarithmic scale for the 20 M Ω 50 V range (blue scale)
- logarithmic scale for the 10 Ω range (green scale)
- 400 VAC + DC linear scale (red scale)
-  TEST scale containing 2 colors (red and green scale).

3. FUNCTIONAL DESCRIPTION

As soon as the cables are connected to an AC voltage exceeding 100 V, an indicator (located on the scale) lights up regardless of the switch position. For example, it may thus indicate the presence of mains voltage.

3.1. AC + DC voltage measurement

- Measurement range: 0 to 440 VAC + DC on the  position

The instrument gives the value in TRMS, the probe push button is ineffective in this function.

- Accuracy : ± 2.5 % (of full scale)
- Protection : 440 V.

3.2. Continuity test

A current is generated through the resistor to be measured. The voltage drop measured at its terminals is used to deduce its value.

Measurements must only be made on parts of installations or instruments that are out of voltage.

The measurement is automatic when pressing the probe push button.

- Measurement range : 0 to 10 Ω
You will hear a beeper for resistances of 2 Ω , or less.
(Accuracy : -0 Ω / +0.5 Ω)
- Measurement current : ≥ 200 mA for $R \leq 3$
- Input protection : up to 440 V_{AC} by CTP + MOSFET
- Voltage at no load : 5 V
- Accuracy : class 10 over the entire scale

3.3. Insulation measurement at 50 V, 250 V or 500 V

High voltage is generated at the terminals of the resistor to be measured. The voltage drop measured at the terminals of a known internal resistor in series with the resistor to be measured is used to deduce the value of the resistor.

Tests should only be carried out on circuits out of voltage (the mains light on the instrument scale must be off after disconnecting the test leads and before pressing the probe push button).

Connect the circuit to be measured to the instrument terminals, before starting the measurement.

Measurement results may be distorted by the impedances of additional circuits connected in parallel or by transient currents.

After a measurement, the high voltage present on the device under test discharges through the leads and the instrument if the switch is set to $V_{\text{⏏}}$ position.

- Measurement range : 200 k Ω to 200 M Ω at 250 V and 500 V
10 k Ω to 20 M Ω at 50 V
- Measurement current : > 1 mA for $R < 50$ k Ω at 50 V
> 1 mA for $R < 250$ k Ω at 250 V
1 mA for $R < 500$ k Ω at 500 V
- Protection of inputs : up to 600 V_{AC}
- No load voltages : 60 V_{DC} on the 50 V range
320 V_{DC} on the 250 V range
650 V_{DC} on the 500 V range
- Accuracy : according to EN 61557

4. GENERAL CHARACTERISTICS

4.1. Characteristics

Safety

- according to IEC 61010-1 + A1 + A2, (1995)
class 2, CAT III 300 V with respect to the earth
degree of pollution 2
- according to IEC 61557

Electromagnetic compatibility EMC

Transmission acc. to EN 50081-1 (June 1992)
Immunity acc. to EN 50082-1 (August 1998)
Max. Influence in electromagnetic fields at 3 V/m
(NF EN 61000-4-3 de 02/97) : 3 times the class
of accuracy

Environment

Reference temperature
Usage temperature
Influence of temperature
Box
Degree of protection

18°C to 28°C
0°C to 45°C
0.1 times the class /°C
self-extinguishing material
IP 40

Power supply

3 batteries

- 1.5 V alkaline type (LR03) :
typical endurance 850 * 5 s
measurements
- DURACELL MN 2400 ULTRA type :
typical endurance 1000 measurements

Reference voltage

1.45 V min. per battery

Mechanical characteristics

Dimensions
Weight

155 x 98 x 40 mm
410 g

4.2. To order

Megohmmeter (with carry bag) MX0406B-E
Megohmmeter (without carry bag) MX0406B

delivered with :

1 remote control probe,
1 black straight-elbow safety cable,
1 black crocodile clip,
3 LR 03 1.5 V batteries,
1 user's manual in five languages

Accessories

Set of 2 test leads (red + black) HA2045

Spare parts

Carry bag for "no hands" use of the MX 406B AE0226
Remote control probe..... HA1340
Elastic bracelet (for use around the wrist) AF009701S
Set of 2 safety leads (red + black) AG1049
Set of 2 crocodile clip (red + black)..... HA2050

INHALT

1. ALLGEMEINE HINWEISE	15
1.1. Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen	15
1.1.1. Vor der Benutzung	15
1.1.2. Während der Benutzung.....	16
1.1.3. Symbole	16
1.1.4. Vorschriften.....	16
1.2. Sicherheitsvorrichtungen.....	16
1.3. Garantie	16
1.4. Meßgerät-Überprüfung	16
1.5. Reparatur.....	17
1.6. Wartung.....	17
2. GERÄTBESCHREIBUNG	17
2.1. Stromversorgung.....	17
2.1.1. Selbstprüfung der Batterien : ☐ TEST.....	17
2.1.2. Batterienaustausch.....	18
2.2. Eingangsbuchsen.....	18
2.3. Meßskala	18
3. FUNKTIONSBESCHREIBUNG.....	18
3.1. AC- + DC-Spannungsmessung.....	18
3.2. Durchgangsprüfung.....	19
3.3. Isolationsmessung bei 50 V, 250 V oder 500 V.....	19
4. ALLGEMEINE DATEN.....	20
4.1. Kenndaten	20
4.2. Für Bestellungen	20

1. ALLGEMEINE HINWEISE

Sie haben soeben ein Megohmmeter MX 406B erworben und wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen.

Dieses Gerät entspricht der Sicherheitsnorm IEC 61010-1 (1993) + A2 (1995), für elektronische Meßinstrumente. Für seine bestmögliche Nutzung lesen Sie bitte diese Broschüre aufmerksam durch und beachten Sie die Vorsichtsmaßnahmen.

1.1. **Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen**

1.1.1. **Vor der Benutzung**

- Dieses Gerät wurde für die Benutzung in trockenen Räumen entwickelt, unter folgenden Umweltbedingungen : Verschmutzungsgrad 2, Arbeitstemperaturbereich 0°C bis 45°C mit einer relativen Feuchtigkeit von 80 % bis 31°C. Höheneinsatz bei maximal 2000 m.
- Es kann in den Einsatzklassen III für Spannungen verwendet werden, die maximal eine Spannung 300 V gegen Erde führen.
- Definition der Einsatzklassen gemäß der Norm IEC 664 :
 - KAT I : Stromkreise der KAT I sind Stromkreise, die durch Vorrichtungen geschützt sind, die Stoßspannungen auf ein niedriges Niveau begrenzen.
Beispiel : geschützte Elektronikkreise
 - KAT II : Stromkreise der KAT II sind Speisestromkreise für Haushalts- oder ähnliche Geräte, die Stoßspannungen mittlerer Stärke aufweisen können.
Beispiel : Speisung von Haushaltsgeräten und tragbarem Werkzeug
 - KAT III : Stromkreise der KAT III sind Versorgungsstromkreise von Hochleistungsgeräten, die starke Stoßspannungen aufweisen können.
Beispiel : Speisung von Industriemaschinen bzw. -geräten
 - KAT IV : Stromkreise der KAT IV sind Stromkreise, die sehr starke Stoßspannungen aufweisen können.
Beispiel : Energiezufuhr ("Strom")
- Die Benutzung des Megohmmeters setzt vom Benutzer die Einhaltung der üblichen Sicherheitsvorschriften voraus, die es ermöglichen :
 - ① sich vor den Gefahren des elektrischen Stroms zu schützen,
 - ② das Megohmmeter vor Bedienungsfehlern zu bewahren.
- Die verwendeten Anschlußkabel und -zubehöerteile müssen der Norm IEC 61010-2-031 (1993) + A2 (1995) entsprechen und für eine bestimmte Spannung und eine Überspannungsklasse konzipiert sein, die mindestens denen der Stromkreise entsprechen, an denen die Messungen vorgenommen werden.



Dieses Gerät liefert eine Spannung von 500 V_{DC} im 200 MW-Bereich. Bei der Betätigung der Drucktaste des Tastkopfes, darf die Prüfspitze niemals berührt werden.

1.1.2. Während der Benutzung

- Auf keinen Fall die Sicherheitsgrenzwerte überschreiten, die in den Spezifikationen für die jeweilige Meßart angegeben sind.

1.1.3. Symbole



Siehe Bedienungsanleitung. Unsachgemäßer Gebrauch kann das Gerät beschädigen und Ihre Sicherheit gefährden.



Gefahr eines elektrischen Schlages



Erde

1.1.4. Vorschriften

- Das Kalibrieren, die Wartung oder die Reparatur eines unter Spannung stehenden Megohmmeters darf nur von qualifiziertem Personal und nach Berücksichtigung der Hinweise dieser Bedienungsanleitung durchgeführt werden.
- Eine **qualifizierte Person** ist eine Person, die mit der Installation, der Konstruktion, der Benutzung und den dargestellten Gefahren vertraut ist. Sie ist befugt, die Installation und die Geräte gemäß den Sicherheitsbestimmungen in Betrieb und außer Betrieb zu setzen.
- Das Gerät vor dem Öffnen unbedingt von etwaigen Meßkreisen trennen und sicherstellen, daß es keine statische Elektrizität aufweist, was die Zerstörung interner Bauteile nach sich ziehen könnte.
- Wenn das Gerät geöffnet ist, können einige interne Kondensatoren auch nach dem Ausschalten des Gerätes noch ein gefährliches Potential behalten.
- Bei Fehlern oder anormalen Spannungen, das Gerät außer Betrieb setzen und bis zu seiner Überprüfung nicht benutzen.

1.2. Sicherheitsvorrichtungen

- Der Drehschalter ist mit 2 Anschläge ausgestattet, die seine Drehung begrenzen. Vier Sicherheitsbuchsen befinden sich oben am Gerät.
- Der Zugang zum Batteriegehäuse ist ohne vorherige Trennung der Meßleitungen unmöglich.

1.3. Garantie

Die Garantie beträgt, außer von einer ausdrücklichen Vereinbarung abgesehen, **12 Monate** ab Lieferdatum (Auszug aus unseren Allgemeinen Verkaufsbedingungen, die Ihnen auf Wunsch mitgeteilt werden).

1.4. Meßgerät-Überprüfung



Wie bei allen Meß- und Prüfgeräten, ist eine Überprüfung in regelmäßigen Abständen erforderlich.

Wenden Sie sich für alle Überprüfungen und Eichungen Ihrer Geräte die Niederlassung Ihres Landes.

1.5. Reparatur

Für alle unter die Garantie oder nicht unter die Garantie fallenden Eingriffe bringen Sie das Gerät ihrem Vertragshändler zurück.

1.6. Wartung

Reinigen Sie das Meßinstrument mit einem feuchten Tuch und Seife. Auf keinen Fall Schleif- oder Lösungsmittel verwenden.

2. GERÄTBESCHREIBUNG

Dieses Megohmmeter wurde entwickelt, um Ihnen eine hohe Sicherheitsgarantie, maximalen Schutz und ein unerreichtes Leistungsniveau zu bieten.

Es ist ein professionelles, tragbares, autonomes Meßgerät für Elektriker, mit dem folgende Größen gemessen werden können :

- Wechselspannungen AC + DC (TRMS) von 0 bis 440 V
- Widerstände (200 M Ω bei 500 V_{DC})
- Widerstände (200 M Ω bei 250 V_{DC})
- Widerstände (20 M Ω bei 50 V_{DC})
- Kontinuität bis 10 Ω (bei 200 mA)

Die verschiedenen Meßbereiche werden über einen Drehschalter ausgewählt.

2.1. Stromversorgung

Die Stromversorgung des Gerätes erfolgt über drei 1,5 V Standard-Batterien (Typ LR03), die ihm eine Autonomie von ca. 850 Messungen verleihen, bei einer Meßdauer von ca. 5 Sek. Für eine Autonomie von 1000 Messungen benutzen Sie MN 2400 ULTRA DURACELL Batterien.



Anmerkung Der Stromverbrauch während der Batterieprüfung (siehe unten) entspricht dem Verbrauch während der Messung. Den Test häufiger als einmal alle 60 Messungen lieber nicht führen.

2.1.1. Selbstprüfung der Batterien : TEST

Vor einer Meßreihe ist es wichtig, die Batterien des Gerätes zu prüfen.

Die Stellung  TEST des Drehschalters ermöglicht die Anzeige des Batterien-Zustands (eine Drucktasterbetätigung der Sonde ist nötig).

Die Kontrolle erfolgt über zwei unterschiedliche Farbbereiche auf der Meßskala :

- Positionierung des Zeigers in dem grünen Bereich = Batterien geladen,
- Positionierung des Zeigers in dem roten Bereich = Batterien verbraucht.

2.1.2. Batterienaustausch



**Schalter auf OFF-Stellung drehen und Prüflleitungen vom Meßkreis trennen.
Meßleitungen vom Gerät entfernen.**

Der Austausch der Batterien ist folgendermaßen vorzunehmen :

1. Entfernen Sie die 4 Schrauben auf der Rückseite des Gerätes.
2. Entfernen Sie das untere Gehäuse.
3. Tauschen Sie die Batterien aus und achten Sie dabei auf die richtige Polarität.
4. Schließen Sie das Gerät wieder.

2.2. Eingangsbuchsen

Die Messungen werden mit einem besonderen, mit einer Drucktaste versehen, Tastkopf durchgeführt, der über ein graues Kabel und einen Dreipolstecker sowie ein schwarzes Kabel und eine Krokodilklemme mit den Eingangsbuchsen verbunden ist.

2.3. Meßskala

Die Anzeige erfolgt analog mit Hilfe einer abgestuften Skala und einem Zeiger.

Die Graduierung der Skala ermöglicht, dank einer logarithmischen Teilung, ein direktes Ablesen :

- die Skalenlänge beträgt 79 mm (Kreisbogen gemäß der Norm IEC 51)
- logarithmische Skala für den Meßbereichs-Endwert 200 M Ω 500 V (blaue Skala)
- logarithmische Skala für den Meßbereichs-Endwert 200 M Ω 250 V (blaue Skala)
- logarithmische Skala für den Meßbereichs-Endwert 20 M Ω 50 V (blaue Skala)
- logarithmische Skala für den Meßbereichs-Endwert 10 Ω (grüne Skala)
- lineare Skala 400 VAC + DC (rote Skala)
- Skala  TEST zweifarbig (rote und grüne Skala)

3. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Sobald das Gerät an eine Wechselspannung von mehr als 100 V angeschlossen wird, leuchtet eine Lampe, in der Skala auf, unabhängig von der Stellung des Drehschalters. Es zeigt beispielsweise die Präsenz von Netzspannung an.

3.1. AC- + DC-Spannungsmessung

- Meßbereich : 0 bis 440 VAC + DC auf Stellung V 

Das Gerät gibt den Meßwert in TRMS an, die Drucktaste des Tastkopfs hat keinerlei Funktion in dieser Stellung.

- Genauigkeit : $\pm 2,5 \%$ (der Vollskala)
- Schutz : 440 V

3.2. Durchgangsprüfung

Ein eingepprägter Strom wird über den zu messenden Widerstand geleitet. An Hand des an den Buchsen gemessenen Spannungsabfalls kann man den Wert ableiten.

Messungen dürfen nur an spannungsfreien Installationsteilen bzw. Geräten vorgenommen werden.

Die Messung erfolgt automatisch, ohne Betätigung der Sondendrucktaste.

- Meßbereich : 0 bis 10 Ω .
Bei Widerständen von kleiner oder gleich 2 Ω (Genauigkeit : -0 Ω / +0.5 Ω), ertönt ein Signalton.
- Meßstrom : ≥ 200 mA für $R \leq 3$
- Eingangsschutz : bis zu 440 V_{AC} durch PCT + MOSFET
- Leerlaufspannung : 5 V
- Genauigkeit : Klasse 10 auf der gesamten Skala

3.3. Isolationsmessung bei 50 V, 250 V oder 500 V

Die Hochspannung wird an den Buchsen des zu messenden Widerstandes geleitet. Über einen intern in Reihe liegenden bekannten Widerstand, kann der Isolationswiderstand abgeleitet werden.

Die Messungen dürfen nur an spannungsfreien Stromkreisen vorgenommen werden (der Spannungsführungsanzeiger auf der Geräteskala muß unbedingt nach dem Meßleitungsanschluß und vor der Drucktasterbetätigung erloschen sein).

Anschluß der Eingangsbuchsen an den zu messenden Kreis vor dem Meßanfang.

Die Meßergebnisse können durch von parallel geschalteten Impedanzen zusätzlichen Stromkreisen oder Ausgleichsströmen verfälscht werden.

Die durch die Messung vorhandene Hochspannung kann über die Meßleitungen entladen werden, wenn Sie den Drehschalter auf die Stellung V_{AC} stellen.

- Meßbereich : 200 k Ω bis 200 M Ω bei 250 V und 500 V
10 k Ω bis 20 M Ω bei 50 V
- Meßstrom : > 1 mA für $R < 50$ k Ω bei 50 V
 > 1 mA für $R < 250$ k Ω bei 250 V
 > 1 mA für $R < 500$ k Ω bei 500 V
- Eingangsschutz : bis zu 600 V_{AC}
- Leerlaufspannungen : 60 V_{DC} am Meßbereichs-Endwert 50 V
320 V_{DC} am Meßbereichs-Endwert 250 V
650 V_{DC} am Meßbereichs-Endwert 500 V
- Genauigkeit : gemäß EN 61557

4. ALLGEMEINE DATEN

4.1. Kenndaten

Sicherheit

- gemäß IEC 61010-1 + A1 + A2, (1995)
Klasse 2, KAT III 300 V gegen Erde
Verschmutzungsgrad 2
- gemäß IEC 61557

Elektromagnetische Verträglichkeit

EMV

Emission gemäß EN 50081-1 (Januar 1992)
Immunität gemäß EN 50082-1 (August 1998)
Max. Influenz bei elektromagnetischen Feldern
bei 3 V/m (NF EN 61000-4-3 von 02/97) : 3 Mal
die Präzisionsklasse

Umgebung

Bezugstemperatur
Benutzungstemperatur
Einfluß der Temperatur
Gehäuse
Schutzart

18°C bis 28°C
0°C bis 45°C
0,1 Mal die Klasse /°C
selbstlöschbares Material
IP 40

Stromversorgung

3 Batterien

Typ Alkalibatterien 1,5 V (LR03) :
Betriebsdauer 850 Messungen
(Meßdauer 5 Sek.)
Typ DURACELL MN 2400 ULTRA :
Betriebsdauer 1000 Messungen

Referenz-Spannung

1,45 V min. pro Batterie

Mechanische Kenndaten

Abmessungen
Gewicht

155 x 98 x 40 mm
410 g

4.2. Für Bestellungen

Megohmmeter (mit Transporttasche) MX0406B-E
Megohmmeter (ohne Transporttasche) MX0406B

Lieferumfang :

1 externe Steuersonde
1 Sicherheitsmessleitung, schwarz gerade-abgewinkelt
1 schwarze Krokodilklemme
3 Batterien 1,5 V LR 03
1 Bedienungsanleitung in 5 Sprachen

Zubehör

Satz von 2 Tastspitzen (schwarz + weiß) HA2045

Ersatzteile

Transporttasche für "Freihandbetrieb" AE0226
Externe Steuersonde HA1340
Elastisches Armband (zum Tragen am Handgelenk) AF009701S
Satz von 2 Sicherheitsmessleitungen (schwarz und weiß) AG1049
Satz von 2 Krokodilklemmen (schwarz und weiß) HA2050

SOMMARIO

1. ISTRUZIONI GENERALI	22
1.1. Misure precauzionali e di sicurezza.....	22
1.1.1. Prima dell'utilizzo.....	22
1.1.2. Durante l'utilizzo.....	22
1.1.3. Simbologia	23
1.1.4. Consigli	23
1.2. Dispositivi di sicurezza.....	23
1.3. Garanzia	23
1.4. Controllo metrologico	23
1.5. Riparazione	24
1.6. Manutenzione	24
2. DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO	24
2.1. Alimentazione	24
2.1.1. Controllo automatico delle batterie :  TEST	24
2.1.2. Sostituzione delle batterie.....	25
2.2. Morsetti d'ingresso	25
2.3. Display	25
3. FUNZIONAMENTO.....	25
3.1. Misura di tensione AC + DC.....	25
3.2. Test continuità	26
3.3. Misura di isolamento con 50 V, 250 V o 500 V.....	26
4. CARATTERISTICHE GENERALI	27
4.1. Caratteristiche	27
4.2. Per gli ordini.....	27

1. ISTRUZIONI GENERALI

Vi ringraziamo per la fiducia che avete voluto accordarci nell'acquisto di un megaohmmetro MX 406B.

Il presente apparecchio è conforme alla normativa di sicurezza IEC 61010-1 (1993) + A2 (1995) relativa agli strumenti di misura elettronici. Al fine di garantirne il funzionamento ottimale, vi preghiamo di leggere attentamente il presente manuale e di rispettare le misure precauzionali previste per il suo utilizzo.

1.1. Misure precauzionali e di sicurezza

1.1.1. Prima dell'utilizzo

- Il presente strumento è stato messo a punto per essere utilizzato in ambienti interni, in presenza di un livello di inquinamento pari a 2, ad un'altitudine inferiore ai 2000 m, ad una temperatura compresa tra 0°C e 45°C, con un'umidità relativa dell'80 % fino a 31°C.
- Nell'ambito delle categorie d'installazione III può essere impiegato per tensioni che non siano mai superiori a 300 V rispetto alla terra.
- Definizione delle categorie d'installazione conformemente alla normativa IEC 664 :

CAT I : I circuiti appartenenti alla CAT I sono circuiti protetti da dispositivi che limitano le sovratensioni transitorie ad un livello ridotto.

Esempio : circuiti elettronici protetti

CAT II : I circuiti appartenenti alla CAT II sono circuiti di alimentazione di elettrodomestici o apparecchi simili, che possono presentare sovratensioni transitorie di medio livello.

Esempio : alimentazione di elettrodomestici e di utensili portatili

CAT III : I circuiti appartenenti alla CAT III sono circuiti di alimentazione di apparecchi di potenza, che possono presentare sovratensioni transitorie considerevoli.

Esempio : alimentazione di macchine o apparecchi industriali

CAT IV : I circuiti appartenenti alla CAT IV sono circuiti che possono presentare sovratensioni transitorie di notevole entità.

Esempio : ingresso di corrente

- L'utilizzo del megaohmmetro implica, da parte dell'operatore, il rispetto delle norme di sicurezza abituali, che consentono :

- ① di proteggersi dai pericoli dovuti alla corrente elettrica ;
- ② di proteggere il megaohmmetro da eventuali manovre errate.

- I cavi e gli accessori di collegamento utilizzati devono risultare conformi alla normativa IEC 61010-2-031 (1993) + A2 (1995) ed essere stati studiati per una tensione nominale ed una categoria di sovratensione almeno pari a quelle dei circuiti sui quali vengono effettuate le misurazioni.



Il presente apparecchio eroga una tensione continua di 500 V per una portata di 200 Mohm. Quando è attivato il pulsante della sonda, non toccare mai la punta di quest'ultima.

1.1.2. Durante l'utilizzo

Non superare mai i valori limite di protezione indicati nelle specifiche relative a ciascun tipo di misurazione.

1.1.3. Simbologia



Fare riferimento al manuale di funzionamento.
Un utilizzo improprio può danneggiare l'apparecchio e compromettere la sicurezza dell'operatore.



Pericolo di scosse elettriche



Terra

1.1.4. Consigli

- Gli interventi di regolazione, manutenzione o riparazione del megaohmmetro sotto tensione devono essere effettuati esclusivamente da personale qualificato, che sia comunque venuto a conoscenza delle istruzioni fornite nel presente manuale.
- Per "**persona qualificata**" si intende una persona che abbia acquisito familiarità con l'impianto, la sua costruzione, l'utilizzo ed i potenziali pericoli esistenti. Essa è autorizzata a mettere in funzione e ad arrestare l'impianto e le apparecchiature in base alle norme di sicurezza previste.
- Prima di aprire l'apparecchio, è assolutamente indispensabile scollegarlo da tutti i circuiti di misurazione ed accertarsi di non essere carichi di elettricità statica, che potrebbe causare il danneggiamento di componenti interni.
- Quando l'apparecchio è aperto, alcuni condensatori interni possono risultare ancora potenzialmente pericolosi anche dopo che lo stesso è stato disattivato.
- In caso di inconvenienti o situazioni anomale, disattivare l'apparecchio ed impedirne l'utilizzo fino a che non verrà sottoposto ad opportuni controlli.

1.2. Dispositivi di sicurezza

- Il commutatore presenta 2 battute che ne limitano la rotazione. Nella parte superiore dell'apparecchio sono poste 4 boccole di sicurezza.
- Non è possibile accedere al vano della batteria senza avere precedentemente scollegato i cavi di misurazione.

1.3. Garanzia

Salvo diverse disposizioni, la garanzia è valida per **12 mesi** a partire dalla data di messa a disposizione del materiale (estratto delle nostre condizioni generali di vendita disponibili su richiesta).

1.4. Controllo metrologico



Come per tutti gli apparecchi di misurazione o di prova, è necessario eseguire un controllo periodico.

Per i controlli e le operazioni di taratura degli apparecchi in vostro possesso, siete pregati di rivolgervi ai nostri laboratori di metrologia autorizzati.

1.5. Riparazione

Per qualunque intervento in garanzia o a garanzia scaduta siete pregati di inviare l'apparecchio al distributore di fiducia.

1.6. Manutenzione

Pulire lo strumento con un panno umido e sapone. Non utilizzare mai prodotti abrasivi né solventi.

2. DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO

Questo megaohmmetro è stato studiato per garantire la massima sicurezza, la massima protezione nonché un livello di prestazioni incomparabile.

Si tratta di uno strumento di misura professionale, portatile, autonomo, destinato agli elettricisti, che permette di misurare le seguenti grandezze :

- tensioni alternate AC + DC (TRMS) comprese tra 0 e 440 V
- resistenze (200 M Ω con 500 V_{dc})
- resistenze (200 M Ω con 250 V_{dc})
- resistenze (20 M Ω con 50 V_{dc})
- continuità fino a 10 Ω (con 200 mA)

Queste grandezze possono essere misurate mediante un commutatore a rotazione.

2.1. Alimentazione

L'alimentazione del megaohmmetro, grazie alle 3 pile alcaline 1,5 V (tipo LR03) fornite con lo strumento, gli assicura un'autonomia tipica di circa 850 misura da 5s. Per un autonomia di circa 1000 misure, utilizzare pile DURACELL (tipo MN 2400 ULTRA).



Il “test batterie” consuma l'energia equivalente ad una misura. Si consiglia di non effettuare il test più di una volta ogni 60 misure.

2.1.1. Controllo automatico delle batterie : TEST

Prima di iniziare una serie di misurazioni, è importante verificare che le batterie per l'alimentazione dell'apparecchio siano funzionanti.

Un'indicazione  TEST permette di rilevare lo stato delle batterie (premere il tasto sulla sonda deportata).

Sul display vengono visualizzate due zone a colori differenti :

Zona verde = batterie cariche,

Zona rossa = batterie esaurite.

2.1.2. Sostituzione delle batterie

! ~~Scollegare~~ *Scollegare i cavi per test dai circuiti di misurazione, posizionare il commutatore a rotazione nella modalità OFF e scollegare i cavi per test dall'apparecchio.*

Per sostituire le batterie del megaohmmetro, procedere nel modo seguente :

1. Rimuovere le 4 viti presenti sul retro dell'apparecchio.
2. Rimuovere il contenitore inferiore.
3. Sostituire le batterie, verificandone la polarità.
4. Richiudere l'apparecchio.

2.2. Morsetti d'ingresso

Le misurazioni vengono effettuate mediante una sonda specifica, dotata di un pulsante e collegata ai morsetti d'ingresso, tramite un cavo grigio ed una presa tripla, così come mediante un cavo nero ed una pinza coccodrillo.

2.3. Display

Le misurazioni vengono indicate in modo analogico. Il megaohmmetro è dotato di un display graduato e di un indice.

Grazie al display graduato è possibile una lettura diretta, senza dover ricorrere al fattore moltiplicatore (graduazione logaritmica) :

- la lunghezza della scala è di 79 mm (arco circolare conforme alla normativa IEC 51)
- scala logaritmica per la portata di 200 M Ω 500 V (scala blu)
- scala logaritmica per la portata di 200 M Ω 250 V (scala blu)
- scala logaritmica per la portata di 20 M Ω 50 V (scala blu)
- scala logaritmica per la portata di 10 Ω (scala verde)
- scala lineare 400 VAC + DC (scala rossa)
- scala  TEST composta da 2 colori (scala rossa e verde)

3. FUNZIONAMENTO

All'atto del collegamento dei cavi ad una tensione AC superiore a 100 V, si illumina una spia, situata sul display, indipendentemente dalla posizione del commutatore. In tal modo viene indicata, ad esempio, l'eventuale presenza di tensione di rete.

3.1. Misurazione tensione AC + DC

- Portata di misura : da 0 a 440 VAC + DC nella posizione V 

L'apparecchio indica il valore in TRMS; in questa modalità il pulsante della sonda si rivela inutile.

- Precisione: $\pm 2,5 \%$ (sull'intera scala)
- Protezione : 440 V.

3.2. Test continuità

Mediante la resistenza da misurare viene generata una corrente. La caduta di tensione misurata sui suoi morsetti permette di ricavarne il valore.

Le misurazioni devono essere eseguite esclusivamente su parti dell'impianto o di apparecchi fuori tensione.

La misura si effettua automaticamente, senza premere il tasto sulla sonda deportata.

- Gamma di misurazione : da 0 a 10 Ω
 Nel caso di resistenze inferiori o uguali a 2 Ω
 (precisione : -0 Ω / +0.5 Ω), viene emesso un segnale acustico.
- Corrente di misurazione : ≥ 200 mA
- Protezione degli ingressi : fino a 440 V_{AC} per CTP + MOSFET
- Tensione a vuoto : 5 V
- Precisione : classe 10 su tutta la scala

3.3. Misurazione isolamento con 50 V, 250 V o 500 V

L'alta tensione viene generata sui morsetti della resistenza da misurare. La caduta di tensione rilevata sui morsetti di una resistenza interna in serie con la resistenza da misurare permette di determinarne il valore.

Le misure devono essere eseguite esclusivamente su circuiti fuori tensione (la spia di rete sul display dello strumento deve essere assolutamente spenta dopo la connessione dei cordoni e prima di premere il tasto sulla sonda deportata).

Collegare il circuito da testare alle boccole dell'apparecchio prima di effettuare la misura.

I risultati della misurazione potrebbero essere falsati dalle impedenze di circuiti aggiuntivi collegati in parallelo o da correnti transitorie.

In seguito alla misura, se si posiziona il commutatore sulla posizione V_{AC}, l'alta tensione presente sugli elementi testati viene scaricata nell'apparecchio tramite i cordoni.

- Gamma di misurazione : da 200 k Ω a 200 M Ω con 250 V e 500 V
 da 10 k Ω a 20 M Ω con 50 V
- Corrente di misurazione : > 1 mA per R < 50 k Ω con 50 V
 > 1 mA per R < 250 k Ω con 250 V
 > 1 mA per R < 500 k Ω con 500 V
- Protezione degli ingressi : fino a 600 V_{AC}
- Tensione a vuoto : 60 V_{DC} per la portata di 50 V
 320 V_{DC} per la portata di 250 V
 650 V_{DC} per la portata di 500 V
- Precisione : conformemente a EN 61557

4. CARATTERISTICHE GENERALI

4.1. Caratteristiche

Sicurezza

- conformemente a IEC 61010-1 + A1 + A2, 1995 classe 2, CAT III 300 V rispetto alla terra livello di inquinamento 2
- conformemente a IEC 61557

Compatibilità elettromagnetica CEM

Emissioni : EN 50081-1
 Immunità : EN 50082-1
 Influenza massima dei disturbi radio in 3 V/m (NF EN 61000-4-3 02/97) : 3 x la classe de precisione

Ambiente

Temperatura di riferimento da 18°C a 28°C
 Temperatura di utilizzo da 0°C a 45°C
 Influenza della temperatura 0,1 x la classe /°C
 Contenitore materiale autoestinguibile
 Livello di protezione della sonda IP 40

Alimentazione

3 batterie tipo alcalino 1,5 V (LR03) :
 autonomia tipica 850 misurazioni da 5 sec.
 tipo DURACELL MN 2400 ULTRA :
 autonomia tipica 1000 misurazioni

Tensione di riferimento

1,45 V min. per batteria

Caratteristiche meccaniche

Dimensioni 155 x 98 x 40 mm
 Massa 410 g

4.2. Per gli ordini

Megaohmmetro (con borsa per il trasporto) MX 406B-E
 Megaohmmetro (senza borsa per il trasporto) MX 406B

fornito con :

1 sonda di comando deviata
 1 cavo di sicurezza nero a gomito destro
 1 pinza coccodrillo nera,
 3 batterie da 1,5 V LR 03,
 1 manuale d'istruzione in 5 lingue

Accessori

Serie di 2 puntali di contatto (rosso + nero) HA2045

Ricambi

Borsa per il trasporto e
 l'utilizzo di MX 406B "a mani libere " AE0226
 Sonda di comando deviata HA1340
 Cinturino elastico (per l'utilizzo al polso) AF009701S
 Serie di 2 cordoni di sicurezza (rosso + nero) AG1049
 Serie di 2 pinze coccodrillo (rosso + nero) HA2050

ÍNDICE

1. INSTRUCCIONES GENERALES	29
1.1. Precauciones y medida de seguridad.....	29
1.1.1. Antes de la utilización	29
1.1.2. Durante la utilización.....	30
1.1.3. Símbolos	30
1.1.4. Consignas	30
1.2. Dispositivos de seguridad	30
1.3. Garantía.....	30
1.4. Verificación metrológica.....	30
1.5. Reparación	31
1.6. Mantenimiento	31
2. DESCRIPCIÓN DEL APARATO	31
2.1. Alimentación	31
2.1.1. Autoverificación de las pilas :  PRUEBA.....	31
2.1.2. Reemplazo de las pilas	33
2.2. Bornes de entrada.....	33
2.3. Frontal de datos.....	33
3. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL	33
3.1. Medida de tensión CA + CC.....	33
3.2. Prueba de continuidad.....	34
3.3. Medida de aislamiento a 50 V, 250 V ó 500 V	34
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	35
4.1. Características	35
4.2. Para los pedidos.....	35

1. INSTRUCCIONES GENERALES

Usted acaba de adquirir un megaohmímetro MX 406B y queremos agradecerle su confianza.

Este aparato está de conformidad con la norma de seguridad IEC 61010-1 (1993) + A2 (1995), relativa a los instrumentos de medida electrónicos. Para lograr el mejor servicio, lea cuidadosamente estas instrucciones y respete las precauciones de utilización.

1.1. Precauciones y medida de seguridad

1.1.1. Antes de la utilización

- Este instrumento ha sido diseñado para ser utilizado al interior, en un entorno de grado de contaminación 2, a una altitud inferior a 2000 m, a una temperatura comprendida entre 0°C y 45°C, con una humedad relativa del 80 % hasta 31°C.
- Se le puede utilizar en las categorías de instalación III, para tensiones que nunca excedan 300 V con respecto a la tierra.
- Definición de las categorías de instalación de conformidad con la norma IEC 664 :

CAT I : Los circuitos CAT I son circuitos protegidos mediante dispositivos pueden tener las sobretensiones transitorias a un bajo nivel.
Ejemplo : circuitos electrónicos protegidos

CAT II : Los circuitos CAT II son circuitos de alimentación de aparatos domésticos o análogos que pueden tener sobretensiones transitorias de valor medio.
Ejemplo : alimentación de aparatos domésticos y de herramientas portátiles

CAT III : Los circuitos CAT III son circuitos de alimentación de aparatos de potencia que pueden tener importantes sobretensiones transitorias.
Ejemplo : alimentación de máquinas o aparatos industriales

CAT IV : Los circuitos CAT IV son circuitos que pueden tener sobretensiones transitorias muy elevadas.
Ejemplo : llegada de energía

- La utilización del megaohmímetro implica que el usuario respete las reglas de seguridad habituales que permiten:
 - ① protegerse contra los peligros debidos a la corriente eléctrica,
 - ② proteger el megaohmímetro contra todo mal manejo.
- Los cables y accesorios de conexión utilizados deben estar de conformidad con la norma IEC 61010-2-031 (1993) + A2 (1995) y diseñados para una tensión asignada y una categoría de sobretensión al menos iguales a las de los circuitos en los cuales se efectúan las medidas.



Este aparato suministra una tensión continua de 500 V en el calibre 200 Mohm. Nunca toque la punta de la sonda cuando el botón pulsador de la sonda esté accionado.

1.1.2. Durante la utilización

Nunca exceda los valores límites de protección indicados en las especificaciones características de cada tipo de medida.

1.1.3. Símbolos



Consulte el manual de instrucciones, un uso incorrecto puede dañar el aparato o sus componentes.



Peligro alta tensión



Borne de masa

1.1.4. Consignas

- Todo ajuste, mantenimiento o reparación del megaohmímetro bajo tensión sólo debe ser efectuado por personal cualificado, después de haber tomado en cuenta el contenido de las presentes instrucciones.
- Una **persona cualificada** es una persona familiarizada con la instalación, la construcción, la utilización y los peligros presentados. Está autorizada a poner en servicio y fuera de servicio la instalación y los equipos de conformidad con las reglas de seguridad.
- Antes de abrir el aparato, desconéctelo obligatoriamente de todos los circuitos de medida y cerciórese de que no esté cargado de electricidad estática, lo que podría ocasionar la destrucción de los elementos internos.
- Cuando el aparato está abierto, ciertos condensadores internos pueden conservar un potencial peligroso incluso después de haber puesto el aparato fuera de tensión.
- En caso de defectos o de condiciones anormales, poner el aparato fuera de servicio e impida su utilización hasta que se le haya verificado.

1.2. Dispositivos de seguridad

- El conmutador tiene 2 topes que limitan su rotación. En la parte superior del aparato, hay cuatro casquillos de seguridad.
- No se puede acceder a la caja de la pila sin haber desconectado antes los cables de medida.

1.3. Garantía

La garantía es válida, salvo estipulación explícita, durante un periodo de **12 meses** después de la fecha de puesta a disposición del material (extracto de nuestras condiciones generales de venta, que pueden comunicarse a solicitud del interesado).

1.4. Verificación metrológica



Al igual que para todos los aparatos de medida o de ensayo, se requiere una verificación periódica.

Para las verificaciones y calibraciones de sus aparatos, diríjase a los laboratorios de metrología acreditados (relativ bajo demanda).

1.5. Reparación

Para toda intervención en el marco de la garantía o fuera de dicho marco, regrese el aparato a su distribuidor.

1.6. Mantenimiento

Limpie el instrumento con un trapo húmedo y jabón. Nunca utilice productos abrasivos, ni disolventes.

2. DESCRIPCIÓN DEL APARATO

Este megaohmímetro está diseñado para ofrecerle una garantía de seguridad, una protección máxima y un nivel de rendimiento sin igual.

Se trata de un instrumento de medida profesional, portátil, autónomo, destinado a los electricistas, que permite medir las siguientes magnitudes :

- tensiones alternas CA + CC (TRMS) de 0 a 440 V
- resistencias (200 M Ω a 500 Vcc)
- resistencias (200 M Ω a 250 Vcc)
- resistencias (20 M Ω a 50 Vcc)
- continuidad hasta 10 Ω (a 200 mA)

Se puede acceder a estas magnitudes mediante un conmutador rotativo.

2.1. Alimentación

La alimentación de megaohmetro, mediante 3 pilas alcalinas de 1,5 V (tipo LR03) entregadas con el instrumento, asegura una autonomía típica de alrededor de 850 medidas de 5 s. Para conseguir una autonomía típica de 1000 medidas, utilizar pilas DURACELL (tipo MN 2400 ULTRA).



El “test de batería” consume al energía equivalente a una medida. Es aconsejable no realizar este test más de una vez cada 60 medidas.

2.1.1. Autoverificación de las pilas : PRUEBA

Antes de llevar a cabo una serie de medidas, es importante verificar que las pilas que alimentan el aparato estén en buen estado.

Una posición  PRUEBA permite indicar el estado de las pilas (presionar el botón pulsador de la sonda necesario).

Aparecen en el frontal de datos dos zonas de color diferente :

Zona verde = pilas cargadas, Zona roja = pilas desgastadas.

2.1.2. Reemplazo de las pilas

! Desconecte los cables de prueba de los circuitos de medida, ponga el conmutador rotativo en la función OFF y retire los cables de prueba del aparato.

Para cambiar las pilas del megaohmímetro, proceda de la siguiente manera :

1. Quite los 4 tornillos situados en la parte de atrás del aparato.
2. Retire la caja inferior.
3. Reemplace las pilas, verificando la polaridad.
4. Vuelva a cerrar el aparato.

2.2. Bornes de entrada

Las medidas se efectúan con una sonda específica (equipada con un botón pulsador) conectada en los bornes de entrada mediante un cable gris y una toma trípode, así como con un cable negro y una pinza cocodrilo.

2.3. Frontal de datos

La indicación de la medida es de tipo analógico. El megaohmímetro está equipado con un frontal de datos graduado y con una aguja.

Este frontal está graduado de tal manera que se obtenga una lectura directa, sin factor multiplicador (graduación logarítmica) :

- la longitud de escala es de 79 mm (arco circular según la norma IEC 51)
- escala logarítmica para el calibre 200 M Ω 500 V (escala azul)
- escala logarítmica para el calibre 200 M Ω 250 V (escala azul)
- escala logarítmica para el calibre 20 M Ω 50 V (escala azul)
- escala logarítmica para el calibre 10 Ω (escala verde)
- escala lineal 400 VCA + CC (escala roja)
- escala  PRUEBA que consta de 2 colores (escala roja y verde)

3. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

Desde el momento en que se conectan los cables con una tensión CA superior a 100 V, se enciende un indicador (situado sobre el frontal de datos) cualquiera que sea la posición del conmutador. De esta manera se indica, por ejemplo, la presencia de una tensión de red eléctrica.

3.1. Medida de tensión CA + CC

- Gama de medida: 0 a 440 VCA + CC en la posición V 

El aparato indica el valor en TRMS, el botón pulsador de la sonda es inútil en esta función.

- Precisión : $\pm 2,5 \%$ (de toda la escala)
- Protección : 440 V.

3.2. Prueba de continuidad

Se genera una corriente a través de la resistencia que se ha de medir. La caída de tensión medida en sus bornes permite deducir su valor.

Las medidas deben hacerse sólo en partes de instalaciones o de aparatos que no estén bajo tensión.

La medida se efectúa automáticamente sin pulsar sobre el botón de la sonda.

- Gama de medida : 0 a 10 Ω
 Para resistencias inferiores o iguales a 2 Ω
 (precisión : -0 Ω / +0.5 Ω) suena un zumbador.
- Corriente de medida : $\geq$ 200 mA
- Protección de entradas : hasta 440 V_{CA} por CTP + MOSFET
- Tensión en vacío : 5 V
- Precisión : clase 10 en toda la escala

3.3. Medida de aislamiento a 50 V, 250 V ó 500 V

En los bornes de la resistencia que se ha de medir, se genera la alta tensión. La caída de tensión medida en los bornes de una resistencia interna conocida en serie con la resistencia que se ha de medir, permite deducir su valor.

Los ensayos deben efectuarse sólo en circuitos que no estén bajo tensión (el indicador de red en el frontal de datos del aparato debe estar absolutamente apagado después de la conexión de los cables y antes de pulsar el botón de la sonda).

Conectar el circuito a medir a los bornes del aparato antes de lanzar la medida.

Los resultados de medida pueden estar falseados por las impedancias de los circuitos adicionales conectados en paralelo o por corrientes transitorias.

La alta tensión presente en el elemento en prueba, resultado de la medida, se descarga via los cordones del aparato, cuando el conmutador está in posición V_{AC}

- Gama de medida : 200 k Ω a 200 M Ω , a 250 V y 500 V
 10 k Ω a 20 M Ω , a 50 V
- Corriente de medida : > 1 mA para R < 50 k Ω a 50 V
 > 1 mA para R < 250 k Ω a 250 V
 > 1 mA para R < 500 k Ω a 500 V
- Protección de las entradas : hasta 600 V_{CA}
- Tensiones en vacío : 60 V_{CC} en el calibre 50 V
 320 V_{CC} en el calibre 250 V
 650 V_{CC} en el calibre 500 V
- Precisión : según EN 61557

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

4.1. Características

Seguridad

- de conformidad con IEC 61010-1 + A1 + A2, 1995 clase 2, CAT III 300 V con respecto a la tierra grado de contaminación 2
- de conformidad con IEC 61557

Compatibilidad electromagnética CEM

Emisión : EN 50081-1 (01/1992)
Inmunidad : EN 50081-2 (08/1997)
Influencia max. en presencia de campo electro-magnético a 3 V/m (NF EN 61000-4-3 02/97) :
3 veces la clase de precisión

Condiciones ambientales

Temperatura de referencia	18°C a 28°C
Temperatura de utilización	0°C a 45°C
Influencia de la temperatura	0,1 veces la clase /°C
Caja	materia autoextinguible
Grado de protección	IP 40

Alimentación

3 pilas	tipo alcalino 1,5 V (LR03) autonomía típica 850 medidas de 5 s tipo DURACELL MN 2400 ULTRA autonomía típica 1000 medidas
---------	---

Tensión de referencia

1,45 V min. por pila

Características mecánicas

Dimensiones	155 x 98 x 40 mm
Masa	410 g

4.2. Para los pedidos

Megaohmímetro (con bolsa de transporte).....	MX0406B-E
Megaohmímetro (sin bolsa de transporte).....	MX0406B

Entregado con :

1 sonda de mando distante,
1 cable de seguridad negro recto - acodado,
1 pinza cocodrilo negra,
3 pilas 1,5 V LR 03,
1 instrucciones de funcionamiento en 5 idiomas

Accesorios

Juego de 2 puntas de contacto (negra + roja)	HA2045
--	--------

Repuesto

Bolsa de transporte y utilización del MX 406B "en manos libres"	AE0226
Sonda de mando distante	HA1340
Brazalete elástico (para utilización en la muñeca)	AF009701S
Juego de 2 cables de seguridad (negro + rojo)	AG1049