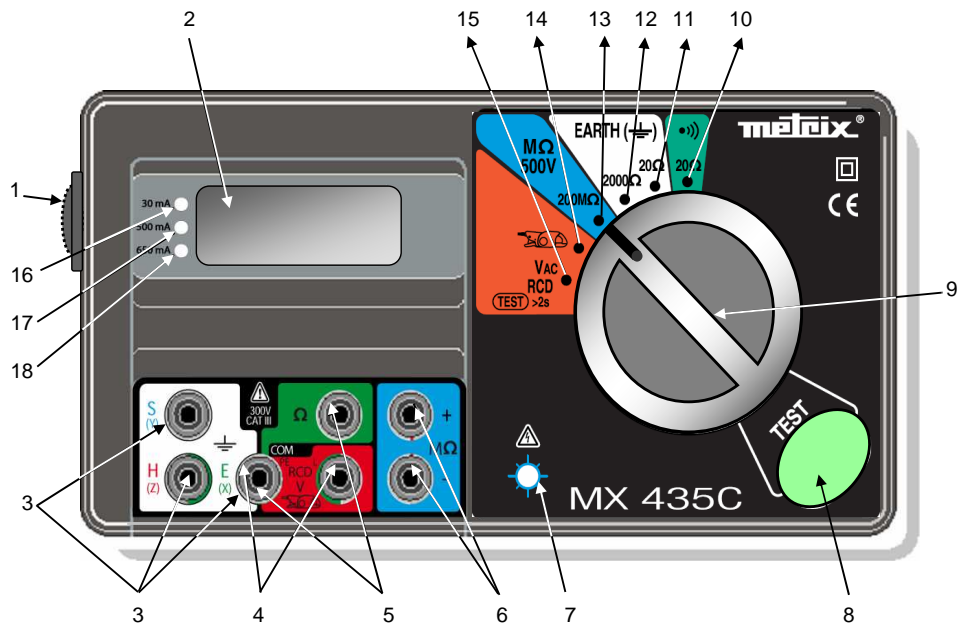


MX 435C

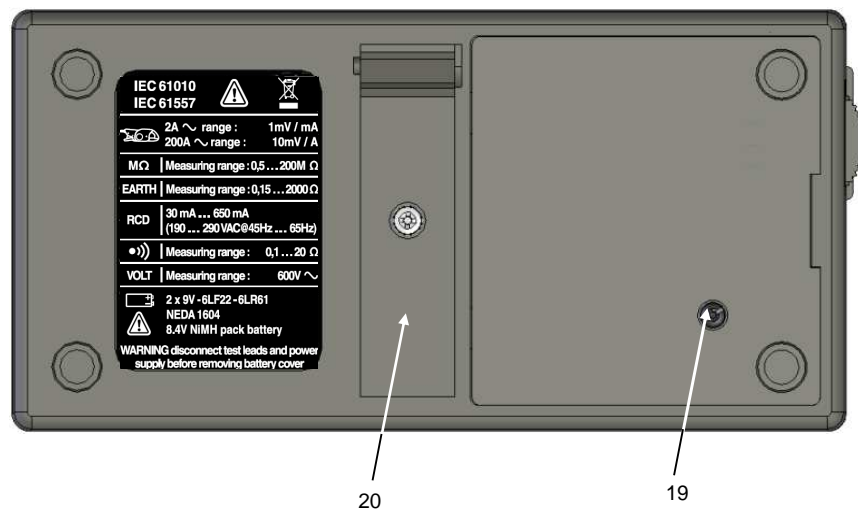
CONTRÔLEUR D'INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES
DIGITAL EARTH TESTER
INSTALLATIONSTESTER
TESTER PER IMPIANTI ELETTRICI
CONTROLADOR D'INSTALACIONES ELECTRICAS

Notice de fonctionnement	page 1	Chapitre	I
User's manual	page 17	Chapter	II
Bedienungsanleitung	Seite 34	Kapitel	III
Libretto d'istruzioni	página 51	Capitolo	IV
Manual de instrucciones	pagina 68	Capítulo	V

FACE AVANT



FACE ARRIERE



LEGENDE / CAPTION / BESCHREIBUNG / LEGENDA / LEYENDA

1	Interrupteur Marche/Arrêt	11	Mesure de terre 20 Ω
2	Afficheur LCD	12	Mesure de terre 2000 Ω
3	Bornes mesure de terre E, S, H	13	Mesure d'isolement 200 M Ω
4	Bornes tension/courant VAC / AAC / RCD	14	Mesure de courant par pince (AAC)
5	Bornes continuité Ω	15	Mesure de tension VAC / Test RCD
6	Bornes d'isolement M Ω	16	Indicateur du calibre (I Δ n) 30 mA
7	Voyant de présence tension	17	Indicateur du calibre (I Δ n) 500 mA
8	Bouton poussoir	18	Indicateur du calibre (I Δ n) 650 mA
9	Commutateur 6 positions	19	Vis d'accès au logement piles
10	Mesure de continuité 20 Ω	20	Béquille escamotable

1	ON/OFF switch	11	20 Ω earth measurement
2	LCD display	12	2000 Ω earth measurement
3	E, S, H earth measurement terminals	13	200 M Ω insulation measurement
4	RCD / VAC / AAC voltage / current terminals	14	Current measurement by clamp (AAC)
5	Ω continuity terminals	15	VAC voltage measurement / RCD test
6	M Ω insulation terminals	16	30 mA (I Δ n) range indicator
7	LED of voltage presence	17	500 mA (I Δ n) range indicator
8	Pushbutton	18	650 mA (I Δ n) range indicator
9	6-way switch	19	Screw to the battery casing
10	20 Ω continuity measurement	20	Stand

1	EIN/AUS-Schalter	11	Erdungsmessung 20 Ω
2	LCD-Anzeige	12	Erdungsmessung 2000 Ω
3	Buchsen für Erdungsprüfung E, S, H	13	Isolationsmessung 200 M Ω
4	Buchsen für Spannungs-/Strommessung VAC/AAC/RCD	14	Strommessung mit Zangenstromwandler (AAC)
5	Buchsen für Durchgangsprüfung Ω	15	Spannungsmessung VAC / FI Test
6	Buchsen für Isolationsmessung M Ω	16	Indikator des 30 mA (I Δ n) Meßbereichs
7	Kontrolllampe für anliegende Spannung	17	Indikator des 500 mA (I Δ n) Meßbereichs
8	Drucktaste	18	Indikator des 650 mA (I Δ n) Meßbereichs
9	Wahlschalter mit 6 Stellungen	19	Schraube
10	Durchgangsprüfung 20 Ω	20	Standbügel

1	Interruttore Marcia/Arresto	11	Misura di terra 20 Ω
2	Display LCD	12	Misura di terra 2000 Ω
3	Boccole misura di terra E, S, H	13	Misura d'isolamento 200 M Ω
4	Boccola tensione/corrente VAC / AAC / RCD	14	Misura di corrente mediante pinza (AAC)
5	Boccola continuità Ω	15	Misura di tensione VAC / Test RCD
6	Boccola d'isolamento M Ω	16	Indicatore della portata di 30 mA (I Δ n) 30 mA
7	Spia di presenza tensione	17	Indicatore della portata di 30 mA (I Δ n) 500 mA
8	Pulsante	18	Indicatore della portata di 30 mA (I Δ n) 650 mA
9	Commutatore 6 posizioni	19	Vite
10	Misura di continuità 20 Ω	20	Supporto

1	Interruptor Funcionamiento/Parada	11	Medida de tierra 20 Ω
2	Visualización LCD	12	Medida de tierra 2000 Ω
3	Terminales medida de tierra E, S, H	13	Medida de aislamiento 200 M Ω
4	Terminal tensión/corriente VAC / AAC / RCD	14	Medida de corriente por pinza (AAC)
5	Terminales de continuidad Ω	15	Medida de tensión VAC / Test RCD
6	Terminales de aislamiento M Ω	16	Indicador de la gama (I Δ n) 30 mA
7	Indicador de presencia de tensión	17	Indicador de la gama (I Δ n) 500 mA
8	Botón pulsador	18	Indicador de la gama (I Δ n) 650 mA
9	Conmutador 6 posiciones	19	Tornillo
10	Medida de continuidad 20 Ω	20	Soporte

Contrôle d'installations électriques

TABLE DES MATIERES

1. INSTRUCTIONS GENERALES	1
1.1. Précautions et mesures de sécurité	1
1.1.1. Avant utilisation	1
1.1.2. Pendant l'utilisation	1
1.1.3. Symboles	2
1.1.4. Consignes	2
1.2. Garantie	3
1.3. Réparation et vérification métrologique	3
1.4. Entretien	3
2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL	4
2.1. Description générale	4
2.1.1. Mise sous tension, hors tension, arrêt automatique	4
2.1.2. Commutateur	4
2.1.3. Bouton poussoir « TEST »	4
2.1.4. Voyant de présence de tension	5
2.1.5. Voyants des calibres RCD	5
2.1.6. Buzzer	5
2.1.7. Afficheur numérique	5
2.1.8. Bornes d'entrée	5
2.1.9. Béquille	5
2.2. Alimentation	6
2.3. Stockage	6
3. DESCRIPTION FONCTIONNELLE	7
3.1. Mesure de continuité	7
3.2. Mesure de terre	7
3.3. Mesure d'isolement	8
3.4. Mesure de courant alternatif	9
3.5. Mesure de tension alternative	9
3.6. Test RCD	10
3.6.1. Méthode	10
3.6.2. Signification de l'allumage clignotant d'un des voyants de calibre	10
4. CARACTERISTIQUES	11
4.1. Caractéristiques fonctionnelles	11
4.1.1. Continuité	11
4.1.2. Terre	11
4.1.3. Isolement	11
4.1.4. Courant \sim (avec la pince MN73)	12
4.1.5. Tension \sim	12
4.1.6. Test RCD	12
4.1.7. Conditions de référence	13
4.1.8. Conditions climatiques	13
4.1.9. Variation dans le domaine nominal d'utilisation	13
5. CARACTERISTIQUES	16
5.1. Caractéristiques générales	16
5.2. Pour commander	16

1. INSTRUCTIONS GENERALES

Vous venez d'acquérir un contrôleur d'installation électrique multifonction ; nous vous remercions de votre confiance.

Cet appareil est conforme à la norme de sécurité NF EN 61010-1 Ed. 2 (2001), relative aux instruments de mesures électroniques.

Pour votre sécurité et un meilleur service de votre appareil, vous devez :

- lire attentivement cette notice de fonctionnement,
- respecter les précautions d'emploi décrites.

Le contenu de cette notice ne peut être reproduit sous quelque forme que ce soit sans notre accord.

1.1. Précautions et mesures 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, à une 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 pour des mesures sur des circuits de catégorie d'installation III pour des tensions n'excédant jamais 300 V par rapport à la terre.
- * Définition des catégories d'installation (cf. publication CEI 664-1) :
 - CAT I :** Circuits protégés par des dispositifs limitant les surtensions transitoires à un faible niveau.
Exemple : circuits électroniques protégés
 - CAT II :** 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 :** Circuits d'alimentation d'appareils de puissance pouvant comporter des surtensions transitoires importantes
Exemple : alimentation de machines ou appareils industriels.
 - CAT IV :** Circuits pouvant comporter des surtensions transitoires très importantes.
Exemple : arrivées d'énergie
- * Les cordons et accessoires de raccordement 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.
- * La sécurité de tout système qui pourrait intégrer cet instrument relève de la responsabilité de l'assembleur du système.



Vérifier le bon état de l'instrument et de ses cordons et accessoires avant utilisation.
Ne pas utiliser l'appareil si la trappe à piles est absente ou détériorée.








1.1.2. Pendant l'utilisation

- * Ne pas utiliser l'appareil en dehors des spécifications et protections décrites dans cette notice.
- * Arrêt automatique : l'arrêt de l'appareil est automatique si aucune action n'est effectuée sur l'instrument pendant 10 minutes (voir §. 2.1.1, p. 4).
- * Positionner l'interrupteur sur « O » pour ne pas user les piles.
- * Ne pas effectuer de mesure de résistance d'isolement, de terre, de continuité sur des circuits sous tension.

- * En cas d'erreur de manipulation (connexion accidentelle à une tension extérieure en isolement, continuité, terre), des protections électriques se mettent en oeuvre (CTP). Il faudra attendre leur refroidissement (≈ 3 minutes) pour commencer de nouvelles mesures.
- * En mode RCD, un nombre élevé de mesures successives peut entraîner l'arrêt momentané de tout nouveau test par protection thermique. L'utilisateur devra alors attendre un refroidissement interne suffisant avant de relancer une série de mesures.
- * Si le symbole « BAT » s'affiche, il faut impérativement changer les **2** piles.

1.1.3. Symboles

Les symboles suivants figurent sur l'instrument et signifient :

	ATTENTION : Risque de danger Consulter la notice de fonctionnement.
	DANGER : Risque de choc électrique. Consulter la notice de fonctionnement.
	Terre
	Isolation double
	Signal sonore buzzer
	Tri sélectif des déchets pour le recyclage des matériels électriques et électroniques. Conformément à la directive WEEE 2002/96/EC : ne doit pas être traité comme déchet ménager.
	Pince Accessoire

1.1.4. Consignes

- * Avant toute ouverture de l'appareil pour accéder aux piles, déconnectez les cordons du circuit de mesure, puis de l'appareil.
- * Rappel : il n'y a pas d'éléments remplaçables par l'utilisateur à l'intérieur de l'appareil. Tout réglage, entretien ou réparation du contrôleur ne doit être effectué que par un personnel agréé par le constructeur.
- * En cas de défauts ou contraintes anormales, mettre l'appareil hors service et empêcher son utilisation jusqu'à ce qu'il soit procédé à sa vérification.
- * Il est recommandé de retirer les piles de l'instrument en cas de non utilisation prolongée.

1.2. Garantie

- * Ce matériel est garanti contre tout défaut de matière ou vice de fabrication, conformément aux conditions générales de vente. Il est accompagné d'un certificat de vérification délivré par nos laboratoires accrédités.
- * Durant la période de garantie (12 mois), l'appareil ne peut être réparé que par le constructeur, celui-ci se réservant la décision de procéder soit à la réparation, soit à l'échange de tout ou partie de l'appareil. En cas de retour du matériel au constructeur, le transport aller est à la charge du client.

La garantie ne s'applique pas suite à :

1. une utilisation impropre du matériel ou par association de celui-ci avec un équipement incompatible ;
2. une modification du matériel sans autorisation explicite des services techniques du constructeur ;
3. l'intervention effectuée par une personne non agréée par le constructeur ;
4. l'adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou par la notice de fonctionnement ;
5. un choc, une chute ou une inondation.

1.3. Réparation et vérification métrologique



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

Pour les vérifications et étalonnage 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

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.

1.4. Entretien

Nettoyez l'instrument avec un chiffon humide et du savon. N'utilisez jamais de produits abrasifs, ni de solvants.
Essuyez et laissez sécher parfaitement avant toute utilisation.

2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL

2.1. Description générale

Ce contrôleur d'installation électrique à affichage numérique, portable et alimenté par piles répond aux besoins des électriciens et des organismes de contrôle.

Il est d'une utilisation sûre et simple et permet de réaliser les mesures essentielles d'une installation électrique : mesures de résistance de terre, d'isolement et de continuité, de tension alternative, de courant alternatif et de courant de fuite, et test de disjoncteur différentiel « RCD ».

2.1.1. Mise sous tension, hors tension, arrêt automatique

- En positionnant l'interrupteur sur « I », l'instrument est prêt à fonctionner. Choisir ensuite la fonction à l'aide du commutateur, brancher les cordons selon ce choix et, si nécessaire, appuyer sur le bouton poussoir (terre, isolement et RCD).
- Pour arrêter l'instrument, débrancher les cordons et mettre l'interrupteur en position « O ».
- L'arrêt de l'appareil est automatique si aucune action n'est effectuée sur l'instrument pendant 10 minutes. Le clignotement simultané des 3 voyants des calibres RCD (repères 16, 17, 18) prévient de l'arrêt et permet de le reporter par action sur le bouton « Test ».
- Après l'arrêt automatique, la remise en marche de l'appareil est obtenue en positionnant l'interrupteur sur « O », puis sur « I ».

2.1.2. Commutateur

Un commutateur rotatif à 6 positions rend accessible les grandeurs mesurables :

- continuité 20 Ω (avec bip sonore)
- mesure de terre 20 Ω
- mesure de terre 2000 Ω
- mesure d'isolement 200 M Ω sous 500 V_{DC}
- mesure de courant par pince 2-200 A_{AC} / 2 V_{AC} sur entrée pince 2 V_{AC}
- mesure de tension 600 V_{AC} et mesure de temps d'ouverture de disjoncteur différentiel (test RCD).

2.1.3. Bouton poussoir « TEST »

Ce bouton poussoir :

- lance la mesure d'isolement et la mesure de terre. Il alimente le circuit spécifique et assure une sécurité entre les bornes et la haute tension de l'appareil. La tension de sortie de la mesure est interrompue, si le poussoir n'est pas appuyé en permanence.
- lance le test RCD (voir §. 3.6, p. 10).
- permet le report de l'arrêt automatique.

2.1.4. Voyant de présence de tension

Un voyant indicateur (rep. 7) signale la présence anormale d'une tension extérieure AC ou DC négative sur les bornes MΩ.

2.1.5. Voyants des calibres RCD

- Le clignotement simultané des 3 voyants des calibres RCD (rep. 16, 17, 18) signalent que l'arrêt automatique est imminent.
- En mesure RCD, un voyant allumé indique le calibre sélectionné pour effectuer le test (30, 500 ou 650 mA), tandis qu'un voyant clignotant précise la cause de l'interruption du test (voir §. 3.6, p. 10).

2.1.6. Buzzer

En mode ohmmètre de continuité, le signal sonore du buzzer indique que la valeur de la résistance mesurée est inférieure à 2 Ω.

2.1.7. Afficheur numérique

L'afficheur permet une lecture confortable des chiffres (hauteur 12,7 mm) de 3 ½ digits à 7 segments (2000 pts), avec ou sans virgule selon la gamme choisie (ex. 20.00 ou 2000).

2.1.8. Bornes d'entrée

L'appareil est équipé de 7 bornes d'entrée :


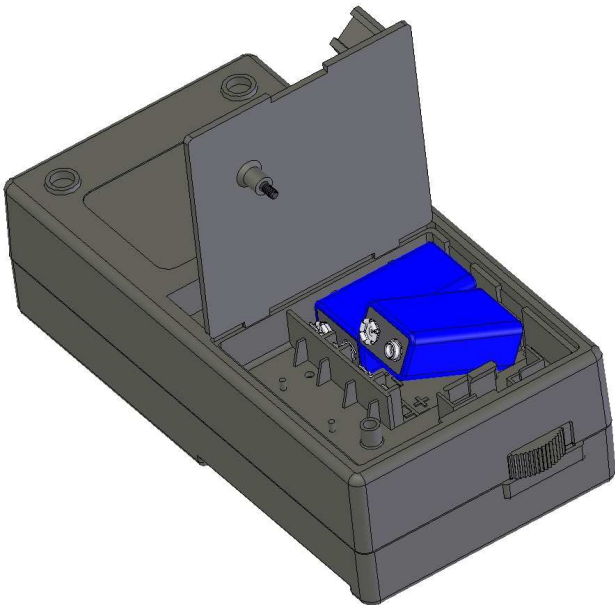
- 1 borne COM / E / PE : entrée du point bas de la mesure commune aux fonctions de voltmètre, ampèremètre, test RCD, ohmmètre de continuité et de terre
- 1 borne Ω : continuité
- 1 borne V_{AC} / A_{AC} / RCD : tension, courant, RCD
- 2 bornes MΩ : isolement
- 2 bornes S et H : mesure de terre


2.1.9. Béquille

La béquille escamotable, située à l'arrière de l'appareil, permet, en utilisation sur table, d'incliner l'appareil.

2.2. Alimentation

L'alimentation de l'appareil est assurée soit par 2 piles alcalines.

	Piles
Spécifications	2 piles alcalines 9 V, type 6LF22
Situation	Logement au dos de l'appareil
Branchement	en parallèle
Remplacement	Le symbole « BAT » s'affiche, si la tension des piles est insuffisante. Il faut alors procéder impérativement au changement des 2 piles.
Procédure 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Déconnectez les cordons de test des circuits de mesure et des entrées. 2. Positionnez l'interrupteur sur « O ». 3. A l'aide d'un tournevis, ouvrez la trappe située au dos du boîtier. 4. Remplacez les 2 piles en respectant les polarités. 5. Replacez la trappe. 

 **Rappel** En cas de non utilisation prolongée, il est recommandé de retirer de l'instrument les piles.

2.3. Stockage

Afin de garantir la précision des mesures, après une durée de stockage dans des conditions d'environnement extrêmes, attendez le temps nécessaire pour que l'appareil revienne dans les conditions normales de mesure.

3. DESCRIPTION FONCTIONNELLE

- ☞
- Pour toutes les fonctions, le dépassement de gamme est signalé par un « I ».
 - Le clignotement des 3 voyants des calibres RCD indique à l'utilisateur que l'appareil s'éteindra dans une minute (sauf si la touche TEST est activée à nouveau).

3.1. Mesure de continuité

Une source génère un courant de 200 mA à travers la résistance à mesurer. La chute de tension à ses bornes permet d'en déduire sa valeur.

Les mesures ne doivent être faites que sur des installations ou circuits hors tension.

Méthode :

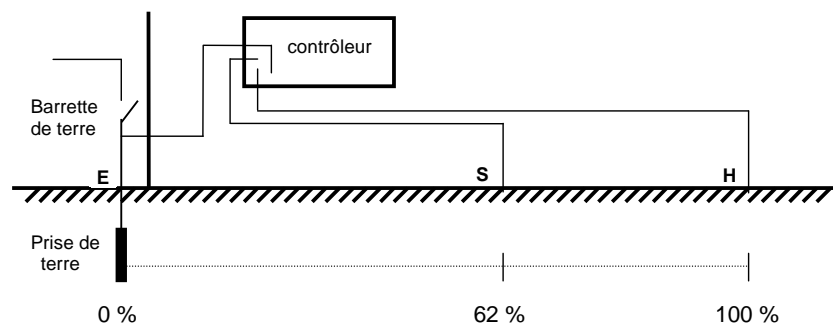
- Choisir la position ●))) avec le commutateur.
- Connecter les 2 cordons de mesure aux bornes COM et Ω .
Sur une installation, la borne COM sera, par exemple, reliée à la prise de terre du bâtiment et la borne Ω servira à vérifier que les différents éléments conducteurs accessibles (radiateurs, luminaires, tuyauteries, bornes de terre des prises murales, etc...) sont bien reliées à cette prise de terre.
- La mesure de continuité est automatique, sans appui nécessaire sur « TEST ».
- La valeur de résistance est affichée en Ω et un bip sonore est émis si $R < 2 \Omega$.
- En présence d'une tension réseau, à 50 / 60 Hz par exemple, le bip est modulé. Il faut absolument arrêter la mesure et supprimer la présence de la tension. L'appareil est protégé, sans fusible, jusqu'à 480 Veff. Le retour de l'appareil en condition normale se fera dans un délai de 30 secondes maximum.

3.2. Mesure de terre

Un générateur interne fait circuler, au travers de la terre à mesurer, un courant alternatif entre les bornes H et E. La différence de potentiels créée et mesurée entre les bornes S et E permet de définir la valeur de la résistance de la mise à la terre.



Couper l'alimentation de l'installation et ouvrir la barrette de terre du bâtiment, pour isoler la mise à la terre.



Méthode :

1. Choisir la position « **EARTH** (\equiv) » 20 Ω ou 2000 Ω avec le commutateur.
2. Relier la borne E à la prise de terre à mesurer.
3. Enfoncer le plus complètement possible dans le sol le piquet H à une distance « d » de la terre à mesurer (E).



Cette distance sera d'autant plus grande que la prise de terre sera profonde (zone d'influence plus étendue).

L'expérience des mesures de terrain a montré qu'un minimum de 25 m entre la prise de terre E et le piquet H est souvent nécessaire, pour éviter la superposition des zones d'influences entraînant des résultats erronés.

4. Enfoncer le piquet S dans l'alignement de la prise de terre E et du piquet H, à une distance de 62 % de « d ».
5. Raccorder les piquets à leurs bornes respectives sur l'appareil au moyen des cordons.
6. Appuyer sur le bouton poussoir « **TEST** » jusqu'à stabilisation de la mesure.

Si le symbole « \leftarrow » apparaît en haut à gauche de l'écran LCD, c'est que la résistance du piquet auxiliaire de mesure « H » est supérieure à 5 k Ω . On peut alors essayer de réduire cette résistance : déplacement du piquet sur un terrain plus favorable, tassage et arrosage de la terre autour du piquet ... Sinon, il convient de vérifier, sur les courbes du §. 4.1.8, l'influence possible sur la précision de mesure de cette forte résistance R_H en fonction de la résistance à mesurer R_a .

Vérification de la mesure :

7. Noter la valeur mesurée précédemment.
8. A partir de la position initiale du piquet S, le déplacer vers H puis vers E, sur une distance égale à 10 % de « d ». Mesurer à chaque fois la résistance de terre et noter les résultats.
9. Si les 3 valeurs sont identiques ou très proches, la mesure est correcte. Sinon, augmenter la distance « d » et recommencer.



Ne pas oublier de reconnecter la barrette de terre après la mesure !

En cas de connexion accidentelle des bornes de mesure de terre à une tension AC, l'appareil est protégé jusqu'à 480 Veff.

Le retour à un fonctionnement normal se fera en moins de 1 minute.

3.3. Mesure d'isolement

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 de présence tension ci-contre en face avant de l'appareil, doit absolument être éteint).

En cas de présence de la tension réseau avant la mesure, l'appareil est protégé jusqu'à 600 Veff. Le retour à une mesure normale se fera en 1 minute en environ.

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

Méthode :

- Choisir la position $M\Omega$ 500 V avec le commutateur.
- Connecter les cordons de mesure aux bornes $M\Omega$ « + » et « - » sur l'appareil.
- Les relier à la résistance à mesurer.
- Appuyer sur le bouton poussoir « **TEST** » jusqu'à la stabilisation de la mesure.
- La haute tension résiduelle présente sur le circuit testé se décharge via les cordons de mesure dans l'appareil, à travers une résistance de 10 $M\Omega$. La mesure terminée, il faut donc laisser l'appareil branché quelques secondes.

En cas de mesure par rapport à la terre, il est préférable de relier la borne « + » à la terre.

3.4. Mesure de courant alternatif

Il est possible de mesurer les courants et les courants de fuite avec ce contrôleur, en utilisant une pince de courant uniquement.

La pince MN73 permet d'effectuer des mesures sur 2 gammes : 2 A et 200 A.

- Sur la gamme 2 A, la lecture est directe, en mA, avec une sensibilité de 1 digit/mA.
- Sur la gamme 200 A, la lecture se fait avec une sensibilité de 10 digits/A.

Le résultat affiché doit donc être divisé par 10 pour obtenir la valeur en A.

L'utilisation de cette pince permet, sans aucune coupure des circuits, c'est-à-dire en toute sécurité, de mesurer, par exemple, les courants de fuite dus à des problèmes d'isolement dans une installation.

Méthode :

- Choisir la position « pince » avec le commutateur.
- Connecter la pince aux bornes COM et « pince ».
- Choisir le calibre adéquat sur la pince (2 A ou 200 A).
- Ensermer le ou les câbles à contrôler. La mesure est automatique.

3.5. Mesure de tension alternative

La mesure de tension alternative est possible jusqu'à 600 V.

Cette fonction est utile pour le contrôle d'une installation, préalablement aux contrôles de continuité, de terre ou d'isolement par exemple.

Méthode :

- Choisir la position 600 V \sim avec le commutateur.
- Connecter les cordons de mesure aux bornes COM et V.
- La mesure de la tension en volt est automatique.

3.6. Test RCD

Le test s'effectue entre la phase et la terre. Il est en mode pulse 1 x $I_{\Delta n}$. L'utilisateur sélectionne l'une des 3 valeurs de courant en fonction du calibre du disjoncteur différentiel à tester :

- 30 mA
- 500 mA
- 650 mA

Le résultat du test est le temps de disjonction exprimé en ms.

3.6.1. Méthode

- Placer l'interrupteur en position « I ».
- Choisir la position 600 V~ avec le commutateur (axe 600 V~ / RCD).
- Relier la borne PE au circuit de terre de protection et la borne L au circuit de phase, dont on veut vérifier la protection.

Etape 1	Appui long (> 2 s) sur "Test"	Sélection de la fonction RCD, calibre 30 mA. Le voyant correspondant est allumé. L'afficheur indique la tension (en V) présente aux bornes de l'appareil. ($I_{\Delta n}$ = 30 mA)
Etape 2	Appui bref (< 2 s) sur "Test"	Sélection d'un autre calibre de courant. Chaque appui sélectionne en boucle le calibre suivant avec allumage du voyant correspondant. ($I_{\Delta n}$ = 500 mA ou $I_{\Delta n}$ = 650 mA).
Etape 3	Appui long sur "Test"	Lancement du test. S'il y a déclenchement → sa durée s'affiche en ms. L'affichage de « I » indique l'absence de déclenchement durant 0,5 s (passage du courant $I_{\Delta n}$).
Etape 4	Appui court sur "Test"	Sortie de la fonction. L'afficheur indique la tension (en V) présente aux bornes de l'appareil.



La fonction RCD n'autorise qu'un seul test par entrée dans le mode. Pour renouveler un test, il est nécessaire de clore le mode (étape 4) pour l'ouvrir à nouveau (étape 1).

3.6.2. Signification de l'allumage clignotant d'un des voyants de calibre

Le test RCD ne s'est pas effectué de façon normale, l'appareil affiche « I » ou « 000 », l'un des trois voyants de calibre clignote :

celui du calibre 30 mA	→ hors plage de tension	Tension trop grande ou absente.
celui du calibre 500 mA	→ hors plage de fréquence	La fréquence de la tension présente n'est pas celle d'un réseau ou réseau trop pollué.
celui du calibre 650 mA	→ hors plage de température	Température dans l'appareil trop élevée. Laisser refroidir l'appareil avant de procéder à de nouveaux tests.

4. CARACTERISTIQUES

4.1. Caractéristiques fonctionnelles

(Précision = n % L + n UR signifie « n % de la lecture + n Unité de Représentation » selon CEI 485).

4.1.1. Continuité (CEI 61557-4, 1997)

Gamme	0,10 - 20,00 Ω
Résolution	0,01 Ω
Précision	de 0,10 Ω à 0,12 Ω : - ± 3 UR de 0,13 Ω à 0,19 Ω : 2 % ± 4 UR de 0,20 Ω à 20,0 Ω : 2 % ± 5 UR
Courant de mesure	> 200 mAdc
Tension à vide	4 V $\leq V \leq 24$ Vdc
Protection	480 Veff
Seuil buzzer	2 $\Omega \pm 0,15 \Omega$

Une permutation des cordons de mesure permettra d'inverser la circulation de courant et ainsi d'obtenir éventuellement $R_{\text{moy}} = \frac{R_1 + R_2}{2}$, R1 et R2 étant mesurés avec des sens de circulation opposés.

4.1.2. Terre (CEI 61557-5, 1997)

Gamme	0,15 - 20,00 Ω	15 - 2000 Ω
Résolution	0,01 Ω	1 Ω
Précision	de 0,15 Ω à 0,20 Ω : 2 % ± 4 UR de 0,21 Ω à 0,50 Ω : 2 % ± 5 UR de 0,51 Ω à 20 Ω : 2 % ± 8 UR	de 15 Ω à 50 Ω : 2 % ± 4 UR de 50 Ω à 2000 Ω : 2 % ± 5 UR
Courant sortie max.	< 5 mA	< 5 mA
Tension à vide	< 25 V	< 25 V
Fréquence de U_{TEST}	1024 Hz	1024 Hz
Protection	480 Veff	480 Veff

4.1.3. Isolement (CEI 61557-2, 1997)

Gamme	0,1 ... 0,5 ... 200,0 M Ω
Résolution	100 k Ω
Précision	de 0,1 M Ω à 0,5 M Ω : - $\pm 1,5$ UR (hors CEI 61557) de 0,5 M Ω à 0,6 M Ω : - $\pm 1,5$ UR de 0,7 M Ω à 0,8 M Ω : 3 % $\pm 2,0$ UR de 0,9 M Ω à 10,0 M Ω : 3 % $\pm 2,5$ UR de 10,1 M Ω à 200 M Ω : 3 % $\pm 3,0$ UR
Courant de mesure	$\geq 1,0$ mAdc pour $R \leq 500$ k Ω
Courant en C-C max.	$\leq 4,0$ mAdc
Tension nominale	500 Vdc
Tension à vide	500 V $\leq V \leq 550$ Vdc
Protection	600 Veff

4.1.4. Courant \sim (avec la pince MN73)

	avec la pince MN73		Entrée tension du contrôleur seul
Calibre	0 à 200 A	0 à 2000 mA	0 à 2000 mV
Résolution	100 mA	1 mA	1 mV
Précision	$\pm 2 (*) \% \pm 7 \text{ UR}$	$\pm 1 (*) \% \pm 7 \text{ UR}$	$\pm 1 \% \pm 5 \text{ UR}$
Résistance entrée	1 M Ω	1 M Ω	1 M Ω
Protection	600 Veff	600 Veff	600 Veff

(*) typique

La composante DC est coupée en entrée du contrôleur par un condensateur.

4.1.5. Tension \sim

Calibre	0 - 600 V
Résolution	1 V
Précision	$\pm 1,5 \% \pm 5 \text{ UR}$
Impédance d'entrée	1 M Ω
Protection	> 600 Veff

La composante DC est coupée en entrée du contrôleur par un condensateur.

4.1.6. Test RCD

4.1.6.1. Domaine d'utilisation

Tension de l'installation	190 à 290 V
Fréquence	45 à 65 Hz
Température interne max.	80°C

4.1.6.2. Caractéristiques de génération

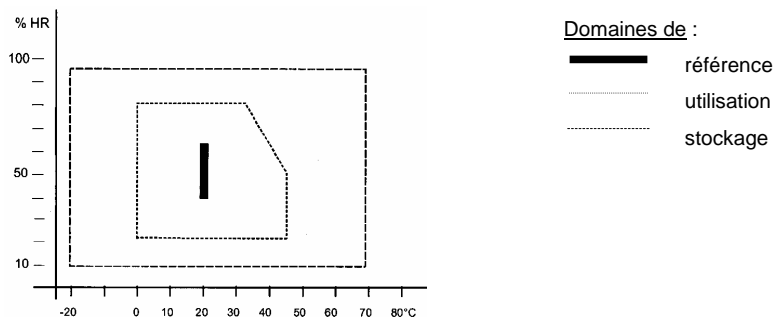
Nature du test	Test de disjonction
Courants de test $I_{\Delta n}$	30 mA, 500 mA, 650 mA
Précision du courant de test	0 ... + 7 % $\pm 2 \text{ mA}$
Durée max. d'application	500 ms

4.1.6.3. Caractéristiques des mesures de temps de disjonction

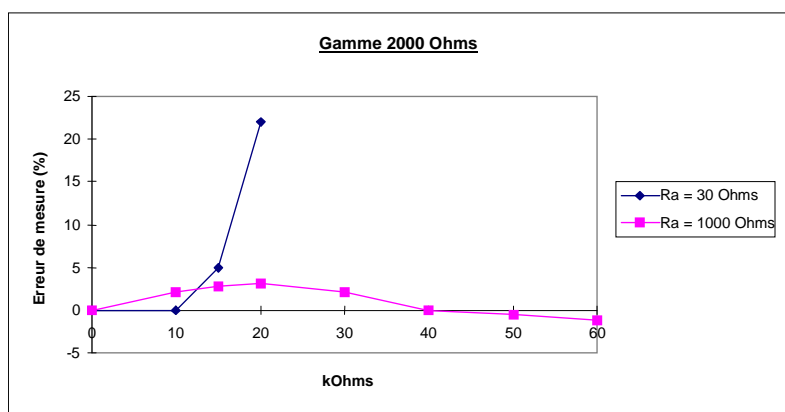
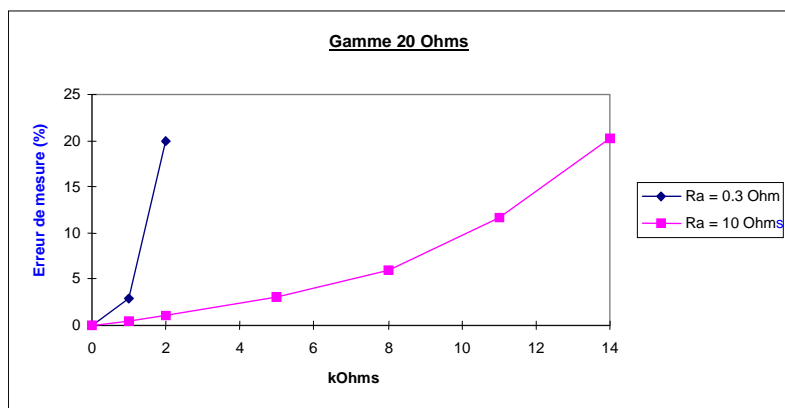
Test_N	Mode d'impulsion
Gamme d'affichage	0 - 500 ms
Domaine de fonctionnement	5 - 500 ms
Domaine de mesure spécifié	5 - 500 ms
Résolution	1 ms
Précision	2 ms

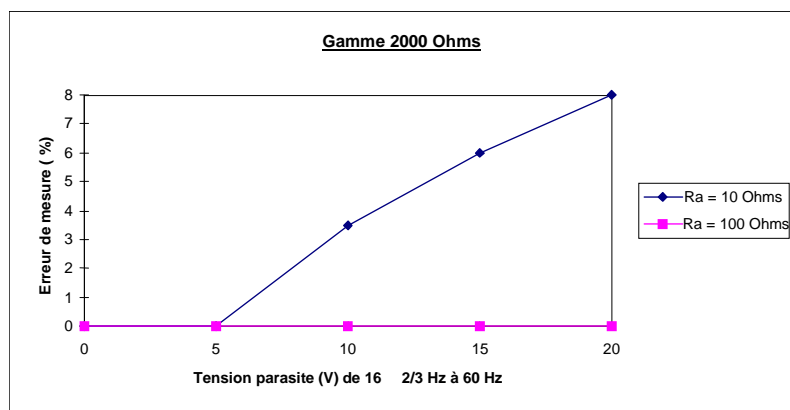
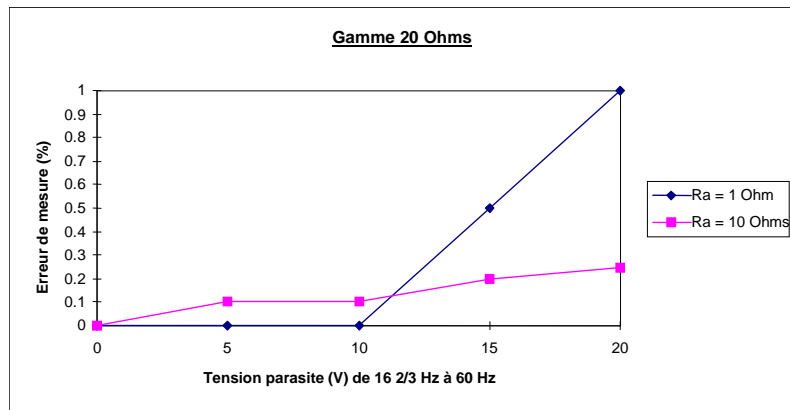
4.1.7. Conditions de référence

Température	23°C ± 3 K
Humidité	45 à 60 % HR
Tension d'alimentation à 2 piles	8,5 V
Fréquence de la tension mesurée	45 à 65 Hz
Fréquence du courant mesuré	45 à 65 Hz
Capacité en parallèle sur la résistance	nulle
Champ électrique	nul
Champ magnétique	< 40 A/m
Résistances de piquet	nulles
Tension parasite	nulle

4.1.8. Conditions climatiques**4.1.9. Variation dans le domaine nominal d'utilisation**

Grandeurs d'influence		Limites du domaine d'utilisation	Variation de la mesure	
			typique	maximale
Température	RCD	0 à 45°C	1 % / 10°C ± 1 UR	2 % / 10°C ± 2 UR
	autres fonctions		0,4 % / 10°C	0,5 % / 10°C
Humidité	RCD	20 à 80 % HR	2 % ± 2 UR	
	autres fonctions		0,5 %	
Tension alimentation	RCD	7 V à 10 V	1 % / V ± 1 UR	
	autres fonctions		0 UR	1 UR
Fréquence en ampère		45 à 65 Hz	1 UR	2 UR
Fréquence en volts		45 à 65 Hz	1 UR	2 UR
Capacité // sur la résistance d'isolement		0 à 5 µF	0 UR	1 UR
Influence de résistance de piquet (dans S et H) Gamme 20 Ω Gamme 2000 Ω		0 à 100 x Ra (< 50 kΩ)	0 % 9 %	15 %
Influence de tension parasite selon CEI 61557-5 à 3 V, en Hz		16,66 ; 50 ; 60 ; 400	0 UR 0 UR	- -

MESURE DE TERRE - INFLUENCE TYPIQUE DE RÉSISTANCE DES PIQUETS

INFLUENCE TYPIQUE D'UNE TENSION PARASITE DE LA MESURE DE TERRE

5. CARACTERISTIQUES

5.1. Caractéristiques générales

Sécurité électrique	NF EN 61010-1, Ed. 2, 2001 classe 2, catégorie III pour 300 V par rapport à la terre, degré de pollution 2
CEM	NF EN 61326-1 : 2006 <i>Emission</i> : classe B <i>Immunité</i> : niveau industriel
Alimentation	2 piles 9 V alcalines 6LF22 (<i>DURACELL</i> modèle MN1604)
Autonomie	en mesures de 5 s <i>Continuité</i> \approx 1000 <i>Terre</i> $>$ 5500 <i>Isolement</i> \approx 1000 <i>Courant (pince)</i> $>$ 8500 <i>Tension</i> \sim $>$ 8500 <i>Test RCD</i> \approx 2000
Indice de protection	IP 40
Dimensions	195 x 97 x 55 mm
Masse	670 g

5.2. Pour commander

Contrôleur d'installation électrique multifonction	MX0435C
• <u>Livré avec</u> :	Sacoche de transport / utilisation du contrôleur 2 cordons de sécurité coudé-droit (rouge + noir) de 1,5 m 2 pointes de touche (rouge + noire) 2 pinces crocodile (rouge + noire) 2 piles alcalines 9 V type 6LF22 Notice de fonctionnement en 5 langues
• <u>Accessoires</u> :	
Kit Terre méthode 3 pôles (50 m)	P01102021
Sac souple, comprenant :	2 piquets droits 1 maillet 5 adaptateurs cosse fourche / banane 4 mm 1 bobine de 50 m de câble rouge 1 bobine de 50 m de câble bleu 1 enrouleur de 10 m de câble vert
Pince ampèremétrique MN73 200 A _{AC} / 2 A _{AC}	P01120421
• <u>Rechange</u> :	
Sacoche de transport / utilisation du contrôleur	AE0226
Cordon 1,5 m long C4M-D4M (rouge + noir)	AG1049
Pile 9V alcaline	P01100620
Pile 9V alcaline (x 12)	P01100620A
Pile 9V alcaline (x 24)	P01100620B
Pince crocodile (rouge + noire)	P01101848A
Pointe de touche (rouge + noire)	P01101855A
Kit terre 3 pôles (50 m)	P01102021
Kit terre 3 pôles (100 m)	P01102022
Kit terre 3 pôles (150 m)	P01102023
1 piquet terre T	P01102031
Pince MN73	P01120421
Sac de transport standard	P01298066
Sac de transport prestige	P01298067

USER'S MANUAL

CONTENTS

1. GENERAL INSTRUCTIONS	18
1.1. Precautions and safety measures	18
1.1.1. Before using the tester	18
1.1.2. When using the tester	18
1.1.3. Symbols	19
1.1.4. Instructions	19
1.2. Warranty	20
1.3. Repair and metrological verification	20
1.4. Cleaning	20
2. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT	21
2.1. General description	21
2.1.1. Powering up, powering down and auto-shutoff	21
2.1.2. Selector switch	21
2.1.3. "TEST" pushbutton	21
2.1.4. Voltage presence lamp	22
2.1.5. RCD range lights	22
2.1.6. Buzzer	22
2.1.7. Digital display	22
2.1.8. Input terminals	22
2.1.9. Stand	22
2.2. Power supply	23
2.3. Storage	23
3. FUNCTION DESCRIPTION	24
3.1. Continuity measurements	24
3.2. Earth measurements	24
3.3. Insulation Measurements	25
3.4. Measuring AC current	26
3.5. Measuring AC voltage	26
3.6. RCD test	27
3.6.1. Method	27
3.6.2. Meaning of one of the range lights flashing	27
4. CHARACTERISTICS	28
4.1. Functional characteristics	28
4.1.1. Continuity (IEC 61557-4, 1997)	28
4.1.2. Earth (IEC 61557-5, 1997)	28
4.1.3. Insulation (IEC 61557-2, 1997)	28
4.1.4. Current (with MN73 clamp)	29
4.1.5. Voltage \sim	29
4.1.6. RCD test	29
4.1.6.1. Range for use	29
4.1.6.2. Generation characteristics	29
4.1.6.3. Characteristics of the circuit breaking time measurements	29
4.1.7. Reference conditions	30
4.1.7. Climatic conditions	30
4.1.8. Variation in nominal field of use	30
5. CHARACTERISTICS	33
5.1. General characteristics	33
5.2. To order	33

1. GENERAL INSTRUCTIONS

Thank you for purchasing this multi-function digital earth tester.

This instrument complies with safety norm EN 61010-1 Ed. 2 (2001) applicable to electronic measuring instruments.

For your safety and to get the most from your instrument, you must:

- read these operating instructions carefully,
- follow the written user instructions

The contents of this manual must not be reproduced in any form without our consent.

1.1. Precautions and safety measures

1.1.1. Before using the tester

- * This instrument is designed for use indoors, in a pollution level 2 environment, at an altitude of less than 2000 m, at a temperature of between 0°C and 45°C, with 80% relative humidity up to 31°C.

- * It can be used for testing category III installations, with voltages which never exceed 300 V in relation to the earth.

- * Definition of installation categories (see publication IEC 664-1):

CAT I: CAT I circuits are circuits protected by low level transient over-voltage limiters

Example: protected electronic circuits

CAT II: CAT II circuits are household or similar appliance power circuits, which may carry medium-level transient over-voltage.

Example: household appliance and portable tool power supplies

CAT III: CAT III circuits are high-power appliance power circuits, which may carry high-level transient over-voltage.

Example: industrial machinery or instrument power supplies

CAT IV: CAT IV circuits are circuits which can carry very substantial transient over-voltage.

Example: power feeders

- * The leads and connection accessories used must be designed for an assigned voltage and an over-voltage category of at least that of the circuits on which the measurements are carried out.
- * The safety of any system incorporating this instrument is the responsibility of the system assembler.



Check the condition of the instrument, leads and connection accessories before use.
Do not use the device if the battery compartment is missing or damaged.








1.1.2. When using the tester

- * Never use the instrument outside the specifications and protection levels described in this manual.
- * Automatic shutdown: the device will shut down automatically if the instrument is not used for 10 minutes (see paragraph 2.1.1, p. 21).
- * Turn the switch to "O" to avoid discharging the batteries.

- * Do not perform earth, continuity or insulation resistance measurements on live circuits.
- * In the event of incorrect handling (accidental connection to an external voltage during insulation, continuity or earth measurements), electrical protection systems are activated (CTP). You must wait for them to cool down (\approx 3minutes) before performing more measurements.
- * In RCD mode, a high number of successive measurements may cause any new test using thermal protection to stop momentarily. Users should then wait for sufficient internal cooling before starting a new series of measurements.
- * If the symbol "BAT" is displayed, it is imperatively necessary to change the batteries.

1.1.3. Symbols

The following symbols, represented on the front panel, have the following meanings:

	CAUTION	Risk of danger Consult the manual.
	DANGER	Risk of electrical shock Consult the manual.
		Earth
		Dual insulation
		Buzzer
		Selective sorting of waste for recycling electric and electronic materials. In accordance with the WEEE 2002/96/EC directive: must not be treated as household waste.
		Clamp

1.1.4. Instructions

- * Before opening the device to access the batteries, disconnect the measuring circuit leads, then the device.
- * Reminder: there are no user-replaceable components inside the device. Adjustments, maintenance or repair work on the tester must only be carried out by qualified personnel approved by the manufacturer.
- * In the event of faults or abnormal constraints, power down the instrument and do not allow anyone to use it until it has been checked.
- * It is advisable to remove the batteries if the instrument is not going to be used for a long time.

1.2. Warranty

- * This equipment is guaranteed against material faults or defective manufacture, in compliance with the general sales conditions. It is supplied with a verification certificate issued by our authorised laboratories.
- * During the warranty period (12 months), the instrument may only be repaired by the manufacturer, who reserves the right to repair the instrument or to exchange all or part of it. If the equipment is returned to the manufacturer, the outgoing transport costs are borne by the customer.

The warranty is not applicable in the following cases:

1. improper use of the equipment or use of it in conjunction with incompatible equipment;
2. modifications to the equipment without the explicit authorisation of the manufacturer's technical department;
3. work carried out on the instrument by a person not approved by the manufacturer;
4. adaptation for a specific application, not included in the definition of the equipment or the user's manual;
5. knocks, falls or flooding.

1.3. Repair and metrological verification



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

To have your instruments checked and calibrated, please consult our COFRAC approved laboratories.

Repairs

For all repairs under guarantee or outside guarantee, please return the device to your distributor.

1.4. Cleaning

Clean the instrument with a damp cloth and soap. Never use abrasive products or solvents. Wipe and leave to dry completely before using.

2. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT

2.1. General description

This portable, battery powered, digital earth tester is fully-featured to meet the needs of electricians and inspection authorities.

With this safe and easy-to-use instrument, you can carry out all the essential measurements on an electrical installation: resistance measurements on earth, insulation and continuity, AC voltage, AC current, leak current and RCD differential circuit breaker.

2.1.1. *Powering up, powering down and auto-shutoff*

- Turn the switch to "I" and the instrument is ready to be used. Then choose the required function using the selector switch, plug in the required leads, according to the chosen function, and, if necessary, press the pushbutton (earth, insulation, RCD).
- To power down the instrument, unplug the leads and turn the switch to "O".
- The device shuts down automatically if the instrument is not used for 10 minutes. The simultaneous flashing of the 3 RCD range lights (numbers 16, 17, 18) warns that shutdown is imminent and enables the action to be postponed by pressing Test.
- After automatic shutdown, the device is restarted by positioning the switch on "O" and then on "I".

2.1.2. *Selector switch*

A 6-way rotary switch enables you to measure the following values:

- 20 Ω continuity (with buzzer)
- 20 Ω earth measurements
- 2,000 Ω earth measurements
- 200 M Ω insulation measurements at 500 V_{DC}
- 200 A_{AC}/2 A_{AC} current measurement by clamp on 2 V_{AC} input
- 600 V_{AC} voltage and differential circuit breaker opening measurements and (RCD test).

2.1.3. *"TEST" pushbutton*

This pushbutton:

- activates insulation, earth measurements and RCD test. It powers the specific circuit, providing protection between the terminals and the high voltage in the instrument. The measurement's output voltage is interrupted if the pushbutton is not kept pressed down.
- starts the RCD test (see paragraph 3.6, p. 27).
- postpones the automatic shutdown.

2.1.4. Voltage presence lamp

An indicator LED is used to report the presence of external negative AC or DC voltage on the MΩ terminals.

2.1.5. RCD range lights

- The simultaneous flashing of the 3 RCD gauges (numbers 16, 17, 18) shows that the automatic shutdown is imminent.
- In RCD measurements, a light shows the range selected to carry out the test (30, 500 or 650 mA) and a flashing light shows why the test was interrupted (see paragraph 3.6, p. 27).

2.1.6. Buzzer

In continuity mode, the buzzer sounding shows the value of the resistance measured is less than 2 Ω.

2.1.7. Digital display

The display provides easy-to-read figures (12.7 mm high), comprising 3 ½ 7-segment digits (2,000 points), with or without a decimal separator, depending on the chosen range (e.g. 20.00 or 2000).

2.1.8. Input terminals

7 input terminals:


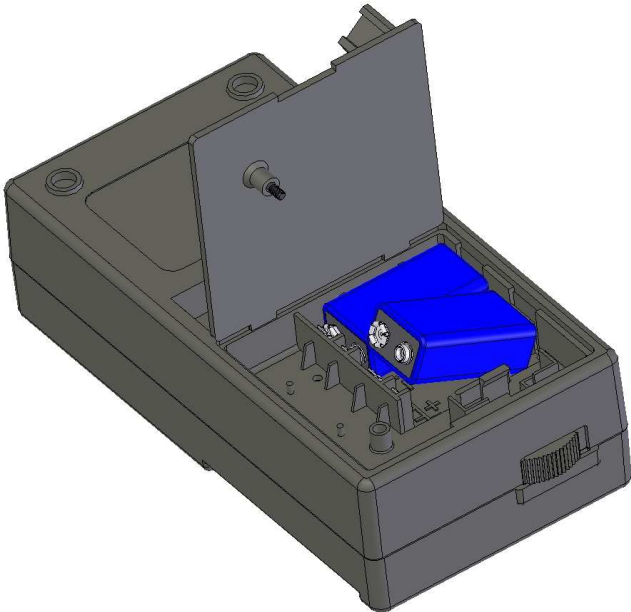
- 1 COM/E/PE terminal: entry of the low point of the measurement common to voltmeter, ammeter, RCD test, continuity ohmmeter and earth measurements
- 1 Ω terminal: continuity
- 1 V_{AC} terminal: voltage or current
- 2 MΩ terminals: insulation
- 2 S and H terminals: earth measurements


2.1.9. Stand

The retractable stand on the back of the instrument tilts the front panel for greater comfort of use on a table.

2.2. Power supply

The device is powered by 2 alkaline batteries.

	Batteries
Specifications	2 x 9V 6LF22-type alkaline batteries
Location	Housing at the back of the device
Connection	in parallel
Replacement	The "BAT" symbol is displayed if the battery voltage is insufficient. The 2 batteries must then be changed.
Procedure 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disconnect the test leads from the measurement circuits and the instrument. 2. Position the switch on O. 3. Using a screwdriver, open the battery compartment lid on the back of the unit. 4. Replace the 2 batteries checking the correct polarity. 5. Replace the lid. 

 **Reminder** *It is recommended that the instrument's batteries are removed in the event of extended non-use.*

2.3. Storage

In order to ensure measurement accuracy after a period of storage in extreme environmental conditions, wait for the instrument to return to normal measuring conditions.

3. FUNCTION DESCRIPTION



- For all functions, "I" is displayed when ranges are exceeded.
- The simultaneous flashing of the 3 RCD range lights shows the user that the device will turn off in one minute (except if the Test button is activated again).

3.1. Continuity measurements

A source generates a current of 200 mA through the resistance being measured. Its value can be deduced from the voltage drop at its terminals.

Measurements must not be performed on live installations or instruments.

Method:

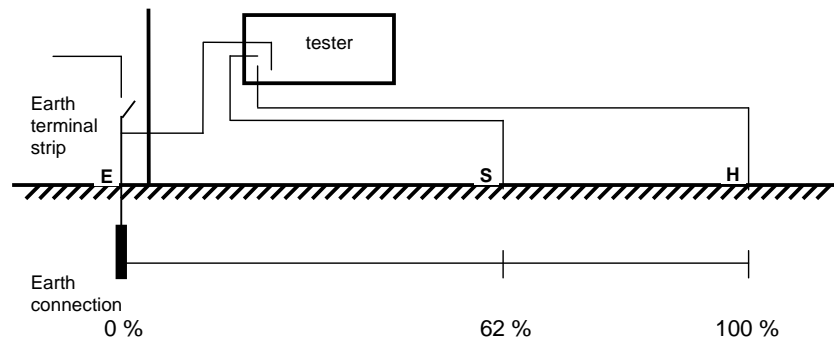
- Turn the selector switch to **•)))**.
- Connect the 2 test leads to the COM and Ω terminals.
On an installation, the COM terminal will be connected, for example, to the building's earth connection and the Ω terminal will be used to check that the different points on the ground circuit (radiator blocks, lights, piping ...) are correctly linked to this earth connection.
- Continuity is measured automatically, without having to press the "TEST" button.
- The resistance is displayed in Ω on the LCD screen and a beep is emitted if $R < 2 \Omega$.
- With a mains voltage of 50/60 Hz, for example, the beep is modulated. You must stop measuring immediately and eliminate the voltage present.
The instrument is protected, non-fused, up to 480 Vrms. The instrument returns to normal working condition after a maximum period of 30 seconds.

3.2. Earth measurements

An internal generator circulates an alternating current through the earth to be measured between terminals H and E. The difference of potential is created and measured between terminals S and E helps define the value of the resistance of the earth.



Cut the power supply to the installation and open the building's earth terminal strip, in order to disconnect the earth connection.



Method:

1. Turn the selector switch to « **EARTH** (\perp) » 20 Ω or 2000 Ω .
2. Connect terminal E to the earth to be measured.
3. Push rod H as fully as possible into the ground at a distance of "d" from the earth to be measured (E).



The deeper the earth connection, the longer this distance (greater zone of influence).

Experience in the field has shown us that at least 25 m between rods E and H is often necessary, to prevent the rods from influencing each other and disturbing the measurement.

4. Insert rod S into the ground on a line between the earth connection E and rod H, at a distance of 62 % of "d".
5. Connect the rod to their respective terminals on the instrument, using the leads.
6. Keep the "TEST" pushbutton pressed down until the measurement becomes stable.

If the « ← » symbol appears in the top left-hand corner of the LCD screen, it means that the resistance of the auxiliary measurement spike "H" is greater than 5 k Ω .

You can then attempt to reduce this resistance by moving the spike to a more favourable position, watering the spike, etc.

Otherwise, use the graphs in § 4.1.8 to check the possible influence on measurement accuracy of this high resistance, R_H , according to the resistance to measured, R_a .

Checking the measurement:

7. Note the measurement value previously obtained.
8. Starting from the initial position of rod S, move it towards H, then towards E, over a distance of 10% of "d". Measure the earth resistance each time and note the results.
9. If all 3 values are identical or very close, the measurement is correct. Otherwise, increase distance "d" and repeat the operation.



Remember to reconnect the earth terminal strip once you have finished measuring!

In the event of accidental connection of earth measurement terminals to an AC voltage, the instrument is protected up to 480 Vrms.

The instrument returns to normal working condition in less than 1 min.

3.4. Insulation Measurements

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



Test must not be carried out on live circuits (the voltage presence lamp on the instrument's front panel must be off).

If mains voltage is present before measuring, the instrument is protected up to 600 Vrms. The instrument returns to normal measuring condition in approximately 1 min.

Measurement results may be distorted by impedance from additional circuits connected in parallel or by transient currents.

Method:

- Turn the selector switch to M Ω 500 V.
- Connect the test leads to "+" and "-" M Ω terminals on the instrument.
- Connect them to the resistance you wish to measure.
- Keep the "TEST" pushbutton pressed down until the measurement becomes stable.
- The high voltage present in the tested circuit is discharged into the instrument via the test leads, through a 10 M Ω resistance. Once the measurement is finished, leave the instrument connected for a few seconds.

For measurements in relation to the earth, it is preferable to connect the "+" terminal to the earth.

3.4. Measuring AC current

Currents and leak currents can be measured with this tester, provided a current clamp is used.

The MN73 clamp enables measurements to be performed on 2 ranges: 2 A and 200 A.

- In the 2 A range, the value is read directly on the LCD screen in mA, with a sensitivity of 1 digit/mA.
- In the 200 A range, the reading sensitivity is 10 digits/A.
The result displayed on the LCD screen must therefore be divided by 10 to obtain the exact value in A.

This clamp enables leak currents, due to installation insulation problems, for example, to be measured, without cutting the circuits, i.e. in total safety.

Method:

- Turn the selector switch to "clamp".
- Connect the clamp to the "COM" and "clamp" terminals.
- Choose the appropriate rating on the clamp (2 A or 200 A).
- Clamp the cable(s) you wish to test. The measurement is carried out automatically.

3.5. Measuring AC voltage

AC voltage can be measured up to 600 V.

This function is useful for testing an installation prior to continuity, earth or insulation tests, for example.

Method:

- Turn the selector switch to 600 V \sim .
- Connect the test leads to the "COM" and "V" .
- The measurement is carried out automatically. The voltage is displayed in Volts on the LCD screen.

3.6. RCD test

The test is carried out between the phase and the earth. It is in 1 x $I_{\Delta n}$ pulse mode. The user selects one of the 3 voltages according to the size of the differential circuit breaker to be tested:


- 30 mA
- 500 mA
- 650 mA.

The result of the test is the circuit breaking time expressed in ms.

3.6.1. Method

- Set the switch to I.
- Choose the 600 V \sim position with the switch (600 V \sim / RCD axis).
- Connect the PE terminal to the earth protection circuit and the L to the phase circuit, the protection of which can be verified.

Stage 1	Long push (> 2 s) on "Test"	Select the RCD function, calibre 30 mA. The corresponding light comes on. The display shows the voltage (in V) present in the devices terminals. ($I_{\Delta n}$ = 30 mA)
Stage 2	Short push (> 2 s) on "Test"	Select another voltage range. Each push selects the next range and the corresponding light comes on. ($I_{\Delta n}$ = 500 mA or $I_{\Delta n}$ = 650 mA)
Stage 3	Long push on "Test"	The test is launched. If it starts → its duration is displayed in ms. If "I" is displayed, the test is not started for 0.5 s (change of current $I_{\Delta n}$).
Stage 4	Short push on "Test"	Exit from the function The display shows the voltage (in V) present in the devices terminals.

 **With the RCD function, you can only perform one test per input in the mode. To repeat a test, you must first close the mode (stage 4), then open it again (stage 1).**

3.6.2. Meaning of one of the range lights flashing

The RCD test was not successful, the device shows "I" or "000", one of the three range lights is flashing:

30 mA range	→ outside voltage range	Voltage too high or absent
500 mA range	→ outside frequency range	The voltage frequency is not that of the network or the network is too polluted.
650 mA range	→ outside temperature range	Temperature in the device too high. Leave the device to cool before carrying out more tests.

4. CHARACTERISTICS

4.1. Functional characteristics

(Accuracy = $n \% L + n D$, means "n % of reading + n Digits" according to IEC 485).

4.1.1. Continuity (IEC 61557-4, 1997)

Range	0.10 - 20.00 Ω
Resolution	0.01 Ω
Accuracy	from 0.10 Ω to 0.12 Ω : - $\pm 3 D$ from 0.13 Ω to 0.19 Ω : 2 % $\pm 4 D$ from 0.20 Ω to 20.0 Ω : 2 % $\pm 5 D$
Measuring current	> 200 mADC
Voltage at open circuit	4 V $\leq V \leq 24$ VDC
Protection	480 Vrms
Beeper threshold	2 $\Omega \pm 0.15 \Omega$

Switching over the test leads inverts the current flow, thus providing
 $R_{AVG} = \frac{R_1 + R_2}{2}$, where R1 and R2 are measured with opposite flow directions.

4.1.2. Earth (IEC 61557-5, 1997)

Rating	0.15 - 20.00 Ω	15 - 2000 Ω
Resolution	0.01 Ω	1 Ω
Accuracy	0.15 Ω to 0.20 Ω : 2 % $\pm 4 D$ 0.21 Ω to 0.50 Ω : 2 % $\pm 5 D$ 0.51 Ω to 20 Ω : 2 % $\pm 8 D$	15 Ω to 50 Ω : 2 % $\pm 4 D$ 50 Ω to 2000 Ω : 2 % $\pm 5 D$
Max. output current	< 5 mA	< 5 mA
Voltage at open circuit	< 25 V	< 25 V
U_{TEST} frequency	1024 Hz	1024 Hz
Protection	480 Vrms	480 Vrms

4.1.3. Insulation (IEC 61557-2, 1997)

Range	0.1 ... 0.5 ... 200.0 M Ω
Resolution	100 k Ω
Accuracy	from 0.1 M Ω to 0.5 M Ω : - $\pm 1.5 D$ (out of IEC 61557) from 0.5 M Ω to 0.6 M Ω : - $\pm 1.5 D$ from 0.7 M Ω to 0.8 M Ω : 3 % $\pm 2.0 D$ from 0.9 M Ω to 10.0 M Ω : 3 % $\pm 2.5 D$ from 10.1 M Ω to 200 M Ω : 3 % $\pm 3.0 D$
Measuring current	≥ 1.0 mADC for $R \leq 500$ k Ω
Max. direct current	≤ 4.0 mADC
Nominal voltage	500 VDC
Voltage at open circuit	500 V $\leq V \leq 550$ VDC
Protection	600 Vrms

4.1.4. Current (with MN73 clamp)

	with MN73 clamp		Voltage input of tester alone
Rating	0 to 200 A	0 to 2000 mA	0 to 2000 mV
Resolution	100 mA	1 mA	1 mV
Accuracy	$\pm 2 (*) \% \pm 7 D$	$\pm 1 (*) \% \pm 7 D$	$\pm 1 \% \pm 5 D$
Input resistance	1 M Ω	1 M Ω	1 M Ω
Protection	600 Vrms	600 Vrms	600 Vrms

(*) typical

The DC component is cut by a capacitor at the tester input.

4.1.5. Voltage ~

Rating	0 - 600 V
Resolution	1 V
Accuracy	$\pm 1,5 \% \pm 5 D$
Input impedance	1 M Ω
Protection	> 600 Vrms

The DC component is cut by a capacitor at the tester input.

4.1.6. RCD test**4.1.6.1. Range for use**

Installation voltage	190 to 290 V
Frequency	45 to 65 Hz
Max. internal temperature	80°C

4.1.6.2. Generation characteristics

Type of test	Circuit-breaking test
IΔn test voltages	30 mA, 500 mA, 650 mA
Accuracy of the test voltage	0 ... + 7 % ± 2 mA
Max. application duration	500 ms

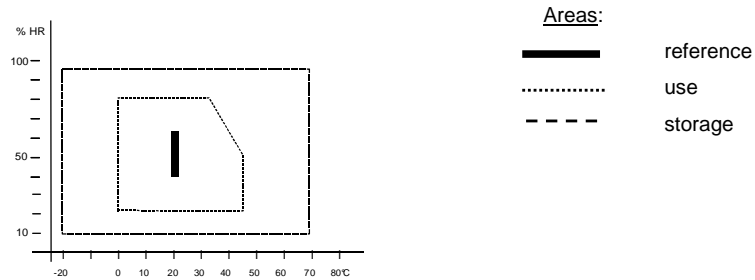
4.1.6.3. Characteristics of the circuit breaking time measurements

Test_N	Pulse mode
Display range	0 - 500 ms
Operating range	5 - 500 ms
Specified measurement range	5 - 500 ms
Resolution	1 ms
Accuracy	2 ms

4.1.7. Reference conditions

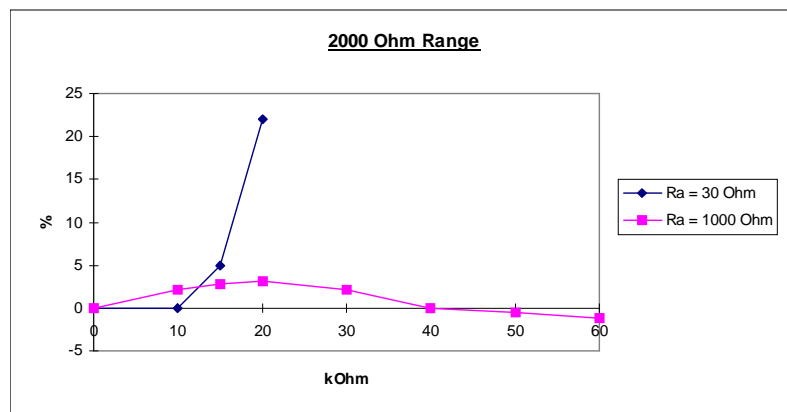
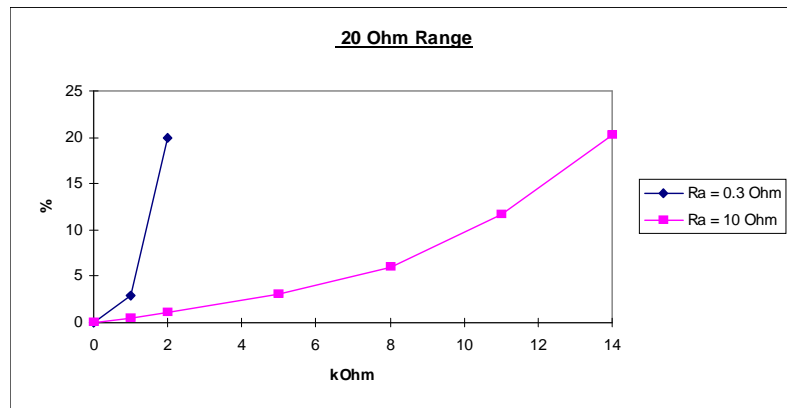
Temperature	23°C ± 3 K
Humidity	45 to 60 % RH
Supply voltage with 2 batteries	8.5 V
Frequency of measured voltage	45 to 65 Hz
Frequency of measured current	45 to 65 Hz
Capacity in parallel on resistance	nil
Electrical field	nil
Magnetic field	< 40 A/m
Rod resistance	nil
Parasite voltage	nil

4.1.7. Climatic conditions

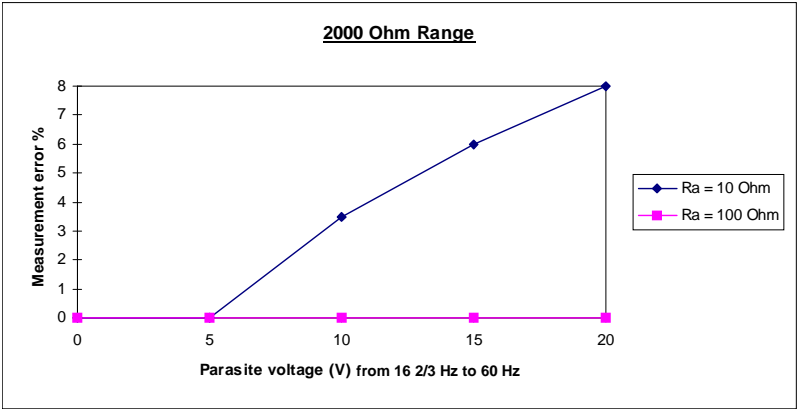
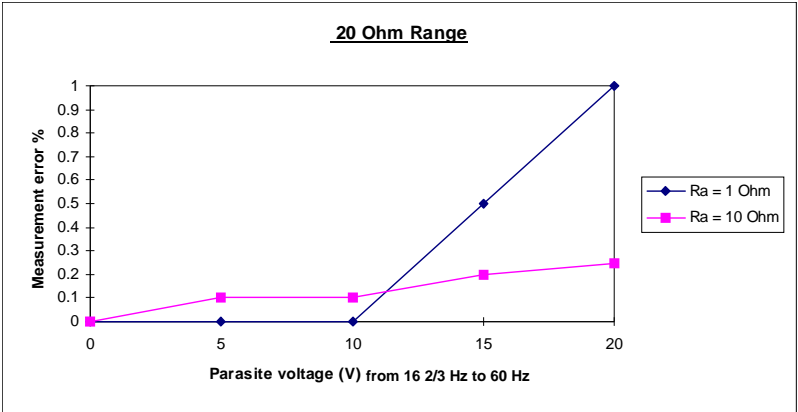


4.1.8. Variation in nominal field of use

Influence quantities	Field limits of use	Measurement variation	
		typical	maximum
Temperature	0 to 45°C	0.4 %	1 x class / 10°K
Humidity	20 to 80 % RH	0.5 %	
Supply voltage	7 V to 10 V	0 D	1 D
Frequency in amps	45 to 65 Hz	1 D	2 D
Frequency in Volts	45 to 65 Hz	1 D	2 D
// capacity on insulation resistance	0 to 5 µF	0 D	1 D
Rod resistance influence (in S and H)	0 to 100 x Ra (< 50 kΩ)		
20 Ω range		0 %	
2000 Ω range		9 %	15 %
Parasite voltage influence as per IEC 61557-5, at 3 V, in Hz	16,66 ; 50 ; 60 ; 400	0 D 0 D	- -

EARTH MEASUREMENTS - TYPICAL INFLUENCE OF ROD RESISTANCE

TYPICAL INFLUENCE OF PARASITE VOLTAGE IN EARTH MEASUREMENTS



5. CHARACTERISTICS

5.1. General characteristics

Electrical safety	EN 61010-1, ed. 2, 2001 standard class 2, category III for 300 V in relation to earth, pollution level 2
CEM	EN 61326-1: 2006 <i>Emission:</i> class B <i>Immunity:</i> industry
Power supply	2 batteries 9 V alkaline 6LF22 (<i>DURACELL MN1604 type</i>)
Charge life	in 5 sec. measurement
	<i>Continuity</i> ≈ 1000
	<i>Earth</i> > 5500
	<i>Insulation</i> ≈ 1000
	<i>Current (clamp)</i> > 85000
	<i>Voltage</i> \sim > 85000
	<i>RCD Test</i> ≈ 2000
Protection index	IP 40
Dimensions	195 x 97 x 55 mm
Weight	500 g

5.2. To order

Multi-function digital earth tester	MX0435C
• <u>Supplied with:</u>	Shoulder bag for carrying/using tester 2 elbowed-straight safety leads (red + black), 1.5 m long 2 touch prods (red + black) 2 crocodile clips (red + black) 2 x 9 V alkaline batteries (type 6LF22) User's manual in 5 languages
• <u>Accessories:</u>	
3 poles "Earth" Kit.....	P01120421
containing:	two straight rods one mallet five adapters terminal fork / banana 4 mm one 50 m red lead on reel one 50 m blue lead on reel one 10 m green lead
MN73 200 AAC / 2 AAC ammeter clamp.....	P01120421
• <u>Spare parts:</u>	
Shoulder bag for carrying/using tester.....	AE0226
1,5 m long C4M-D4M (red + black) leads.....	AG1049
9V alkaline battery	P01100620
9V alkaline (x 12) batteries.....	P01100620A
9V alkaline (x 24) batteries.....	P01100620B
Crocodile clips (red + black)	P01101848A
Two touch prods (red + black)	P01101855A
50 m 3 poles "earth" set	P01102021
100 m 3 poles "earth" set	P01102022
150 m 3 poles "earth" set.....	P01102023
T straight rod	P01102031
MN73 200 AAC / 2 AAC ammeter clamp.....	P01120421
Standard shoulder bag.....	P01298066
"De luxe" shoulder bag.....	P01298067

BEDIENUNGSANLEITUNG

INHALTSVERZEICHNIS

1. ALLGEMEINE HINWEISE	35
1.1. Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen	35
1.1.1. Vor der Benutzung	35
1.1.2. Während des Betriebs	35
1.1.3. Symbole	36
1.1.5. Anweisungen	36
1.2. Garantie	37
1.3. Reparatur und messtechnische Überprüfung	37
1.4. Pflege	37
2. BESCHREIBUNG DES GERÄTS	38
2.1. Allgemeine Beschreibung	38
2.1.1. Inbetriebsetzung und Außerbetriebsetzung	38
2.1.2. Wahlschalter	38
2.1.3. Drucktaste „TEST“	38
2.1.4. Kontrolllampe für anliegende Spannung	39
2.1.5. Kontrollleuchten der FI-Messbereiche	39
2.1.6. Summer	39
2.1.7. Digitalanzeige	39
2.1.8. Eingangsbuchsen	39
2.1.9. Standbügel	39
2.2. Stromversorgung	40
2.3. Lagerung	40
3. FUNKTIONSBESCHREIBUNG	41
3.1. Durchgangsprüfung	41
3.2. Erdungsmessung	41
3.3. Isolationsmessung	42
3.4. Messung von Wechselströmen	43
3.5. Messung von Wechselspannungen	43
3.6. FI-Test	44
3.6.1. Methode	44
3.6.2. Bedeutung des Blinkens einer der Kontrollleuchten für den Messbereich	44
4. TECHNISCHE DATEN	45
4.1. Betriebsdaten	45
4.1.1. Durchgang (IEC 61557-4, 1997)	45
4.1.2. Erdung (IEC 61557-5, 1997)	45
4.1.3. Isolation (IEC 61557-2, 1997)	45
4.1.4. Strom (mit Zangenstromwandler MN73)	46
4.1.5. Spannung \sim	46
4.1.6. FI-Test	46
4.1.6.1. Betriebsbereich	46
4.1.6.2. Technische Daten des Generators	46
4.1.6.3. Technische Daten der Messung der Auslösezeit	46
4.1.7. Referenzbedingungen	47
4.1.7. Klimabedingungen	47
4.1.8. Abweichungen im Betriebs-Nennbereich	47
5. TECHNISCHE DATEN	50
5.1. Allgemeine technische Daten	50
5.2. Bestellangaben	50

1. ALLGEMEINE HINWEISE

Wir danken Ihnen für das Vertrauen, dass Sie uns mit dem Kauf dieses multifunktionalen Installationstesters entgegengebracht haben.

Dieses Gerät entspricht der Sicherheitsnorm EN 61010-1Ed. 2 (2001) für elektronische Meßgeräte.

Damit Ihre Sicherheit und die optimale Nutzung des Geräts gewährleistet werden:

- Lesen diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch.
- Beachten Sie die angegebenen Sicherheitshinweise.

Der Inhalt dieser Anleitung darf ohne unsere Zustimmung in keiner Weise vervielfältigt werden.

1.1. Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen

1.1.1. Vor der Benutzung

- * Dieses Gerät wurde für die Verwendung in Innenräumen in einer Umgebung mit einem Verschmutzungsgrad von 2, einer Höhe von weniger als 2000 m, einer Temperatur zwischen 0°C und 45°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 80 % bis 31°C entwickelt.

- * Es ist einsetzbar für Messungen an Anlagen der Messungskategorie III mit Spannungen, die einen Wert von 300 V gegenüber Erde nicht übersteigen.

- * Definition der Installationskategorien (siehe Veröffentlichung IEC 664-1):

KAT I : Bei den Kreisen nach KAT I handelt es sich um Kreise, die durch Vorrichtungen zur Begrenzung von vorübergehenden Überspannungen geringer Größe geschützt werden.
 ➤ **Beispiel :** geschützte elektronische Kreise

KAT II : Bei den Kreisen nach KAT II handelt es sich um Versorgungskreise für Haushaltsgeräte oder ähnliche Geräte, bei denen vorübergehende Überspannungen mittlerer Größe auftreten können.
 ➤ **Beispiel :** Stromversorgung von Haushaltsgeräten oder tragbaren Elektrowerkzeugen

KAT III : Bei den Kreisen nach KAT III handelt es sich um Versorgungskreise für Leistungsgeräte, bei denen vorübergehende große Überspannungen auftreten können.
 ➤ **Beispiel :** Stromversorgung von Industriemaschinen oder -geräten

KAT IV : Bei den Kreisen nach KAT IV handelt es sich um Stromkreise, bei denen sehr große vorübergehende Überspannungen auftreten können.
 ➤ **Beispiel :** Energiezuleitungen

- * Die Messleitungen und das Anschlusszubehör müssen für eine Spannung und eine Überspannungsklasse zugelassen sein, die mindestens den Werten des Stromkreises entspricht, an dem die Messungen durchgeführt werden.
- * Die Sicherheit von Systemen, in die dieses Gerät integriert wird, unterliegt der Verantwortung desjenigen, der diese Systeme aufbaut.



Überprüfen Sie vor der Benutzung den einwandfreien Zustand des Geräts, der Messleitungen und des Zubehörs.
 Verwenden Sie das Gerät nicht bei fehlendem oder beschädigtem Batteriefachdeckel.








1.1.2. Während des Betriebs

- * Verwenden Sie das Gerät nur im Rahmen der in der vorliegenden Anleitung beschriebenen Spezifikationen und Schutzmaßnahmen.
- * Automatische Abschaltung: Wird das Gerät über einen Zeitraum von 10 Minuten nicht betätigt, schaltet es sich automatisch ab (siehe §. 2.1.1, S. 38).

- * Stellen Sie den Schalter auf „O“, damit die Batterien nicht entladen werden.
- * Führen Sie Messungen zum Isolationswiderstand, zur Erdung oder zur Durchgangsprüfung nicht an unter Spannung stehenden Kreisen durch.
- * Bei Bedienungsfehlern (versehentliches Anschließen an eine externe Spannung bei Isolations-, Durchgangs- oder Erdungsmessung) werden elektrische Schutzvorrichtungen (CTP) ausgelöst. Bevor eine neue Messung durchgeführt werden kann, ist die Abkühlung dieser Schutzvorrichtungen abzuwarten (ca. 3 Minuten).
- * Im Modus FI kann eine große Anzahl nacheinander durchgeführter Messungen aufgrund des Übertemperaturschutzes die Durchführung eines neuen Tests verhindern. Der Bediener muss vor dem Start einer neuen Messreihe abwarten, bis sich das Gerät ausreichend abgekühlt hat.
- * Wenn das Symbol "BAT" angezeigt wird, müssen unbedingt die **beiden** Batterien ausgetauscht aufgeladen werden.

1.1.3. Symbole

Folgende Symbole befinden sich auf der Frontplatte. Sie haben folgende Bedeutung:

	ACHTUNG: Gefahrenrisiko. Siehe Bedienungsanleitung.
	GEFAHR: Gefahr eines elektrischen Stromschlags Siehe Bedienungsanleitung.
	Schutzerde
	Schutzisolierung
	Summer
	Abfalltrennung für das Recycling von elektrischen und elektronischen Komponenten. Entsprechend der WEEE-Richtlinie 2002/96/EC: Darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.
	Zange

1.1.5. Anweisungen

- * Lösen Sie vor einem Öffnen des Geräts, um Zugriff auf die Batterien zu erhalten, die Messleitungen vom zu messenden Kreis und ziehen Sie sie vom Gerät ab.
- * Erinnerung: Innerhalb des Geräts befinden sich keine vom Benutzer auszutauschenden Teile. Einstellung, Wartung und Reparatur des Testgeräts dürfen nur von vom Hersteller zugelassenen Personen durchgeführt werden.
- * Setzen Sie das Gerät bei Fehlern oder anormalen Bedingungen außer Betrieb und verhindern Sie seine Benutzung, bis es überprüft worden ist.
- * Es wird empfohlen, die Batterien bei einer längeren Nichtbenutzung des Geräts herauszunehmen.

1.2. Garantie

- * Für dieses Gerät wird entsprechend den allgemeinen Verkaufsbedingungen eine Garantie gegen jegliche Material- und Herstellungsfehler gewährt. Ihm ist ein von unseren anerkannten Laboren ausgestelltes Prüfzertifikat beigelegt.
- * Während der Garantiezeit (12 Monate) darf das Gerät nur vom Hersteller repariert werden, der sich die Entscheidung vorbehält, entweder eine Reparatur des Geräts durchzuführen oder es ganz oder teilweise auszutauschen. Bei einem Einsenden des Geräts an den Hersteller hat der Kunde die Versandkosten zu tragen.

Die Garantie erlischt, wenn:

1. das Gerät unsachgemäß oder zusammen mit nicht kompatiblen Ausrüstungen verwendet wurde;
2. ohne ausdrückliche Zustimmung der technischen Abteilung des Herstellers Änderungen am Gerät durchgeführt wurden;
3. von einer nicht vom Hersteller zugelassenen Person Eingriffe in das Gerät durchgeführt wurden;
4. das Gerät an eine spezielle Anwendung angepasst wurde, die nicht der Bestimmung des Geräts entspricht und in der Bedienungsanleitung nicht vorgesehen ist;
5. einem Schlag, einem Fall oder der Einwirkung von Wasser ausgesetzt wurde.

1.3. Reparatur und messtechnische Überprüfung



Wie bei allen Mess- und Prüfgeräten ist eine regelmäßige Überprüfung erforderlich.

Um Ihre Instrumente überprüft und kalibriert werden zu lassen, sich bitte an unseren COFRAC genehmigten Labors wenden.

Reparaturen

Senden Sie das Gerät bei Reparaturen innerhalb und außerhalb der Garantie an Ihren Händler zurück.

1.4. Pflege

Reinigen Sie das Gerät mit einem feuchten Lappen und Seife. Verwenden Sie niemals Scheuermittel oder Lösungsmittel.
Wischen Sie es ab und lassen Sie es vor der Benutzung trocknen.

2. BESCHREIBUNG DES GERÄTS

2.1. Allgemeine Beschreibung

Dieser tragbare und über Batterien gespeiste Installationstester mit Digitalanzeige entspricht den Anforderungen von Elektrikern und Prüforganisationen.

Er ist sicher und einfach zu benutzen und ermöglicht die Durchführung der wichtigsten Messungen einer Elektroinstallation: Messung von Erdungswiderständen, Isolation und Durchgang, Wechselspannungen, Wechselströmen und Leckströmen und Prüfung von Fehlerstromschutzschaltern (FI).

2.1.1. Inbetriebsetzung und Außerbetriebsetzung

- Sobald der Schalter auf die Stellung „I“ gebracht wird, ist das Gerät funktionsbereit. Wählen Sie anschließend mit dem Wahlschalter die gewünschte Funktion und schließen Sie die Messleitungen entsprechend an. Betätigen Sie gegebenenfalls die Drucktaste (Erdung und Isolation).
- Zum Ausschalten des Geräts klemmen Sie die Messleitungen ab und stellen Sie den Schalter auf die Stellung „O“.
- Wird das Gerät über einen Zeitraum von 10 Minuten nicht betätigt, schaltet es sich automatisch ab. Ein gleichzeitiges Blinken der 3 Kontrollleuchten der FI-Messbereiche (Kennzeichnung 16, 17, 18) weist auf eine bevorstehende Abschaltung hin. Der Abschaltvorgang kann durch Betätigung der Taste "Test" abgebrochen werden.
- Nach einer automatischen Abschaltung erfolgt die Wiedereinschaltung des Geräts, indem der Schalter zunächst auf "O" und dann auf "I" gestellt wird.

2.1.2. Wahlschalter

Über einen Drehschalter mit 6 Stellungen können die Messgrößen ausgewählt werden:

- Durchgang 20 Ω (mit akustischem Signal)
- Erdungsmessung 20 Ω
- Erdungsmessung 2 000 Ω
- Isolationsmessung 200 M Ω bei 500 V_{DC}
- Strommessung mit Zangenstromwandler 200 A_{AC}/2 A_{AC} auf Eingang 2 V_{AC}
- Spannungsmessung 600 V_{AC} und Messung der Öffnungszeit des Fehlerstromschutzschalters (FI-Test).

2.1.3. Drucktaste „TEST“

- Mit dieser Drucktaste werden die Isolationsmessung und die Erdungsprüfung gestartet. Sie versorgt den speziellen Kreis und stellt die Sicherheit zwischen den Klemmen und der Hochspannung des Geräts sicher. Die Ausgangsspannung für die Messung wird unterbrochen, wenn die Drucktaste nicht permanent gedrückt gehalten wird.
- Diese Taste startet den FI-Test (siehe §. 3.6, S. 44).
- Diese Taste ermöglicht die Unterbrechung der automatischen Abschaltung.

2.1.4. Kontrolllampe für anliegende Spannung

Eine LED-Kontrolllampe zeigt an, ob an den Klemmen M Ω eine externe Wechselspannung (AC) oder eine negative Gleichspannung (DC) anliegt.

2.1.5. Kontrollleuchten der FI-Messbereiche

- Das gleichzeitige Blinken der 3 Kontrollleuchten der FI-Messbereiche (Kennzeichnung 16, 17, 18) weist darauf hin, dass die automatische Abschaltung unmittelbar bevorsteht.
- Bei der FI-Messung gibt eine leuchtende Kontrollleuchte den für die Durchführung des Tests gewählten Messbereich an (30, 500 oder 650 mA) und eine blinkende Kontrollleuchte den Grund für eine Unterbrechung des Tests (siehe §. 3.6., S. 44).

2.1.6. Summer

Bei der Durchgangsprüfung weist das akustische Signal des Summers darauf hin, dass der gemessene Widerstand weniger als 2 Ω beträgt.

2.1.7. Digitalanzeige

Die Anzeige ermöglicht:

- ein bequemes Ablesen der Zahlen (Höhe 12,7 mm) mit 3 ½ Stellen aus 7 Segmenten (2 000 Messpunkte), je nach gewähltem Messbereich mit oder ohne Komma (Bsp. 20.00 oder 2000).

2.1.8. Eingangsbuchsen

7 Eingangsbuchsen:


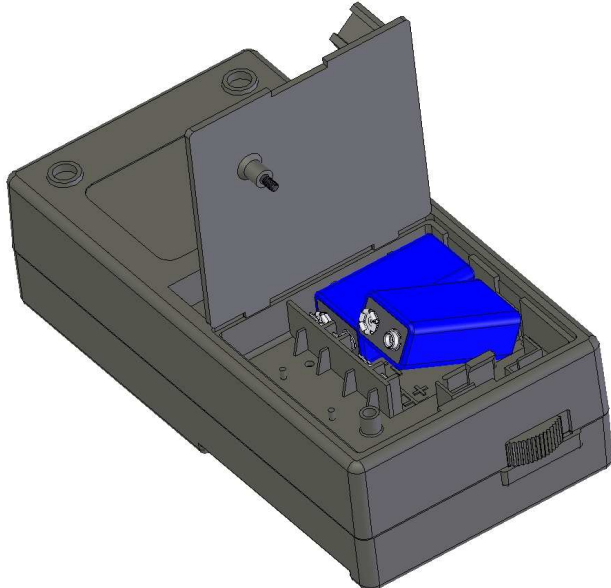
- 1 Buchse COM/E/PE : Eingang des unteren Punkts der Messung, gemeinsam für die Funktionen Voltmeter, Amperemeter, FI-Test, Durchgangsprüfung und Erdungsmessung
- 1 Buchse Ω : Durchgang
- 1 Buchse V_{AC} : Spannung oder Strom
- 2 Buchsen M Ω : Isolation
- 2 Buchsen S und H : Erdungsmessung


2.1.9. Standbügel

Der ausklappbare Standbügel auf der Rückseite des Geräts ermöglicht eine Neigung der Vorderseite, so dass das Ablesen bei Betrieb des Geräts auf einem Tisch erleichtert wird.

2.2. Stromversorgung

Die Stromversorgung des Geräts erfolgt über 2 Alkali-Batterien.

	Batterien
Spezifikationen	2 Alkali-Batterien 9 V, Typ 6LF22
Einbauort	Fach auf der Rückseite des Geräts
Anschluss	parallel
Austausch	Das Symbol "BAT" wird angezeigt, wenn die Batteriespannung zu gering ist. In diesem Fall müssen unbedingt die beiden Batterien ausgetauscht werden.
Verfahren 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lösen Sie die Messleitungen vom zu messenden Kreis und ziehen Sie sie vom Gerät ab. 2. Stellen Sie den Schalter auf "O". 3. Öffnen Sie mithilfe eines Schraubendrehers die Klappe auf der Rückseite des Gehäuses. 4. Tauschen Sie die beiden Batterien unter Beachtung der Polarität aus. 5. Setzen Sie die Klappe wieder auf. 

 **Erinnerung**

Es wird empfohlen, die Batterien bei einer längeren Nichtbenutzung des Geräts herauszunehmen.

2.3. Lagerung

Damit die Messgenauigkeit nach einer längeren Lagerung unter extremen Umgebungsbedingungen garantiert werden kann, sollte mit der Inbetriebnahme des Geräts so lange gewartet werden, bis die normalen Messbedingungen erreicht sind.

3. FUNKTIONSBESCHREIBUNG



- Bei allen Funktionen wird eine Messbereichsüberschreitung durch ein "I" angezeigt.
- Das gleichzeitige Blinken der 3 Kontrollleuchten der FI-Messbereiche weist den Benutzer darauf hin, dass sich das Gerät nach einer Minute abschaltet (außer bei erneuter Betätigung der Taste TEST).

3.1. Durchgangsprüfung

Eine Stromquelle erzeugt einen Strom von 200 mA durch den zu messenden Widerstand. Über den Spannungsabfall an seinen Klemmen wird dann sein Wert berechnet. Die Messungen dürfen nur an Installationen oder Geräten ohne Spannung durchgeführt werden.

Verfahren:

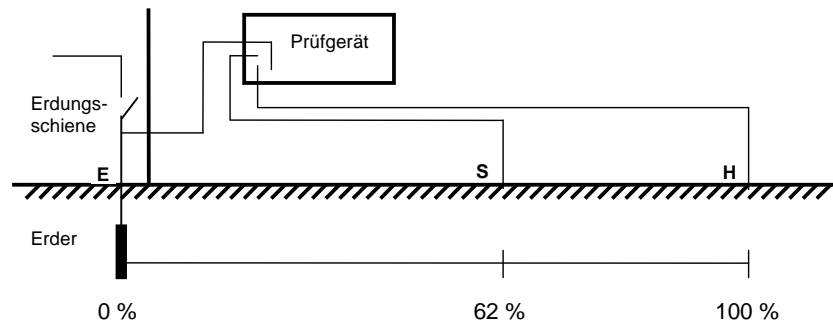
- Stellen Sie den Wahlschalter auf die Position **•)))**
- Schließen Sie die beiden Messleitungen an die Buchsen COM und Ω an.
Bei einer Elektroinstallation wird die Buchse COM zum Beispiel mit dem Erder des Gebäudes verbunden und die Buchse Ω dient zur Überprüfung, ob die verschiedenen Punkte des Massekreises (Heizkörper, Beleuchtungen, Rohrleitungen ...) einwandfrei mit diesem Gebäudeerder verbunden sind.
- Die Durchgangsprüfung erfolgt automatisch, ein Drücken der Taste „TEST“ ist nicht erforderlich.
- Der Widerstand wird auf dem LC-Display in Ω angezeigt und ein akustisches Signal wird ausgegeben, wenn $R < 2 \Omega$.
- Liegt eine Netzspannung an, zum Beispiel bei 50 / 60 Hz, ist der Signalton moduliert. Die Messung ist unbedingt abzubrechen und das Auftreten der Spannung ist zu unterbinden.
Das Gerät ist ohne Sicherung bis 480 Veff geschützt. Nach einer Verzögerung von maximal 30 Sekunden kehrt das Gerät wieder in den Normalzustand zurück.

3.2. Erdungsmessung

Ein eingebauter Generator schickt über die Klemmen H und E einen Wechselstrom durch die zu messende Erdung. Die zwischen den Klemmen S und E gemessene Potentialdifferenz ermöglicht die Bestimmung des Widerstands der Erdung.



Trennen Sie die Stromversorgung der Installation auf und öffnen Sie die Erdungsschiene des Gebäudes, um den Erder abzuklemmen.



Verfahren:

1. Stellen Sie den Wahlschalter auf die Position « **EARTH** (\perp) » 20 Ω oder 2000 Ω .
2. Verbinden Sie die zu messende Erdung mit der Buchse E.
3. Stecken Sie den Staberder H in einer Entfernung „d“ von der zu messenden Erdung (E) so vollständig wie möglich in den Boden.



Je tiefer der Erder sitzt, desto größer ist diese Entfernung (erweiterter Einflussbereich).

Die Erfahrung bei Erdungsmessungen hat gezeigt, dass zwischen den Staberdern E und H häufig eine Mindestentfernung von 25 erforderlich ist, um zu vermeiden, dass sich die Erder nicht gegenseitig beeinflussen und die Messung stören.

4. Stecken Sie den Staberder S in der Fluchtlinie der Erder E und des Staberders H in einer Entfernung von 62 % von „d“ in den Boden.
5. Schließen Sie die Staberder mit Hilfe der Leitungen an die entsprechenden Buchsen des Geräts an.
6. Drücken Sie die Taste „**TEST**“ bis zur Stabilisierung des Messergebnisses.

Erscheint das Symbol « \leftarrow » oben links auf der LCD-Anzeige, bedeutet dies, dass der Widerstand des Hilfs-Staberders „H“ größer als 5 k Ω ist. Man kann versuchen, diesen Widerstand zu verringern: Versetzen des Staberders auf ein günstigeres Gelände, Anfeuchten des Staberders ... Ansonsten ist in den Kurven aus §. 4.1.8. der mögliche Einfluss auf die Messgenauigkeit bei diesem hohen Widerstands R_H in Abhängigkeit vom zu messenden Widerstands R_a zu überprüfen.

Überprüfung der Messung:

7. Notieren Sie den soeben gemessenen Wert.
8. Versetzen Sie den Staberder S ausgehend von seiner Anfangsposition zuerst in Richtung von H und dann von E um eine Entfernung von 10 % von „d“. Messen Sie jedes Mal den Erdungswiderstand und notieren Sie die Ergebnisse.
9. Sind die 3 Werte identisch oder liegen sie nahe beieinander, ist die Messung in Ordnung. Ist dies nicht der Fall, vergrößern Sie den Abstand „d“ und führen Sie eine erneute Messung durch.



Vergessen Sie nicht, nach der Messung die Erdungsschiene wieder anzuschließen!

Werden die Buchsen für die Erdungsmessung versehentlich an eine Wechselspannung angeschlossen, ist das Gerät bis 480 Veff geschützt. Die Rückkehr zum Normalbetrieb erfolgt in weniger als 1 Minute.

3.3. Isolationsmessung

Die Hochspannung wird an den Klemmen des zu messenden Widerstands erzeugt. Der an den Klemmen eines bekannten, in Reihe zum zu messenden Widerstand geschalteten internen Widerstands gemessene Spannungsabfall ermöglicht die Berechnung seines Wertes.



Die Prüfungen dürfen nur an spannungslosen Kreisen durchgeführt werden (die Kontrolllampe für anliegende Spannung auf der Frontplatte des Geräts darf auf keinen Fall leuchten).

Liegt vor der Messung die Netzspannung an, ist das Gerät bis 600 Veff geschützt. Die Rückkehr zum normalen Messbetrieb erfolgt in ungefähr 1 Minute.

Die Messergebnisse können durch Impedanzen von zusätzlichen parallel geschalteten Kreisen oder aufgrund von vorübergehenden Strömen verfälscht werden.

Verfahren:

- Stellen Sie den Wahlschalter auf die Position $M\Omega$ 500 V.
 - Schließen Sie die Messleitungen an die Buchsen $M\Omega$ „+“ und „-“ des Geräts an.
 - Verbinden Sie sie mit dem zu messenden Widerstand.
 - Drücken Sie die Taste „**TEST**“ bis zur Stabilisierung des Messergebnisses.
 - Die im getesteten Kreis vorhandene Hochspannung entlädt sich über die Messleitungen im Gerät über einen Widerstand von 10 $M\Omega$. Nach Abschluss der Messung muss das Gerät deshalb noch einige Sekunden angeschlossen bleiben.
- Bei einer Messung gegen Erde wird vorzugsweise die Buchse „+“ mit der Erdung verbunden.

3.4. Messung von Wechselströmen

Mit diesem Testgerät können Ströme und Leckströme nur unter Verwendung eines Zangenstromwandlers gemessen werden.

Der Zangenstromwandler M73 ermöglicht Messungen in zwei Messbereichen:
2 A und 200 A.

- Beim Messbereich 2 A kann das Ergebnis direkt auf dem LCD-Bildschirm in mA abgelesen werden, die Empfindlichkeit beträgt 1 Digit/mA.
- Beim Messbereich 200 A erfolgt die Ablesung mit einer Empfindlichkeit von 10 Digits/A.
Das auf dem LCD-Bildschirm angezeigte Ergebnis muss deshalb durch 10 geteilt werden, um den genauen Wert in A zu erhalten.

Die Verwendung dieses Zangenstromwandlers ermöglicht es, ohne ein Auftrennen des Stromkreises, d.h. in aller Sicherheit, zum Beispiel Leckströme zu messen, die auf Isolationsprobleme einer Installation zurückzuführen sind.

Verfahren:

- Stellen Sie den Wahlschalter auf die Position „Zange“.
- Schließen Sie den Zangenstromwandler an die Buchsen COM und „Zange“ an.
- Wählen Sie am Zangenstromwandler den entsprechenden Messbereich (2 oder 200 A).
- Umfassen Sie das oder die zu prüfenden Kabel. Die Messung erfolgt automatisch.

3.5. Messung von Wechselspannungen

Die Messung von Wechselspannungen ist möglich bis 600 V.

Diese Funktion ist zum Testen einer Installation vor Durchführung der Prüfungen zu Durchgang, Erdung oder Isolation geeignet.

Verfahren:

- Stellen Sie den Wahlschalter auf die Position 600 V \sim .
- Schließen Sie die Messleitungen an die Buchsen "COM" und "V".
- Die Messung erfolgt automatisch. Die Spannung wird in Volt auf dem LC-Display angezeigt.

3.6. FI-Test

Der Test wird zwischen Phase und Erde durchgeführt. Er erfolgt über einen Impuls $1 \times I_{\Delta n}$. Der Benutzer wählt einen der 3 Stromwerte in Abhängigkeit des Wertes des zu testenden Fehlerstromschutzschalters:

- 30 mA
- 500 mA
- 650 mA.

Das Testergebnis ist die Auslösezeit in ms.

3.6.1. Methode

- Stellen Sie den Schalter auf "I".
- Stellen Sie den Wahlschalter (Achse 600 V \sim / RCD) auf die Position 600 V \sim .
- Verbinden Sie die Klemme PE mit dem Kreis der Schutz Erde und die Klemme L mit der Phase, für die Sie den Schutz überprüfen möchten.

Schritt 1	Langes Drücken (> 2 s) auf "Test"	Auswahl der FI-Funktion, Messbereich 30 mA. Die entsprechende Kontrollleuchte leuchtet. Die Anzeige zeigt den Wert der Spannung, die an den Klemmen des Geräts anliegt. ($I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$)
Schritt 2	Kurzes Drücken (< 2 s) auf "Test"	Auswahl eines anderen Strombereichs. Bei jedem Drücken wird der Messbereich gewechselt und die entsprechende Kontrollleuchte leuchtet auf. ($I_{\Delta n} = 500 \text{ mA}$ oder $I_{\Delta n} = 650 \text{ mA}$).
Schritt 3	Langes Drücken auf "Test"	Starten des Tests. Wenn eine Auslösung erfolgt → die Auslösezeit wird in ms angezeigt. Die Anzeige von "I" gibt an, wenn innerhalb von 0,5 s keine Auslösung erfolgt ist (Durchgang des Stroms $I_{\Delta n}$).
Schritt 4	Kurzes Drücken auf "Test"	Verlassen der Funktion. Die Anzeige zeigt den Wert der Spannung (in V), die an den Klemmen des Geräts anliegt.



Bei der FI-Funktion ist nach dem Starten des Modus jeweils nur ein einziger Test möglich. Um einen erneuten Test durchzuführen, ist der Modus zu beenden (Schritt 4) und anschließen neu zu starten (Schritt 1).

3.6.2. Bedeutung des Blinkens einer der Kontrollleuchten für den Messbereich

Wenn der FI-Test nicht normal durchgeführt werden konnte, zeigt das Gerät "I" oder "000" an und eine der drei Kontrollleuchten für den Messbereich blinkt:

Kontrollleuchte für den Messbereich 30 mA	→ außerhalb des Spannungsbereichs	Zu hohe oder keine Spannung.
Kontrollleuchte für den Messbereich 500 mA	→ außerhalb des Frequenzbereichs	Die Frequenz der anliegenden Spannung entspricht nicht der Netzfrequenz oder das Netz ist zu stark gestört.
Kontrollleuchte für den Messbereich 650 mA	→ außerhalb des Temperaturbereichs	Die Temperatur im Gerät ist zu hoch. Lassen Sie das Gerät vor der Durchführung weiterer Test zuerst abkühlen.

4. TECHNISCHE DATEN

4.1. Betriebsdaten

(Genauigkeit = n % Anz. + n D bedeutet „n % der Anzeige + n Digits“ nach IEC 485).

4.1.1. Durchgang (IEC 61557-4, 1997)

Bereich	0,10 – 20,00 Ω
Auflösung	0,01 Ω
Genauigkeit	von 0,10 Ω bis 0,12 Ω : - ± 3 D von 0,13 Ω bis 0,19 Ω : 2 % ± 4 D von 0,20 Ω bis 20,0 Ω : 2 % ± 5 D
Messstrom	> 200 mADC
Leerlaufspannung	4 V $\leq V \leq$ 24 VDC
Schutz	480 Veff
Ansprechschwelle Summer	2 $\Omega \pm 0,15 \Omega$

Durch eine Vertauschung der Messleitungen kann die Stromrichtung umgedreht werden, so dass sich dadurch eventuell R mittel = $\frac{R1+R2}{2}$ berechnen lässt, wenn R1 und R2 bei entgegengesetzt fließenden Strömen gemessen werden.

4.1.2. Erdung (IEC 61557-5, 1997)

Bereich	0,15 - 20,00 Ω	15 - 2000 Ω
Auflösung	0,01 Ω	1 Ω
Genauigkeit	von 0,15 Ω bis 0,20 Ω : 2% ± 4 D von 0,21 Ω bis 0,50 Ω : 2% ± 5 D von 0,51 Ω bis 20 Ω : 2% ± 8 D	von 15 Ω bis 50 Ω : 2% ± 4 D von 50 Ω bis 2000 Ω : 2% ± 5 D
Max. Ausgangsstrom	< 5 mA	< 5 mA
Leerlaufspannung	< 25 V	< 25 V
Frequenz von U_{TEST}	1024 Hz	1024 Hz
Schutz	480 Veff	480 Veff

4.1.3. Isolation (IEC 61557-2, 1997)

Bereich	0,1 ... 0,5 ... 200,0 M Ω
Auflösung	100 k Ω
Genauigkeit	von 0,1 M Ω bis 0,5 M Ω : - $\pm 1,5$ D (außer IEC 61557) von 0,5 M Ω bis 0,6 M Ω : - $\pm 1,5$ D von 0,7 M Ω bis 0,8 M Ω : 3 % $\pm 2,0$ D von 0,9 M Ω bis 10,0 M Ω : 3 % $\pm 2,5$ D von 10,1 M Ω bis 200 M Ω : 3 % $\pm 3,0$ D
Messstrom	$\geq 1,0$ mADC für R ≤ 500 k Ω
Max. Kurzschlußstrom	$\leq 4,0$ mADC
Nennspannung	500 VDC
Leerlaufspannung	500 V $\leq V \leq$ 550 VDC
Schutz	600 Veff

4.1.4. Strom (mit Zangenstromwandler MN73)

	mit Zangenstromwandler MN73		Spannungs- eingang des Prüfgerätes
Bereich	0 bis 200 A	0 bis 2000 mA	0 bis 2000 mV
Auflösung	100 mA	1 mA	1 mV
Genauigkeit	$\pm 2 (*) \% \pm 7 D$	$\pm 1 (*) \% \pm 7 D$	$\pm 1 \% \pm 5 D$
Eingangs- widerstand	1 M Ω	1 M Ω	1 M Ω
Schutz	600 Veff	600 Veff	600 Veff

(*) typisch

Der DC-Anteil wird am Eingang des Testers über einen Kondensator ausgekoppelt.

4.1.5. Spannung \sim

Bereich	0 - 600 V
Auflösung	1 V
Genauigkeit	$\pm 1,5 \% \pm 5 D$
Eingangsimpedanz	1 M Ω
Schutz	> 600 Veff

Der DC-Anteil wird am Eingang des Testers über einen Kondensator ausgekoppelt.

4.1.6. FI-Test**4.1.6.1. Betriebsbereich**

Spannung der Installation	190 bis 290 V
Frequenz	45 bis 65 Hz
max. interne Temperatur	80°C

4.1.6.2. Technische Daten des Generators

Art des Tests	Auslöseprüfung
Teststrom IΔn	30 mA, 500 mA, 650 mA
Genauigkeit des Prüfstroms	0 ... + 7 % \pm 2 mA
max. Dauer der Anwendung	500 ms

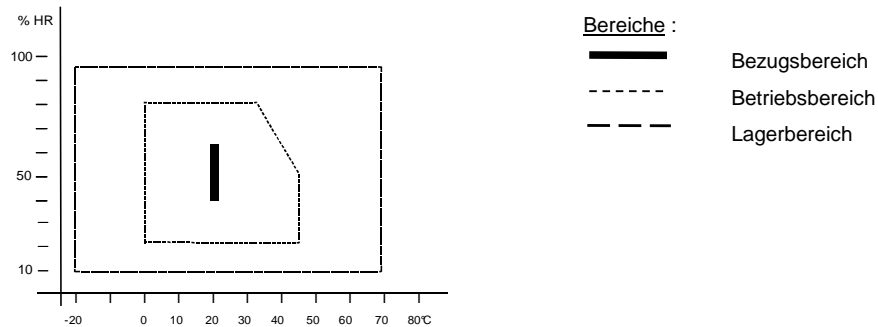
4.1.6.3. Technische Daten der Messung der Auslösezeit

Test_N	Impulsmodus
Anzeigebereich	0 - 500 ms
Betriebsbereich	5 - 500 ms
angegebener Messbereich	5 - 500 ms
Auflösung	1 ms
Genauigkeit	2 ms

4.1.7. Referenzbedingungen

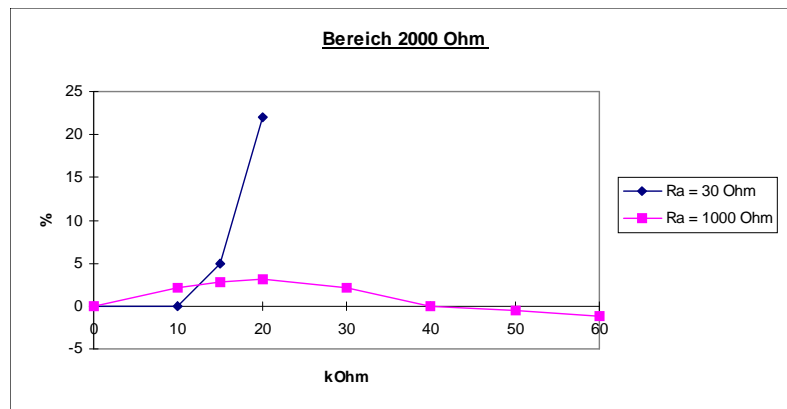
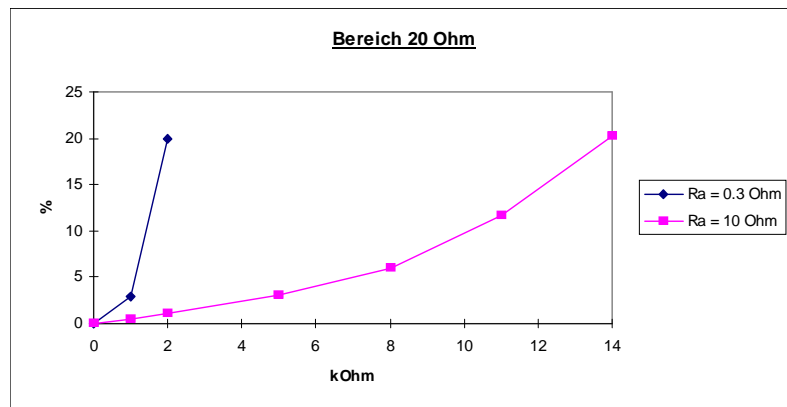
Temperatur	23°C ± 3 K
Feuchte	45 bis 60 % r. F.
Versorgungsspannung über 2 Batterien	8,5 V
Frequenz der gemessenen Spannung	45 bis 65 Hz
Frequenz des gemessenen Stroms	45 bis 65 Hz
Parallelkapazität des Widerstands	keine
elektrisches Feld	keines
Magnetfeld	< 40 A/m
Widerstände der Staberder	null
Störspannung	null

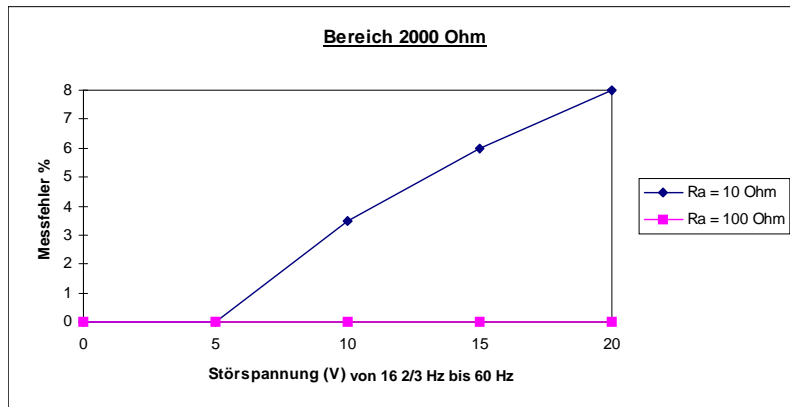
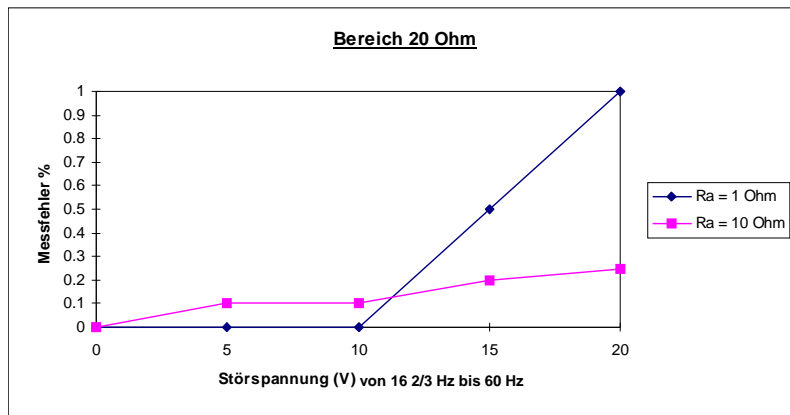
4.1.7. Klimabedingungen



4.1.8. Abweichungen im Betriebsnennbereich

Einflußgrößen	Grenzen des Betriebsbereichs	Messabweichung	
		typisch	maximal
Temperatur	0 bis 45°C	0,4 %	1 x Klasse / 10°K
Feuchte	20 bis 80 % r. F.	0,5 %	
Versorgungsspannung	7 V bis 10 V	0 D	1 D
Frequenz bei Ampere	45 bis 65 Hz	1 D	2 D
Frequenz bei Volt	45 bis 65 Hz	1 D	2 D
Kapazität // des Isolationswiderstandes	0 bis 5 µF	0 D	1 D
Einfluss des Erder-Widerstandes (bei S u. H) Bereich 20 Ω Bereich 2000 Ω	0 bis 100 x Ra (< 50 kΩ)	0 %	
		9 %	15 %
Einfluss der Störspannung nach IEC 61557-5 bei 3 V, in Hz	16,66 ; 50 ; 60 ; 400	0 D	-
		0 D	-

ERDUNGSMESSUNG – TYPISCHER EINFLUSS DES WIDERSTANDES DER STABERDER

TYPISCHER EINFLUSS EINER STÖRSPANNUNG AUF DIE ERDUNGSMESSUNG

5. TECHNISCHE DATEN

5.1. Allgemeine technische Daten

Elektrische Sicherheit	EN 61010-1, 1993 Klasse 2, CAT III bei 300 V gegenüber Erde, Verschmutzungsgrad 2
EMV	NF EN 61326-1 : 2006 Emission Klasse B Immunität Industrie
Stromversorgung	2 Alkali-Batterien 9 V, 6LF22 (DURACELL Typ MN1604)
Batteriebetriebsdauer (*) (bei Messungen von 5 s)	Durchgang: 1000 Erdung: > 5500 Isolation: ca. 1000 Strom (Zange): > 8500 Spannung \sim : > 8500 RCD-test: ca. 2000
(*) typischer Wert für 2 DURACELL Alkali-Batterien des Typs MN1604	
Schutzart	IP 40
Abmessungen	195 x 97 x 55 mm
Gewicht	500 g

5.2. Bestellangaben

Installationstester	MX0435C
• <u>Geliefert mit:</u>	Tasche für Transport/Betrieb 2 Sicherheitsmessleitungen (rot + schwarz) Länge 1,5 m 2 Prüfspitzen (rot + schwarz) 2 Krokodilklemmen (rot + schwarz) 2 Alkali-Batterien 9V Typ 6LF22 Bedienungsanleitung in 5 Sprachen
• <u>Zubehör:</u>	
Set „Erdungszubehör“ 3-polig 50 m	P01102021
Weiche Transporttasche mit:	2 geraden Staberder 1 Hammer 5 Adapter 1 roten Messleitung 50 m auf Haspel 1 blauen Messleitung 50 m auf Haspel 1 grünen Messleitung 10 m
Zangenstromwandler 200 AAC / 2 AAC MN73	P01120421
• <u>Ersatzteile:</u>	
Tasche für Transport/Betrieb des Installationstesters	AE0226
Leitungen C4M-D4M (rot + schwarz) Länge 1,5 m (rot + schwarz)	AG1049
2 Prüfspitzen (rot + schwarz)	P01101855A
Alkali-Batterie 9V	P01100620
Alkali-Batterien 9V (x 12)	P01100620A
Alkali-Batterien 9V (x 24)	P01100620B
2 Krokodilklemmen (rot + schwarz)	P01101848A
Erdungszubehör-Set 3-polig (50 m)	P01102021
Erdungszubehör-Set 3-polig (100 m)	P01102022
Erdungszubehör-Set 3-polig (150 m)	P01102023
Gerader Staberder	P01102031
Zangenstromwandler 200 AAC / 2 AAC MN73	P01120421
Standard Transporttasche	P01298066
„De Luxe“ Transporttasche	P01298067

LIBRETTO D'ISTRUZIONI

INDICE

1. ISTRUZIONI GENERALI.....	52
1.1. Precauzioni e misure di sicurezza	52
1.1.1. Prima dell'utilizzo.....	52
1.1.2. Durante l'utilizzo	52
1.1.3. Simboli	53
1.1.4. Norme di sicurezza	53
1.2. Garanzia	54
1.3. Riparazione e verifica metrologica	54
1.4. Manutenzione	54
2. DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO	55
2.1. Descrizione generale.....	55
2.1.1. Accensione/Spegnimento	55
2.1.2. Commutatore	55
2.1.3. Pulsante " TEST ".....	55
2.1.4. Spia di presenza tensione.....	56
2.1.5. Spie luminose dei calibri RCD	56
2.1.6. Cicalino	56
2.1.7. Display digitale	56
2.1.8. Boccole d'ingresso.....	56
2.1.9. Supporto.....	56
2.2. Alimentazione	57
2.3. Stoccaggio.....	57
3. DESCRIZIONE FUNZIONI	58
3.1. Misura di continuità.....	58
3.2. Misura di terra	58
3.3. Misura d'isolamento	59
3.4. Misura di corrente alternata.....	60
3.5. Misura di tensione alternata	60
3.6. Test RCD.....	61
3.6.1. Metodo	61
3.6.2. Significato dell'accensione lampeggiante di una delle spie luminose di calibro	61
4. CARATTERISTICHE.....	62
4.1. Caratteristiche funzionali	62
4.1.1. Continuità (IEC 61557-4, 1997)	62
4.1.2. Terra (IEC 61557-5, 1997).....	62
4.1.3. Isolamento (IEC 61557-2, 1997)	62
4.1.4. Corrente (con la pinza MN73)	63
4.1.5. Tensione ~	63
4.1.6. Test RCD	63
4.1.6.1. Settore d'utilizzazione	63
4.1.6.2. Caratteristiche di generazione	63
4.1.6.3. Caratteristiche delle misure di tempo di disgiunzione	63
4.1.6. Condizioni di riferimento.....	64
4.1.7. Condizioni ambientali	64
4.1.8. Variazione nell'ambito nominale di utilizzazione	64
5. CARATTERISTICHE.....	67
5.1. Caratteristiche generali	67
5.2. Per ordinare.....	67

1. ISTRUZIONI GENERALI

Avete acquistato un tester per impianti elettrici multifunzionale : Vi ringraziamo della fiducia accordataci !

Questo apparecchio è conforme alla norma di sicurezza EN 61010-1 Ed. 2 (2001) relativa agli strumenti di misura elettronica.

Per la vostra sicurezza ed un migliore servizio del vostro apparecchio, dovete :

- leggere attentamente il presente libretto di istruzioni,
- rispettare le precauzioni d'utilizzazione descritte.

Il contenuto del libretto non deve essere riprodotto in alcun formato senza nostra previa autorizzazione.

1.1. Precauzioni e misure di sicurezza

1.1.1. Prima dell'utilizzo

- * Questo strumento è stato studiato per uso interno, in ambiente con grado di inquinamento 2, a quota inferiore a 2000 m, ad una temperatura compresa fra 0°C e 45°C, con umidità relativa dell'80 % fino a 31°C.
- * Può essere utilizzato per misure su circuiti di categoria di misure III per tensioni che non superano i 300 V rispetto alla terra.
- * * Definizione delle categoria di impianto (vedi pubblicazione IEC 664-1) :
 - CAT I : *I circuiti di CAT I sono circuiti protetti da dispositivi che limitano le sovratensioni transitorie a basso livello.*
Esempio : circuiti elettronici protetti
 - CAT II : *I circuiti di CAT II sono circuiti di alimentazione per apparecchi domestici o simili che possono comportare sovratensioni transitorie di medio valore.*
Esempio : alimentazione di apparecchio domestici e di strumenti portatili
 - CAT III : *I circuiti di CAT III sono circuiti di alimentazione per apparecchi di potenza che possono comportare sovratensioni transitorie elevate.*
Esempio : alimentazione di macchine o di apparecchi industriali
 - CAT IV : *I circuiti di CAT IV sono circuiti che possono comportare sovratensioni transitorie molto elevate.*
Esempio : le prese di energia
- * I cavi e gli accessori di collegamento utilizzati devono essere studiati per una tensione assegnata e una categoria di sovratensione perlomeno uguali a quelle dei circuiti sui quali sono effettuate le misure.
- * La sicurezza di qualsiasi sistema che comprenda tale strumento è di responsabilità dell'assemblatore dell'impianto.



Verificare le buone condizioni dello strumento e dei cavi e degli accessori prima di procedere all'utilizzazione.
Non utilizzare l'apparecchio se la botola delle pile risulta assente o danneggiata.

1.1.2. Durante l'utilizzo

- * Non utilizzare l'apparecchio al di fuori delle specifiche e delle protezioni descritte nel presente libretto.
- * Arresto automatico : l'arresto dell'apparecchio è automatico se nessuna azione viene effettuata sullo strumento per 10 minuti (vedere §. 2.1.1, p. 55).
- * Posizionare l'interruttore su " O " per risparmiare le pile.

- * Non effettuare misure di resistenza di isolamento, di terra o di continuità su circuiti in tensione.
- * In caso di manipolazioni scorrette (connessione accidentale a una tensione superiore in isolamento, continuità o terra), si attivano le apposite protezioni elettriche (CTP). Bisognerà attendere il raffreddamento delle stesse (ca. 3 min) prima di ricominciare le misure.
- * In modo RCD, un numero elevato di misure successive può determinare l'arresto momentaneo di qualsiasi nuovo test tramite protezione termica. L'utilizzatore dovrà allora aspettare un raffreddamento interno sufficiente prima di rilanciare una serie di misure.
- * Se il simbolo « BAT » si visualizza, si devono imperativamente sostituire le 2 pile.

1.1.3. Simboli

I simboli seguenti figurano sul frontale e significano :



ATTENZIONE : Rischio di pericolo
Riferirsi al libretto di istruzioni.



PERICOLO : Rischio di folgorazione.
Riferirsi al libretto di istruzioni.



Terra di protezione



Doppio isolamento



Buzzer



Classificazione selettiva dei rifiuti per il riciclaggio dei materiali elettrici ed elettronici.
Conformemente alla direttiva WEEE 2002/96/EC : non deve essere trattato come rifiuto domestico.



Pinza

1.1.4. Norme di sicurezza

- * Prima di una eventuale apertura dell'apparecchio per accedere alle pile, scollegate i cavi del circuito di misurazione, poi dell'apparecchio.
- * Richiamo : non ci sono elementi sostituibili da parte dell'utilizzatore all'interno dell'apparecchio.
Qualsiasi eventuale regolazione, manutenzione o riparazione del controller devono essere effettuate solo da personale debitamente autorizzato dal costruttore.
- * In caso di anomalia o riduzioni funzionali anomale, mettere l'apparecchio fuori servizio e impedirne l'uso fino a che non sia effettuata una verifica.
- * Si consiglia di estrarre le pile dallo strumento in caso di inattività prolungata.

1.2. Garanzia

- * Questo materiale è garantito per qualsiasi difetto di materiale o vizio di fabbrica, conformemente ai termini generali di vendita. È corredato da un certificato di verifica rilasciato dai nostri laboratori accreditati.
- * Nel periodo di garanzia (12 mesi), l'apparecchio può essere riparato solo dal costruttore, il quale si riserva di procedere alla riparazione oppure alla permuta dell'apparecchio o di alcune sue parti. In caso di spedizione del materiale al costruttore, la spedizione è a carico del cliente.

La garanzia non è applicabile in caso di :

1. uso improprio del materiale o dietro collegamento dello stesso a uno strumento incompatibile ;
2. modifica del materiale senza previa esplicita autorizzazione dei servizi tecnici del costruttore ;
3. intervento effettuato da una persona non autorizzata dal costruttore ;
4. adeguamento ad una particolare applicazione, non prevista dalla definizione del materiale o dalle istruzioni per l'uso ;
5. urto, caduta o inondazione.

1.3. Riparazione e verifica metrologica



Come per tutti apparecchi di misura o di test, è necessario eseguire un controllo periodico.

Per le verifiche e le campionature dei vostri apparecchi, rivolgetevi ai nostri laboratori di metrologia debitamente accreditati da COFRAC.

Riparazione in garanzia e fuori garanzia

Spedire gli apparecchi al distributore di fiducia o alla filiale.

1.4. Manutenzione

Pulire lo strumento con un panno umido e sapone. Non usare prodotti abrasivi, né solventi. Asciugare e lasciare asciugare perfettamente prima di una eventuale utilizzazione.

2. DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO

2.1. Descrizione generale

Questo tester per impianti elettrici a display digitale, portatile e alimentato mediante pile, risponde alle esigenze degli elettricisti e degli enti di controllo.

Di facile utilizzo e sicuro, consente di effettuare le misure essenziali su un impianto elettrico : misure di resistenza di terra, isolamento e continuità, tensione alternata, corrente alternata e corrente di dispersione, et test de isjoncteur différentiel "RCD".

2.1.1. Accensione/Spengimento

- Posizionando l'interruttore su " I ", lo strumento è pronto a funzionare. Scegliere poi la funzione mediante il commutatore, inserire i cavi secondo la scelta e, se necessario, premere il pulsante (terra e isolamento).
- Per disattivare l'apparecchio, disinserire i cavi e mettere l'interruttore in posizione " O ".
- L'arresto dell'apparecchio è automatico, se nessuna azione è stata effettuata sullo strumento per 10 minuti. Il lampeggio simultaneo delle 3 spie luminose dei calibri RCD (contrassegni 16, 17, 18) avvertono dell'arresto e permettono di rinviare l'arresto, premendo sul pulsante « Test ».
- Dopo l'arresto automatico, la rimessa in marcia dell'apparecchio viene ottenuta posizionando l'interruttore su " O ", e quindi su " I ".

2.1.2. Commutatore

Il commutatore rotativo a 6 posizioni rende accessibili le grandezze misurabili :

- continuità 20 Ω (con segnale acustico)
- misura di terra 20 Ω
- misura di terra 2000 Ω
- misura di isolamento 200 M Ω con 500 V_{DC}
- misura di corrente mediante pinza amperometrica 200 A_{AC}/2 A_{AC} sull'ingresso 2 V_{AC}
- misura di tensione 600 V_{AC} e misura del tempo di apertura dell'interruttore differenziale (test RCD).

2.1.3. Pulsante " TEST "

- Questo pulsante consente la misura di isolamento e la misura di terra. Alimenta il circuito specifico e garantisce la sicurezza fra le boccole e l'alta tensione dell'apparecchio. La tensione in uscita della misura si interrompe se il pulsante non viene mantenuto premuto.
- Questo tasto lancia il test RCD (vedere §. 3.6, p. 61).
- Esso permette di rinviare l'arresto automatico.

2.1.4. Spia di presenza tensione

Una spia LED segnala la presenza di tensione esterna AC o DC negativa sulle boccole MΩ.

2.1.5. Spie luminose dei calibri RCD

- Il lampeggio simultaneo delle 3 spie luminose dei calibri RCD (contr. 16, 17, 18) segnalano che l'arresto automatico è imminente.
- In misura RCD, una spia luminosa accesa indica il calibro selezionato per effettuare il test (30, 500 o 650 mA), mentre una spia luminosa lampeggiante precisa la causa dell'interruzione del test (vedere §. 3.6, p. 61).

2.1.6. Cicalino

Il cicalino indica una resistenza inferiore a 2 Ω in modalità continuità. Emette allora un segnale acustico alla frequenza di circa 4 kHz. Il tempo di risposta è < 10 ms.

2.1.7. Display digitale

Il display consente :

- una comoda lettura delle cifre (altezza 12,7 mm) da 3 ½ digit a 7 segmenti. (2.000 punti), con o senza virgola secondo la portata scelta (es. : 20,00 o 2000).
- Il cambiamento di portata è indicato dalla posizione del commutatore o dalla scelta operata sulla pinza di corrente.

2.1.8. Boccole d'ingresso

7 boccole d'ingresso :


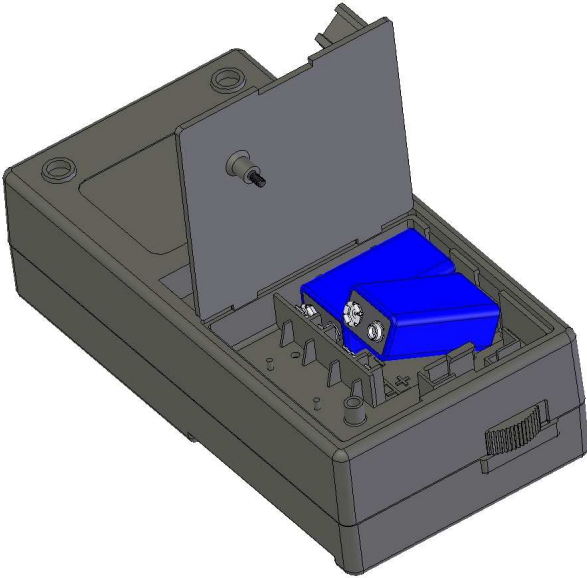

- 1 boccola COM / E / PE : entrata del punto basso della misura comune alle funzioni di voltmetro, amperometro, test RCD, ohmmetro di continuità e di terra
- 1 boccola Ω : continuità
- 1 boccola V_{AC} : tensione o corrente
- 2 boccole MΩ : isolamento
- 2 boccole S e H : misura della terra

2.1.9. Supporto

Il supporto a scomparsa, posto dietro l'apparecchio, inclina il frontale per una lettura più comoda durante l'uso su tavolo.

2.2. Alimentazione

L'alimentazione dell'apparecchio è assicurata da 2 pile alcaline.

	Pile
Specifiche	2 pile alcaline 9 V, tipo 6LF22
Ubicazione	Vano sulla parte posteriore dell'apparecchio
Collegamento	In parallelo
Sostituzione	Il simbolo « BAT » si visualizza, se la tensione delle pile non è sufficiente. Si deve, allora, procedere imperativamente alla sostituzione delle 2 pile.
Procedura 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Scollegate i cavi di test dei circuiti di misura e delle entrate. 2. Posizionate l'interruttore su «O». 3. Con un cacciavite, aprite la botolina posta sulla parte posteriore della scatola. 4. Sostituite le 2 pile rispettandone le polarità. 5. Riposizionate la botolina. 
 Richiamo <i>Si raccomanda di togliere le pile dello strumento in caso di non utilizzazione prolungata.</i>	

2.3. Stoccaggio

Onde garantire la precisione delle misure, dopo una durata di stoccaggio in condizioni ambientali estreme, attendere il tempo necessario affinché l'apparecchio recuperi le normali condizioni di misura.

3. DESCRIZIONE FUNZIONI



- Per tutte le funzioni, il superamento di gamma è segnalato da un « I ».
- Il lampeggiare delle 3 spie luminose dei calibri RCD indica all'utilizzatore che l'apparecchio si spegnerà fra un minuto (salvo se il tasto TEST è attivato di nuovo).

3.1. Misura di continuità

Una sorgente genera una corrente di 200 mA attraverso la resistenza da misurare. Il calo di tensione sulle boccole consente di dedurne il valore.

Le misure devono essere effettuate solo su impianti o apparecchi disinseriti.

Metodo :

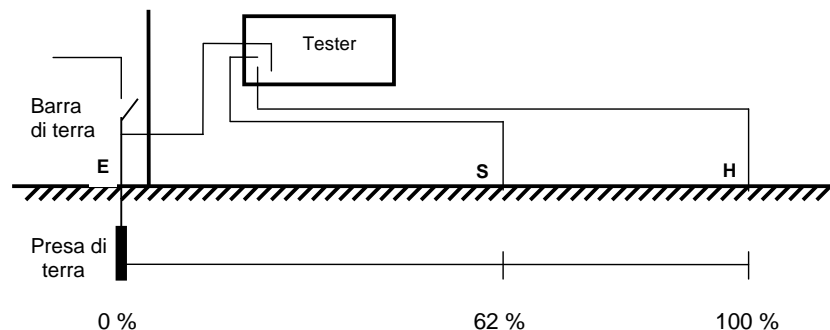
- Scegliere la posizione **•)))** sul commutatore rotativo.
- Collegare i 2 cavi di misura alle boccole COM e Ω .
Su un impianto, la boccola COM sarà ad esempio collegata alla presa di terra dell'edificio e la boccola Ω servirà a verificare che i vari punti del circuito di massa (carcasce dei radiatori, luci, tubature...) sono correttamente collegati alla presa di terra.
- La misura di continuità è automatica, senza dover premere il tasto "TEST".
- Il valore di resistenza è visualizzato in Ω sullo schermo LCD e un segnale acustico viene emesso se $R < 2 \Omega$.
- In presenza di tensione di rete, a 50 / 60 Hz ad esempio, il segnale è modulato. Bisogna assolutamente interrompere la misura ed eliminare la presenza di tensione. L'apparecchio è protetto, senza fusibile, fino a 480 Veff. Il ritorno dell'apparecchio alle condizioni normali avverrà entro 30 secondi max.

3.2. Misura di terra

Un generatore interno fa circolare, attraverso la terra da misurare, una corrente alternata fra i morsetti H e E. La differenza di potenziali creata e misurata fra i morsetti S e E permette di definire il valore della resistenza del collegamento alla terra.



Interrompere l'alimentazione dell'impianto e scollegare la barra di terra dell'edificio per disinserire la presa di terra.



Metodo :

1. Scegliere la posizione « **EARTH** (\perp) » 20 Ω o 2000 Ω sul commutatore rotativo.
2. Collegare la boccola E alla terra da misurare.
3. Conficcare quanto più profondamente nel suolo il picchetto H a una distanza “ d ” dalla terra da misurare (E).



Questa distanza sarà tanto più grande quanto profonda la presa di terra (zona di influenza più estesa).

L'esperienza delle misure sul terreno ha dimostrato che è necessario un minimo di 25 m fra i picchetti E e H, onde evitare che i picchetti non si influenzino reciprocamente disturbando la misura.

4. Conficcare il picchetto S nell'allineamento della presa di terra E e del picchetto H a una distanza di 62 % da “ d ”.
5. Collegare i picchetti alle relative boccole sull'apparecchio per mezzo dei cavi.
6. Premere il pulsante “ **TEST** ” fino a stabilizzazione avvenuta della misura.

Se appare il simbolo « \leftarrow » in alto a sinistra del display LCD, significa che la resistenza del picchetto ausiliario di misura “H” è superiore a 5 k Ω .

Si può quindi tentare di ridurre la resistenza: spostamento del picchetto su terreno più favorevole, irrigazione del picchetto ...

Altrimenti, occorre verificare sulle curve del § 4.1.8. la possibile influenza sulla precisione della misura di questa forte resistenza R_H in funzione della resistenza da misurare R_a .

Verifica della misura :

7. Appuntare il valore misurato in precedenza.
8. A partire dalla posizione iniziale del picchetto S, spostarlo verso H poi verso E, lungo una distanza pari al 10 % di “ d ”. Misurare ogni volta la resistenza di terra e appuntare i risultati.
9. Se i 3 valori sono identici o molto vicini, la misura è corretta. Altrimenti, aumentare la distanza “ d ” e ricominciare.



Non dimenticare di ricollegare la barra di terra dopo la misura !

In caso di collegamento accidentale delle boccole di misura della terra ad una tensione AC, l'apparecchio è protetto fino a 480 Veff. Il ritorno ad un funzionamento normale avverrà entro 1 min.

3.3. Misura d'isolamento

L'alta tensione è generata sulle boccole della resistenza da misurare. Il calo di tensione rilevato sulle boccole di una resistenza interna nota in serie con la resistenza da misurare, consente di dedurre il valore.



I test devono essere svolti solo su circuiti fuori tensione (la spia di presenza tensione sul frontale dell'apparecchio deve essere spenta).

In caso di presenza della tensione di rete prima della misura, l'apparecchio è protetto fino a 600 Veff. Il ritorno ad una misura normale avverrà entro 1 min. circa.

I risultati di misura possono essere influenzati dalle impedenze dei circuiti addizionali collegati in parallelo o dalle correnti transitorie.

Metodo :

- Scegliere la posizione M Ω 500 V sul commutatore rotativo.
- Collegare i cavi di misura alle boccole M Ω . “ + ” e “ - ” sull'apparecchio.
- Collegarli alla resistenza da misurare.
- Premere il pulsante “ **TEST** ” fino a stabilizzazione avvenuta della misura.
- L'alta tensione presente nel circuito testato si scarica nell'apparecchio attraverso i cavi di misura mediante una resistenza di 10 M Ω . Terminata la misura, bisogna lasciare l'apparecchio inserito per alcuni secondi.

In caso di misura rispetto alla terra, è preferibile collegare la boccia “ + ” alla terra.

3.4. Misura di corrente alternata

È possibile misurare le correnti e le correnti di dispersione con questo tester utilizzando una semplice pinza amperometrica per corrente.

La pinza MN73 consente così di misurare su 2 portate : 2 A e 200 A.

- Sulla portata 2 A, la lettura è diretta sul display LCD, in mA, con una sensibilità di 1 digit/mA.
- Sulla portata 200 A, la lettura ha luogo con una sensibilità di 10 digit/A.

Quindi, il risultato visualizzato sul display LCD deve essere diviso per 10 per ottenere il valore esatto in A.

L'utilizzazione di questa pinza consente, senza interrompere i circuiti, e quindi con la massima sicurezza, di misurare ad esempio le correnti di dispersione dovute a problemi di isolamento di un impianto.

Metodo :

- Scegliere la posizione “ pinza ” sul commutatore rotativo.
- Collegare la pinza alle boccole COM e “ pinza ”.
- Scegliere la portata idonea sulla pinza amperometrica (2 A o 200 A).
- Serrare i cavi da controllare. La misura è automatica.

3.5. Misura di tensione alternata

La misura di tensione alternata è possibile fino a 600 V.

Questa funzione è utile per controllare un impianto prima di effettuare i controlli di continuità, di terra o d'isolamento, ad esempio.

Metodo :

- Scegliere la posizione 600 V sul commutatore rotativo.
- Collegare i cavi di misura alle boccole COM e V.
- La misura è automatica. La tensione in Volt appare sul display LCD.

3.6. Test RCD

Il test si effettua fra la fase e la terra. Esso è in modo ad impulsi $1 \times I_{\Delta n}$. L'utilizzatore seleziona uno dei 3 valori di corrente in funzione del calibro dell'interruttore differenziale da testare :

- 30 mA,
- 500 mA,
- 650 mA.

Il risultato del test è il tempo di operatività espresso in ms.

3.6.1. Metodo

- Posizionare l'interruttore in posizione « I ».
- Scegliere la posizione 600 V \sim con il commutatore (asse 600 V \sim / RCD).
- Collegare il morsetto PE al circuito di terra di protezione ed il morsetto L al circuito di fase, di cui si desidera verificare la protezione.

Fase 1	Premere a lungo (> 2 s) su "Test"	Selezione della funzione RCD, calibro 30 mA. La spia luminosa relativa è accesa. Il visualizzatore indica la tensione (in V) presente sui morsetti dell'apparecchio. ($I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$)
Fase 2	Premere brevemente (< 2 s) su "Test"	Selezione di un altro calibro di corrente. Ogni volta che si preme, si seleziona in circuito il calibro successivo con accensione della spia luminosa relativa. ($I_{\Delta n} = 500 \text{ mA}$ o $I_{\Delta n} = 650 \text{ mA}$).
Fase 3	Premere a lungo su "Test"	Lancio del test. Se si ha avvio → la durata relativa si visualizza in ms. La visualizzazione di « I » indica l'assenza di avvio per 0,5 s (passaggio della corrente $I_{\Delta n}$).
Fase 4	Premere brevemente su "Test"	Uscita dalla funzione. Il display indica la tensione (in V) presente sui morsetti dell'apparecchio.



La funzione RCD autorizza un solo test per entrata nel modo. Per ripetere un test, è necessario chiudere il modo (fase 4) per aprirlo di nuovo (fase 1).

3.6.2. Significato dell'accensione lampeggiante di una delle spie luminose di calibro

Se il test RCD non si è realizzato in modo normale, l'apparecchio visualizza « I » o « 000 », una delle tre spie luminose di calibro lampeggia :

quella del calibro 30 mA	→ extra fascia di tensione	Tensione troppo grande o assente.
quella del calibro 500 mA	→ extra fascia di frequenza	La frequenza della tensione presente non è quella di una rete o rete eccessivamente inquinata.
quella del calibro 650 mA	→ extra fascia di temperatura	Temperatura nell'apparecchio troppo elevata. Lasciare raffreddare l'apparecchio prima di procedere a dei nuovi test.

4. CARATTERISTICHE

4.1. Caratteristiche funzionali

(Precisione = n % L + n UR significa " n % della lettura + n Unità di Rappresentazione " secondo IEC 485).

4.1.1. Continuità (IEC 61557-4, 1997)

Portata	0,10 - 20,00 Ω
Risoluzione	0,01 Ω
Precisione	de 0,10 Ω a 0,12 Ω : - ± 3 UR de 0,13 Ω a 0,19 Ω : 2 % ± 4 UR de 0,20 Ω a 20,0 Ω : 2 % ± 5 UR
Corrente di misura	> 200 mADC
Tensione a vuoto	4 V $\leq V \leq 24$ VDC
Protezione	480 Veff
Soglia cicalino	2 $\Omega \pm 0,15 \Omega$

La compensazione dei cordoni di misura consentirà di invertire la circolazione di corrente e quindi di ottenere eventualmente $R_{media} = \frac{R1+R2}{2}$, R1 e R2 vengono misurati con sensi di circolazione opposti.

4.1.2. Terra (IEC 61557-5, 1997)

Portata	0,15 - 20,00 Ω	15 - 2000 Ω
Risoluzione	0,01 Ω	1 Ω
Precisione	de 0,15 Ω a 0,20 Ω : 2 % ± 4 UR de 0,21 Ω a 0,50 Ω : 2 % ± 5 UR de 0,51 Ω a 20 Ω : 2 % ± 8 UR	de 15 Ω a 50 Ω : 2 % ± 4 UR de 50 Ω a 2000 Ω : 2 % ± 5 UR
Corrente uscita max	< 5 mA	< 5 mA
Tensione a vuoto	< 25 V	< 25 V
Frequenza di test	1024 Hz	1024 Hz
Protezione	480 Veff	480 Veff

4.1.3. Isolamento (IEC 61557-2, 1997)

Portata	0,1 ... 0,5 ... 200,0 M Ω
Risoluzione	100 k Ω
Precisione	de 0,1 M Ω a 0,5 M Ω : - $\pm 1,5$ UR (fuori IEC 61557) de 0,5 M Ω a 0,6 M Ω : - $\pm 1,5$ UR de 0,7 M Ω a 0,8 M Ω : 3 % $\pm 2,0$ UR de 0,9 M Ω a 10,0 M Ω : 3 % $\pm 2,5$ UR de 10,1 M Ω a 200 M Ω : 3 % $\pm 3,0$ UR
Corrente di misura	$\geq 1,0$ mADC per $R \leq 500$ k Ω
Corrente in C-C max	$\leq 4,0$ mADC
Tensione nominale	500 VDC
Tensione a vuoto	500 V $\leq V \leq 550$ VDC
Protezione	600 Veff

4.1.4. Corrente (con la pinza MN73)

	con la pinza MN73		Ingresso tensione
Portata	0 - 200 A	0 - 2000 mA	0 - 2000 mV
Risoluzione	100 mA	1 mA	1 mV
Precisione	$\pm 2 (*) \% \pm 7 \text{ UR}$	$\pm 1 (*) \% \pm 7 \text{ UR}$	$\pm 1 \% \pm 5 \text{ UR}$
Resistenza ingresso	1 M Ω	1 M Ω	1 M Ω
Protezione	600 Veff	600 Veff	600 Veff

(*) tipico

La componente DC è interrotta in ingresso al tester da un condensatore.

4.1.5. Tensione ~

Portata	0 - 600 V
Risoluzione	1 V
Precisione	$\pm 1,5 \% \pm 5 \text{ UR}$
Impedenza d'ingresso	1 M Ω
Protezione	> 600 Veff

La componente DC è interrotta in ingresso al tester da un condensatore.

4.1.6. Test RCD**4.1.6.1. Settore d'utilizzazione**

Tensione dell'installazione	190 a 290 V
Frequenza	45 a 65 Hz
Temperatura interna massima	80°C

4.1.6.2. Caratteristiche di generazione

Natura del test	Test di disgiunzione
Correnti di test IΔn	30 mA, 500 mA, 650 mA
Precisione della corrente di test	0 ... + 7 % \pm 2 mA
Durata massima di applicazione	500 ms

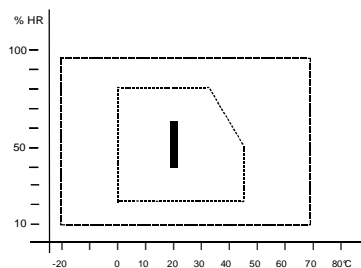
4.1.6.3. Caratteristiche delle misure di tempo di disgiunzione

Test_N	Modo d'impulso
Gamma di visualizzazione	0 - 500 ms
Settore di funzionamento	5 - 500 ms
Settore di misura specificato	5 - 500 ms
Risoluzione	1 ms
Precisione	2 ms

4.1.6. Condizioni di riferimento

Temperatura	23°C ± 3 K
Umidità	45 - 60 % UR
Tensione di alimentazione a 2 pile	8,5 V
Frequenza della tensione misurata	45 - 65 Hz
Frequenza della corrente misurata	45 - 65 Hz
Capacità in parallelo sulla resistenza	nulla
Campo elettrico	nullo
Campo magnetico	< 40 A/m
Resistenze picchetto	nulle
Tensione parassita	nulla

4.1.7. Condizioni ambientali

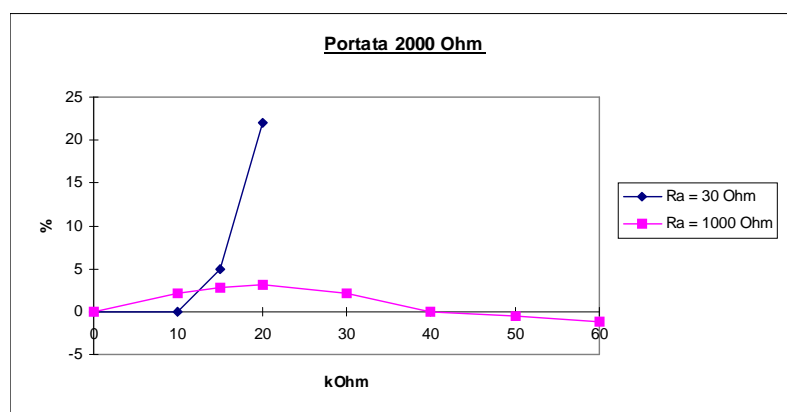
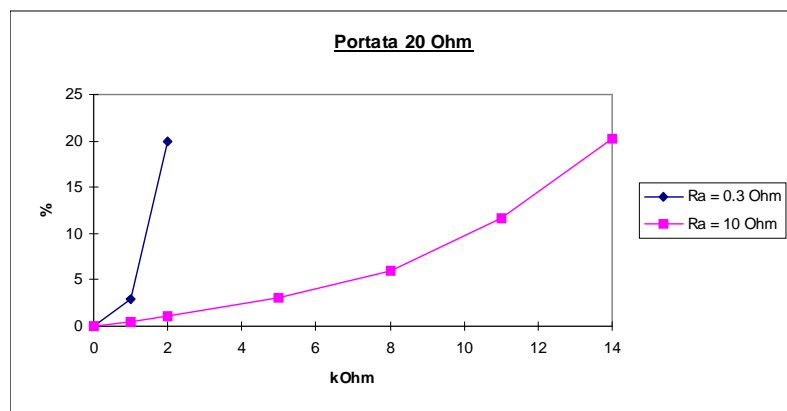


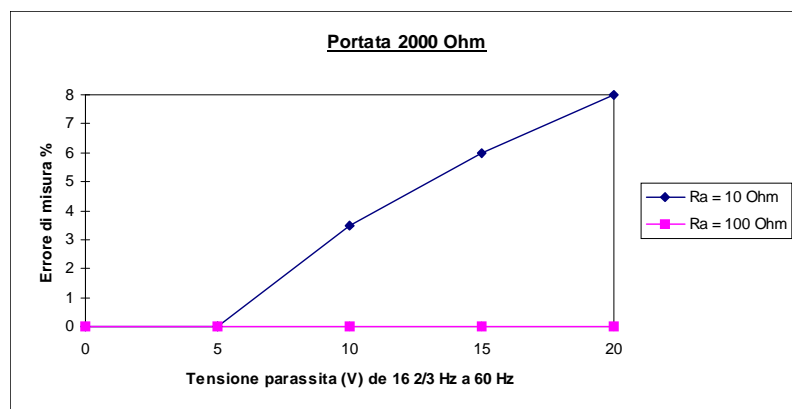
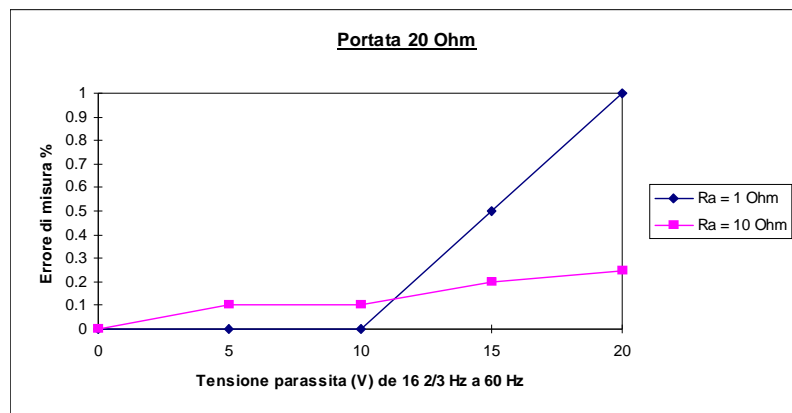
Condizioni di :

- riferimento
 funzionamento
 stoccaggio

4.1.8. Variazione nell'ambito nominale di utilizzazione

Grandezze di influenza	Limiti dell'ambito Prima dell'uso	Variazione della misura	
		tipico	massimo
Temperatura	0 - 45°C	0,4 %	1 x classe / 10°K
Umidità	20 - 80 % UR	0,5 %	
Tensione di alimentazione	7 V - 10 V	0 UR	1 UR
Frequenza in ampère	45 - 65 Hz	1 UR	2 UR
Frequenza in Volt	45 - 65 Hz	1 UR	2 UR
Capacità // sulla resistenza di isolamento	0 - 5 µF	0 UR	1 UR
Influenza di resistenza del picchetto (in S e H) Portata 20 Ω Portata 2000 Ω	0 - 100 x Ra (< 50 kΩ)	0 % 9 %	15 %
Influenza di tensione parassita secondo IEC 61557-5 a 3 V in Hz	16,66 ; 50 ; 60 ; 400	0 UR 0 UR	- -

MISURA DI TERRA - INFLUENZA TIPICA DELLA RESISTENZA DEI PICCHETTI

INFLUENZA TIPICA DI UNA TENSIONE PARASSITA DELLA MISURA DI TERRA

5. CARATTERISTICHE

5.1. Caratteristiche generali

Sicurezza elettrica	EN 61010-1, 1993 classe 2, categoria III per 300 V rispetto alla terra, livello di inquinamento 2
CEM	EN 61326-1: 2006 Emissione: codice categoria B Immunità: industria
Alimentazione	2 pile 9 V alcaline 6LF22 (<i>DURACELL MN1604</i>)
Autonomia (*) (per misure di 5 s)	Continuità : circa 1000 Terra : > 5500 Isolamento : circa 1000 Corrente (pinza) : > 8500 Tensione \sim : > 8500 RCD : circa 2000
(*) valore tipico rilevato con 2 pile alcaline	
Indice di protezione	IP 40
Dimensioni	195 x 97 x 55 mm
Massa	500 g

5.2. Per ordinare

Tester per impianti elettrici multifunzionale.....	MX0435C
• Fornito con :	Custodia per il trasporto 2 cavi di sicurezza a 90° (rosso + nero) da 1,5 m 2 puntali (rosso + nero) 2 pinze serratilo (rossa + nera) 2 pile alcaline 9 V tipo 6LF22 Libretto di istruzioni in 5 lingue
• Accessori :	
Kit "Terra" 3 pali 50 m.....	P01102021
Borsa morbida con :	2 picchetti diritti 1 mazzetta 5 adattatore 1 cavo rosso da 50 m con avvolgitore 1 cavo blu da 50 m con avvolgitore 1 cavo verde da 10 m
Pinza amperometrica MN73 200 AAC / 2 AAC.....	P01120421
• Pezzi di ricambio :	
Custodia per il trasporto	AE0226
Cavi di sicurezza C4M-D4M (rosso + nero) da 1,5 m	AG1049
Pile 9 V alcaline.....	P01100620
Pile 9 V alcaline (x 12)	P01100620A
Pile 9 V alcaline (x 24)	P01100620B
2 pinze serratilo (rossa + nera).....	P01101848A
2 puntali (rosso + nero)	P01101855A
Kit Terra 3 pali (50 m)	P01102021
Kit Terra 3 pali (100 m)	P01102022
Kit Terra 3 pali (150 m)	P01102023
Picchetto diritto	HA2058
Pinza amperometrica MN73	P01120421
Borsa standard	P01298066
Borsa « Prestigio »	P01298067

MANUAL DE INSTRUCCIONES

INDICE

1. INSTRUCCIONES GENERALES	69
1.1. Precauciones y medidas de seguridad	69
1.1.1. Antes de la utilización.....	69
1.1.2. Durante la utilización	69
1.1.3. Símbolos	70
1.1.4. Consignas	70
1.2. Garantía	71
1.3. Reparación y verificación metrológica.....	71
1.4. Limpieza	71
2. DESCRIPCION DEL APARATO.....	72
2.1. Descripción general.....	72
2.1.1. Puesta en marcha y paro	72
2.1.2. Conmutador	72
2.1.3. Botón pulsador « TEST ».....	72
2.1.4. Indicador luminoso de presencia de tensión	72
2.1.5. Señales luminosas de los calibres RCD	73
2.1.6. Zumbador.....	73
2.1.7. Visualización numérica	73
2.1.8. Terminales de entrada	73
2.1.9. Soporte.....	73
2.2. Alimentación	74
2.3. Almacenamiento.....	74
3. DESCRIPCION FUNCIONAL	75
3.1. Medida de continuidad	75
3.2. Medida de tierra.....	75
3.3. Medida de aislamiento.....	76
3.4. Medida de corriente alterna.....	77
3.5. Medida de tensión alterna	77
3.6. Test RCD.....	78
3.6.1. Método	78
3.6.2. Significación del encendido intermitente de uno de las señales de calibre	78
4. CARACTERISTICAS.....	79
4.1. Características funcionales	79
4.1.1. Continuidad (IEC 61557-4, 1997)	79
4.1.2. Tierra (IEC 61557-5, 1997)	79
4.1.3. Aislamiento (IEC 61557-2, 1997)	79
4.1.4. Corriente (con la pinza MN73)	80
4.1.5. Tensión \sim	80
4.1.6. Test RCD	80
4.1.6.1. Campo de utilización.....	80
4.1.6.2. Características de generación	80
4.1.6.3. Características de las medidas de tiempo de disyunción	80
4.1.7. Condiciones de referencia	81
4.1.8. Condiciones climáticas	81
4.1.9. Variación en el campo nominal de utilización	81
5. CARACTERISTICAS.....	84
5.1. Características generales	84
5.2. Para pasar pedido	84

1. INSTRUCCIONES GENERALES

Usted acaba de adquirir un controlador de instalación eléctrica multifuncion; le agradecemos su confianza.

Este aparato está conforme a la norma de seguridad EN 61010-1 Ed. 2 (2001), relativa a los instrumentos de medidas electrónicas.





Para su seguridad y un mejor funcionamiento del aparato, debe:

- leer atentamente este manual de funcionamiento,
- respetar las precauciones de uso descritas.

El contenido de este manual no se puede reproducir de forma alguna sin nuestro acuerdo.

1.1. Precauciones y medidas de seguridad

1.1.1. Antes de la utilización

- * Este instrumento ha sido diseñado para una utilización en interior, en un entorno de grado de contaminación 2, en altitud inferior a 2000 m, a una temperatura comprendida entre 0°C y 45°C, con una humedad relativa de 80 % hasta 31°C.
- * Se puede utilizar para medidas en circuitos de categoría de instalación III para tensiones que nunca excedan 300 V respecto a la tierra.
- * Definición de las categorías de instalación (ver. publicación IEC 664-1) :
 - CAT I : Los circuitos de CAT I son circuitos protegidos por dispositivos que limitan sobre tensiones transitorias a un nivel reducido.
 Ejemplo: circuitos electrónicos protegidos.
 - CAT II : Los circuitos de CAT II son circuitos de alimentación de aparatos domésticos o análogos, que pueden comprender sobre tensiones transitorias de valor medio.
 Ejemplo: alimentación de aparatos domésticos y de herramienta portátil.
 - CAT III : Los circuitos de CAT III son circuitos de alimentación de aparatos de potencia que pueden comprender sobre tensiones transitorias importantes.
 Ejemplo: alimentación de máquinas o aparatos industriales.
 - CAT IV : Los circuitos de CAT IV son circuitos que pueden comprender sobretensión transitorias muy importantes.
 Ejemplo: acometidas de energía
- * Los cordones y accesorios de conexión deben estar diseñados para una tensión asignada y una categoría de sobretensión al menos iguales a las de los circuitos en los que se efectúan las medidas.
- * La seguridad de cualquier sistema que pudiera integrar este instrumento depende de la responsabilidad del ensamblador del sistema.



Comprobar el buen estado del instrumento y de sus cordones y accesorios antes de la utilización.
No utilizar el aparato si el compartimiento de pilas está ausente o estropeado.

1.1.2. Durante la utilización

- * No utilizar el aparato fuera de las especificaciones y protecciones descritas en este manual.
- * Parada automática: el aparato se para automáticamente si no se realiza ninguna acción en el instrumento durante 10 minutos (véase §. 2.1.1, pág. 72).
- * Posicionar el interruptor en « O » para no agotar las pilas.

- * No efectuar medida de resistencia de aislamiento, de tierra o de continuidad en circuitos bajo tensión.
- * En caso de malas manipulaciones (conexión accidental a una tensión exterior en aislamiento, continuidad o tierra), se aplican las protecciones eléctricas (CTP). Será necesario esperar su enfriamiento (ca. 3 min) para realizar nuevas medidas.
- * En modo RCD, un gran número de medidas sucesivas puede acarrear la parada momentánea de cualquier nuevo test por protección térmica. En este caso, el usuario deberá esperar un enfriamiento interno suficiente antes de lanzar una nueva serie de medidas.
- * Si aparece el símbolo "BAT", se debe cambiar imperativamente las **2** pilas.

1.1.3. Símbolos

En la cara delantera figuran los símbolos siguientes y significan:



ATENCION : Riesgo de peligro.
Remitirse al manual.



PELIGRO : Riesgo de impacto eléctrico
Remitirse al manual.



Tierra



Aislamiento doble



Buzzer



Recogida selectiva de los residuos para el reciclaje de los materiales eléctricos y electrónicos.
Conforme a la directiva WEEE 2002/96/EC: no se debe tratar como residuo doméstico.



Pinza

1.1.4. Consignas

- * Antes de abrir el aparato para acceder a las pilas, desconectar los cordones del circuito de medida, y luego del aparato.
- * Recuerdese: no hay elementos que el usuario pueda reemplazar dentro del aparato. Cualquier ajuste, mantenimiento o reparación del controlador sólo debe realizarse por un personal admitido por el constructor.
- * En caso de defectos o de esfuerzos anormales, poner el aparato fuera de servicio e impedir su utilización hasta que se haya procedido a su verificación.
- * Se recomienda retirar las pilas del instrumento en caso de no utilización prolongada.

1.2. Garantía

- * Este material está garantizado contra todo defecto de material o vicio de fabricación, de conformidad con las condiciones generales de venta. Está acompañado de un certificado de verificación expedido por nuestros laboratorios acreditados.
- * Durante el período de garantía (12 meses), el aparato sólo puede ser reparado por el constructor, éste se reserva la decisión de proceder a la reparación o al cambio de toda o parte del aparato. En caso de devolución del material al constructor, el transporte de ida corre a cargo del cliente.

La garantía no se aplica como resultado de:

1. una utilización inadecuada del material o por asociación del mismo con un equipamiento incompatible.
2. una modificación del material sin la autorización explícita de los servicios técnicos del constructor;
3. la intervención efectuada por una persona no autorizada por el constructor;
4. la adaptación a una aplicación particular, no prevista por la definición del material o por el manual de funcionamiento;
5. un impacto, una caída o una inundación

1.3. Reparación y verificación metrológica



Como todos los aparatos de medida o de ensayos, es necesario una verificación periódica

Para las comprobaciones y el calibrado de sus aparatos, diríjase a nuestros laboratorios de metrología acreditados COFRAC.

Para cualquier intervención bajo garantía o fuera de garantía, devuelva el aparato a su distribuidor.

1.4. Limpieza

Limpie el instrumento con un paño húmedo y jabón. No utilice nunca productos abrasivos, ni solventes.
Deje secar perfectamente antes de toda utilización.

2. DESCRIPCION DEL APARATO

2.1. Descripción general

Este controlador de instalación eléctrica con visualización digital, portátil y alimentado por pilas responde a las necesidades de los electricistas y de los organismos de control.

Es de utilización segura y sencilla y permite realizar las medidas esenciales de una instalación eléctrica: medidas de resistencia de tierra, de aislamiento y de continuidad, de tensión alterna, de corriente alterna y de corriente de fuga, y test de disyuntor diferencial "RCD".

2.1.1. Puesta en marcha y paro

- Posicionando el interruptor en « I », el instrumento está listo para funcionar. A continuación escoger la función con el conmutador, conectar los cordones según esta elección y, si procede, accionar el botón pulsador (tierra y aislamiento)
- Para detener el instrumento, desconectar los cordones y poner el interruptor en posición « O ».
- El aparato se para automáticamente si no se realiza ninguna acción en el instrumento durante 10 minutos. El parpadeo simultáneo de las 3 señales luminosas de los calibres RCD (marcas 16, 17, 18) previene la parada y permite aplazarla accionando el botón "Test".
- Tras la parada automática, se pone en marcha el aparato posicionando el interruptor en "O", y luego en "I"

2.1.2. Conmutador

Un conmutador rotativo de 6 posiciones hace accesible las magnitudes medibles:

- continuidad 20 Ω (con bip sonoro)
- medida de tierra 20 Ω
- medida de tierra 2 000 Ω
- medida de aislamiento 200 M Ω con 500 VDC
- medida de corriente por pinza 200 AAC/2 AAC en entrada 2 VAC
- medida de tensión 600 VAC y medida de tiempo de abertura de disyuntor diferencial (test RCD).

2.1.3. Botón pulsador « TEST »

- Este botón pulsador activa la medida de aislamiento y la medida de tierra. Alimenta el circuito específico y garantiza la seguridad entre los terminales y la alta tensión del aparato. Se interrumpe la tensión de salida de la medida, si el pulsador no está pulsado permanentemente.
- Esta tecla lanza el test RCD (véase §. 3.6, pág. 78).
- Esta tecla permite aplazar la parada automática.

2.1.4. Indicador luminoso de presencia de tensión

Un indicador luminoso LED señala la presencia de tensión exterior AC o DC negativa en los terminales M Ω .

2.1.5. Señales luminosas de los calibres RCD

- El parpadeo simultáneo de las 3 señales luminosas de los calibres RCD (marcas 16, 17, 18) señalan que la parada automática es inminente.
- En medida RCD, una señal encendida indica el calibre seleccionado para realizar el test (30, 500 ó 650 mA), mientras que una señal intermitente precisa la causa de la interrupción del test (véase §. 3.6., pág. 78).

2.1.6. Zumbador

El zumbador indica una resistencia inferior a $2\ \Omega$ en modo continuidad.

2.1.7. Visualización numérica

La visualización permite una lectura cómoda de las cifras (altura 12,7 mm) de 3 ½ dígitos a 7 segmentos (2 000 puntos), con o sin coma según la escala escogida (ej. 20.00 ó 2000).

2.1.8. Terminales de entrada

7 terminales de entrada:

- 1 terminal COM/E/PE: entrada del punto bajo de la medida común a las funciones de voltímetro, amperímetro, test RCD, ohmiómetro de continuidad y de tierra
- 1 terminal Ω : continuidad
- 1 terminal V_{AC} : tensión o corriente
- 2 terminales $M\Omega$: aislamiento
- 2 terminales S y H : medida de tierra

2.1.9. Soporte

El soporte plegable, situado en la parte trasera del aparato, inclina la parte delantera para una lectura más cómoda en utilización sobre mesa.

2.2. Alimentación

La alimentación del aparato se hace con 2 pilas alcalinas.

	Pilas
Especificaciones	2 pilas alcalinas 9 V, tipo 6LF22
Situación	Alojamiento al dorso del aparato
Conexión	en paralelo
Sustitución	Aparece el símbolo “BAT” si la tensión de las pilas es insuficiente. En este caso, se debe imperativamente cambiar las 2 pilas.
Procedimiento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desconectar los cordones de test de los circuitos de medida y de las entradas. 2. Posicionar el interruptor en “O”. 3. Por medio de un destornillador, abrir la trampilla situada al dorso de la caja. 4. Sustituir las 2 pilas, respetando las polaridades. 5. Colocar la trampilla en su lugar. 
 Recuérdese <i>Se recomienda retirar las pilas del instrumento en caso de no utilización prolongada.</i>	

2.3. Almacenamiento

Para garantizar la precisión de las medidas, después de una duración de almacenamiento en condiciones de entorno extremas, espere el tiempo necesario, para que el aparato vuelva a las condiciones normales de medida.

3. DESCRIPCION FUNCIONAL

- ☞
- *Para todas las funciones, la superación de gama se señala con un "I".*
 - *El parpadeo de las 3 señales luminosas de los calibres RCD indica al usuario que el aparato se apagará dentro de un minuto (salvo si se activa de nuevo la tecla TEST).*

3.1. Medida de continuidad

Una fuente genera una corriente de 200 mA a través de la resistencia a medir. La caída de tensión de sus terminales permite deducir su valor.

Las medidas sólo deben realizarse en instalaciones o aparatos fuera de tensión.

Método:

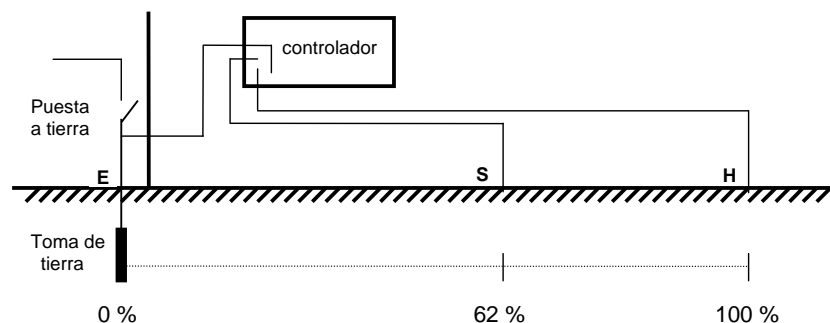
- Escoger la posición ●))) con el conmutador
- Conectar los 2 cordones de medida a los terminales COM y Ω .
En una instalación, por ejemplo el borne COM estará conectado a la toma de tierra del edificio y el terminal Ω servirá para verificar si los diferentes puntos del circuito de masa (carcaza de los radiadores, luminarias, tuberías ...) están bien conectados a esta toma de tierra.
- La medida de continuidad es automática, sin que se requiera pulsación de la tecla « TEST ».
- El valor de resistencia se visualiza en Ω en la pantalla LCD y se emite un bip sonoro si $R < 2 \Omega$.
- En presencia de una tensión red, por ejemplo a 50 / 60 Hz el bip es modulado. Hay que parar inmediatamente la medida y suprimir la presencia de la tensión. El aparato está protegido, sin fusible, hasta 480 Vef. El retorno del aparato a condición normal se hará dentro un plazo de 30 segundos máximos.

3.2. Medida de tierra

Un generador interno hace circular, a través de la tierra a medir, una corriente alterna entre los terminales H y E. La diferencia de potenciales creada y medida entre los terminales S y E permite definir el valor de la resistencia de la puesta a tierra.



Cortar la alimentación de la instalación y abrir la puesta a tierra del edificio, para desconectar la toma de tierra.



Método:

1. Escoger la posición « **EARTH** (\perp) » $20\ \Omega$ o $2000\ \Omega$ con el conmutador.
2. Conectar el terminal E a la tierra a medir.
3. Hundir lo más completamente posible en el suelo el piqueta H a una distancia «d» de la tierra a medir (E).



Esta distancia será tanto mayor cuanto más profunda sea la toma de tierra (zona de influencia más extensa).

La experiencia de las medidas de terreno ha mostrado que frecuentemente es necesario un mínimo de 25 m entre la piquetas E y H, para evitar que las piquetas se influyeran entre sí y perturben la medida.

4. Hundir la piqueta S en el alineamiento de la toma de tierra E y de la piqueta H, a una distancia de 62 % de « d ».
5. Conectar las piquetas a sus terminales respectivos en el aparato mediante cordones.
6. Pulsar el botón pulsador « **TEST** » hasta la estabilización de la medida.

Si aparece el símbolo « \leftarrow » arriba a la izquierda de la pantalla LCD, es que la resistencia del piquete auxiliar de medida "H" es superior a $5\ \text{k}\Omega$.

Entonces se puede intentar reducir esta resistencia: desplazamiento del piquete a un terreno más favorable, riego del piquete ...

De lo contrario, conviene verificar en las curvas del § 4.1.8 la influencia posible sobre la precisión de medida de esta fuerte resistencia R_H en función de la resistencia a medir R_a .

Verificación de la medida:

7. Anotar el valor medido con anterioridad.
8. A partir de la posición inicial de la piqueta S, desplazarlo hacia H y luego hacia E, a una distancia igual al 10 % de «d». Cada vez medir la resistencia de tierra y anotar los resultados.
9. Si los 3 valores son idénticos o muy parecidos, la medida es correcta, de lo contrario, aumentar la distancia «d» y repetir las medidas.



¡No olvidar reconectar la puesta a tierra después de la medida!

En caso de conexión accidental de los terminales de medida de tierra a una tensión CA, el aparato está protegido hasta 480 Vef.

El retorno a un funcionamiento normal se hará en menos de 1 mn.

3.3. Medida de aislamiento

La alta tensión es generada en los terminales de la resistencia a medir. La caída de tensión medida en los terminales de una resistencia interna conocida en serie con la resistencia a medir, permite deducir su valor.



Los ensayos sólo deben efectuarse en circuitos fuera de tensión (el indicador luminoso de presencia de tensión en la cara delantera del aparato debe estar apagado).

En caso de presencia de la tensión red antes de la medida, el aparato está protegido hasta 600 Vef. El retorno a una medida normal se hará aproximadamente en 1 min.

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

Método:

- Escoger la posición $M\Omega$ 500 V con el conmutador.
- Conectar los cordones de medida a los terminales $M\Omega$ «+» y «-» en el aparato.
- Conectarlos a la resistencia a medir.
- Pulsar el botón pulsador « **TEST** » hasta la estabilización de la medida.
- La alta tensión presente en el circuito probado se descarga a través de los cordones de medida en el aparato, a través de una resistencia de 10 $M\Omega$. Una vez terminada la medida, hay que dejar el aparato conectado unos segundos.

En caso de medida respecto a la tierra, es preferible conectar el terminal «+» a la tierra.

3.4. Medida de corriente alterna

Es posible medir las corrientes y las corrientes de fuga con este controlador, utilizando únicamente una pinza de corriente.

La pinza MN73 permite así medidas en 2 escalas : 2 A y 200 A.

- En la escala 2 A, la lectura es directa en la pantalla LCD, en mA, con una sensibilidad de 1 dígito/mA.
- En la escala 200 A, la lectura se hace con una sensibilidad de 10 dígitos/A.
El resultado visualizado en la pantalla LCD por lo tanto debe dividirse por 10 para obtener el valor exacto en A.

La utilización de esta pinza permite, sin ningún corte de los circuitos, es decir, con toda seguridad, por ejemplo, medir las corrientes de fuga debidas a problemas de aislamiento en una instalación.

Método:

- Escoger la posición « pinza » con el conmutador.
- Conectar la pinza a los terminales COM y « pinza ».
- Escoger el calibre adecuado en la pinza (2 A o 200 A).
- Encerrar el o los cables a controlar. La medida es automática.

3.5. Medida de tensión alterna

La medida de tensión alterna es posible hasta 600 V.

Esta función es útil para el control de una instalación, previamente a los controles de continuidad, de tierra o de aislamiento, por ejemplo.

Método:

- Escoger la posición 600 V \sim con un conmutador.
- Conectar los cordones de medida a los terminales COM e V.
- La medida es automática. En la pantalla LCD se visualiza la tensión en voltios.

3.6. Test RCD

El test se realiza entre la fase y la tierra. Está en modo pulse 1 x $I_{\Delta n}$. El usuario selecciona uno de los 3 valores de corriente en función del calibre del disyuntor diferencial a testar:

- 30 mA,
- 500 mA,
- 650 mA.

El resultado del test es el tiempo de disyunción expresado en ms.

3.6.1. Método

- Colocar el interruptor en posición “ I ”.
- Seleccionar la posición 600 V~ con el conmutador (eje 600 V~ / RCD).
- Conectar el terminal PE al circuito de tierra de protección y el terminal L al circuito de fase, del cual se quiere comprobar la protección.

Etapas 1	Presión continua (> 2 s) en "Test"	Selección de la función RCD, calibre 30 mA. La señal correspondiente está encendida. El visualizador indica la tensión (en V) presente en los terminales del aparato. ($I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$).
Etapas 2	Presión breve (< 2 s) en "Test"	Selección de otro calibre de corriente. Cada presión selecciona en bucle el calibre siguiente con encendido de la señal correspondiente. ($I_{\Delta n} = 500 \text{ mA}$ o $I_{\Delta n} = 650 \text{ mA}$).
Etapas 3	Presión continua en "Test"	Lanzamiento del test. Si hay activación → su duración se indica en ms. La visualización de "I" indica la ausencia de activación durante 0,5 s (paso de la corriente $I_{\Delta n}$).
Etapas 4	Presión breve en "Test"	Salida de la función. El visualizador indica la tensión (en V) presente en los terminales del aparato.



La función RCD sólo autoriza un único test por entrada en el modo. Para renovar un test, es necesario cerrar el modo (etapa 4) para abrirlo de nuevo (etapa 1).

3.6.2. Significación del encendido intermitente de uno de las señales de calibre

El test RCD no se ha realizado de manera normal, el aparato indica “I” ó “000”, una de las tres señales de calibre parpadea:

él del calibre 30 mA	→ fuera de campo de tensiones	Tensión demasiado grande o ausente.
él del calibre 500 mA	→ fuera de gama de frecuencias	La frecuencia de la tensión presente no es la de una red o red demasiado contaminada.
él del calibre 650 mA	→ fuera de intervalo de temperaturas	Temperatura en el aparato demasiado elevada. Dejar enfriar el aparato antes de realizar nuevos tests.

4. CARACTERISTICAS

4.1. Características funcionales

(Precisión = $n \% L + n \text{ UR}$ significa « $n \%$ de la lectura + n Unidad de Representación » según IEC 485).

4.1.1. Continuidad (IEC 61557-4, 1997)

Rango	0,10 - 20,00 Ω
Resolución	0,01 Ω
Precisión	de 0,10 Ω a 0,12 Ω : - $\pm 3 \text{ UR}$ de 0,13 Ω a 0,19 Ω : 2 % $\pm 4 \text{ UR}$ de 0,20 Ω a 20,0 Ω : 2 % $\pm 5 \text{ UR}$
Corriente de medida	> 200 mADC
Tensión en vacío	4 V $\leq V \leq 24 \text{ VDC}$
Protección	480 Vef
Límite beeper	2 $\Omega \pm 0,15 \Omega$

Una permutación de los cordones de medida permitirá invertir la circulación de corriente y así obtener eventualmente $R_{\text{med}} = \frac{R_1 + R_2}{2}$, R_1 y R_2 se miden con sentido de circulación opuestos.

4.1.2. Tierra (IEC 61557-5, 1997)

Rango	0,15 - 20,00 Ω	15 - 2000 Ω
Resolución	0,01 Ω	1 Ω
Precisión	de 0,15 Ω a 0,20 Ω : 2 % $\pm 4 \text{ UR}$ de 0,21 Ω a 0,50 Ω : 2 % $\pm 5 \text{ UR}$ de 0,51 Ω a 20 Ω : 2 % $\pm 8 \text{ UR}$	de 15 Ω a 50 Ω : 2 % $\pm 4 \text{ UR}$ de 50 Ω a 2000 Ω : 2 % $\pm 5 \text{ UR}$
Corriente salida máx.	< 5 mA	< 5 mA
Tensión en vacío	< 25 V	< 25 V
Frecuencia de U_{TEST}	1024 Hz	1024 Hz
Protección	480 Vef	480 Vef

4.1.3. Aislamiento (IEC 61557-2, 1997)

Rango	0,1 ... 0,5 ... 200,0 M Ω
Resolución	100 k Ω
Precisión	de 0,1 M Ω a 0,5 M Ω : - $\pm 1,5 \text{ UR}$ (fuera IEC 61557) de 0,5 M Ω a 0,6 M Ω : - $\pm 1,5 \text{ UR}$ de 0,7 M Ω a 0,8 M Ω : 3 % $\pm 2,0 \text{ UR}$ de 0,9 M Ω a 10,0 M Ω : 3 % $\pm 2,5 \text{ UR}$ de 10,1 M Ω a 200 M Ω : 3 % $\pm 3,0 \text{ UR}$
Corriente de medida	$\geq 1,0 \text{ mADC}$ por $R \leq 500 \text{ k}\Omega$
Corriente en C-C máx.	$\leq 4,0 \text{ mADC}$
Tensión nominal	500 VDC
Tensión en vacío	500 V $\leq V \leq 550 \text{ VDC}$
Protección	600 Vef

4.1.4. Corriente (con la pinza MN73)

	con la pinza MN73		Entrada tensión del controlador umbral
Rango	de 0 a 200 A	de 0 a 2000 mA	de 0 a 2000 mV
Resolución	100 mA	1 mA	1 mV
Precisión	$\pm 2 \% \pm 7 \text{ UR}$	$\pm 1 \% \pm 7 \text{ UR}$	$\pm 1 \% \pm 5 \text{ UR}$
Resistencia entrada	1 M Ω	1 M Ω	1 M Ω
Protección	600 Vef	600 Vef	600 Vef

(*) típico

La componente CC es cortada en entrada del controlador por un condensador.

4.1.5. Tensión \sim

Rango	0 - 600 V
Resolución	1 V
Precisión	$\pm 1,5 \% \pm 5 \text{ UR}$
Impedancia de entrada	1 M Ω
Protección	> 600 Vef

La componente CC es cortada en entrada del controlador por un condensador.

4.1.6. Test RCD

4.1.6.1. Campo de utilización

Tensión de la instalación	190 a 290 V
Frecuencia	45 a 65 Hz
Temperatura interna máxima	80°C

4.1.6.2. Características de generación

Naturaleza del test	Test de disyunción
Corrientes de test $I_{\Delta n}$	30 mA, 500 mA, 650 mA
Precisión de la corriente de test	0 ... + 7 % $\pm 2 \text{ mA}$
Duración máxima de aplicación	500 ms

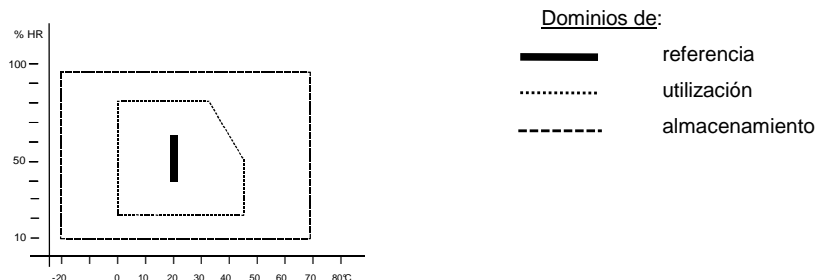
4.1.6.3. Características de las medidas de tiempo de disyunción

Test_N	Modo de impulsión
Gama de visualización	0 - 500 ms
Ámbito de funcionamiento	5 - 500 ms
Ámbito de medida especificado	5 - 500 ms
Resolución	1 ms
Precisión	2 ms

4.1.7. Condiciones de referencia

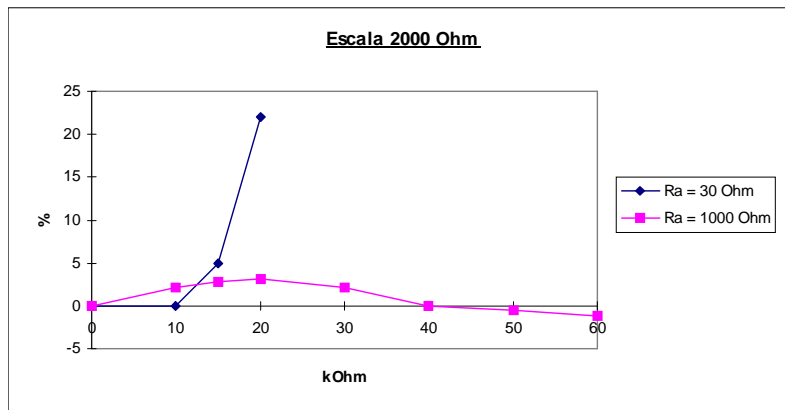
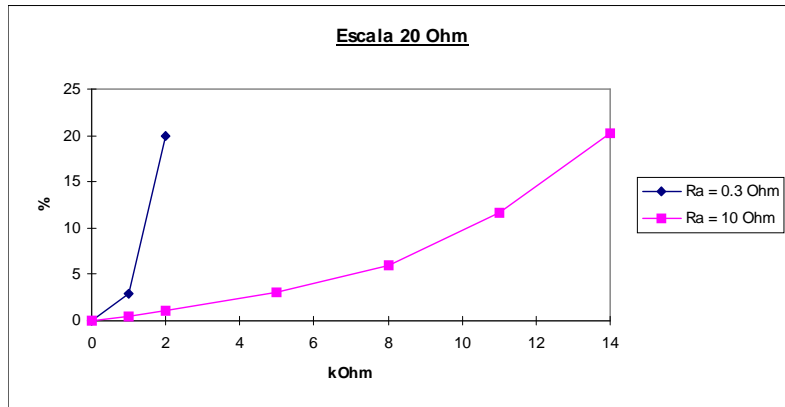
Temperatura	23°C ± 3 K
Humedad	de 45 a 60 % HR
Tensión de alimentación con 2 pilas	8,5 V
Frecuencia de la tensión medida	de 45 a 65 Hz
Frecuencia de la corriente medida	de 45 a 65 Hz
Capacidad en paralelo en la resistencia	nula
Campo eléctrico	nulo
Campo magnético	< 40 A/m
Resistencia de las piquetas	nulas
Tensión parásita	nula

4.1.8. Condiciones climáticas

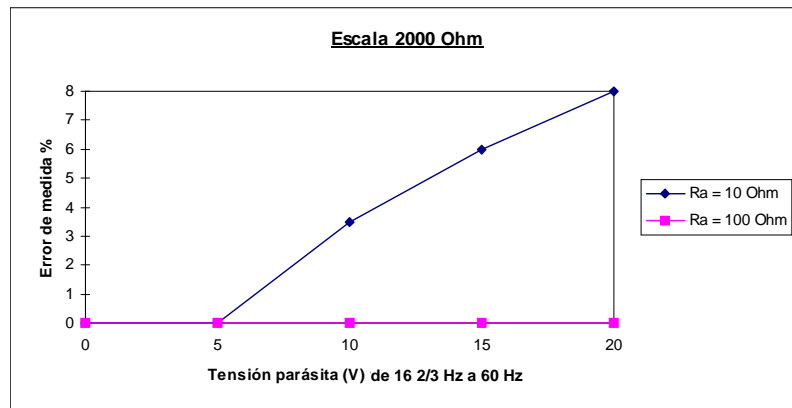
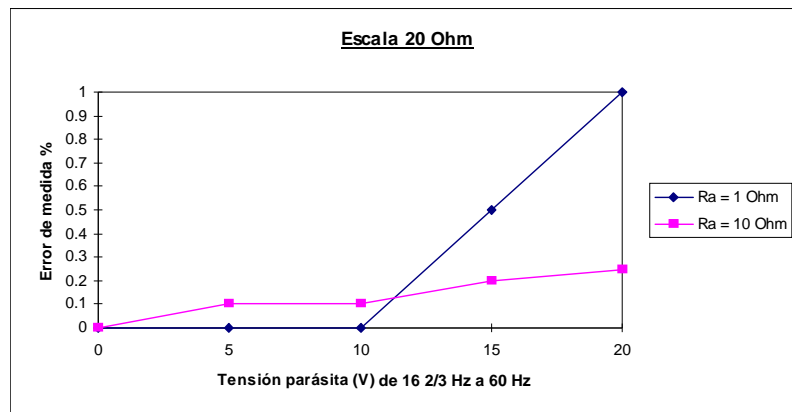


4.1.9. Variación en el campo nominal de utilización

Magnitudes de influencia	Límites el campo de utilización	Variación de la medida	
		típica	máxima
Temperatura	de 0 a 45°C	0,4 %	1xclase/10°K
Humedad	de 20 a 80 % HR	0,5 %	
Tensión de alimentación	de 7 V a 10 V	0 UR	1 UR
Frecuencia en amperios	de 45 a 65 Hz	1 UR	2 UR
Frecuencia en voltios	de 45 a 65 Hz	1 UR	2 UR
Capacidad / sobre la resistencia de aislamiento	de 0 a 5 µF	0 UR	1 UR
Influencia de resistencia de piqueta (en S y H)	de 0 a 100 x Ra (< 50 kΩ)		
Escala 20 Ω		0 %	
Escala 2000 Ω		9 %	15 %
Influencia de tensión parásita según IEC 61557-5 a 3 V, en Hz	16,66 ; 50 ; 60 ; 400	0 UR 0 UR	- -

MEDIDA DE TIERRA-INFLUENCIA TIPICA DE RESISTENCIA DE LAS PIQUETAS

INFLUENCIA TÍPICA DE UNA TENSION PARASITA DE LA MEDIDA DE TIERRA



5. CARACTERÍSTICAS

5.1. Características generales

Seguridad eléctrica	EN 61010-1, 1993 clase 2, categoría III para 300 V respecto a la tierra, grado de contaminación 2
CEM	EN 61326-1: 2006 Emisión: clase B Inmunidad: industria
Alimentación	2 pilas 9 V alcalinas 6 LF22
Autonomía (*) (en medidas de 5 s)	Continuidad: aprox. 1000 Tierra: > 5500 Aislamiento: aprox. 1000 Corriente (pinza): > 8500 Tensión \sim : > 8500 RCD : aprox. 2000
(*) valor típico medido con 2 pilas alcalinas DURACELL modelo MN 1604	
Índice de protección	IP 40
Dimensiones	195 x 97 x 55 mm
Masa	500 g

5.2. Para pasar pedido

Controlador de instalación eléctrica multifunción	MX0435C
<ul style="list-style-type: none"> Suministrado con: Bolsa para transporte/utilización 2 cordones de seguridad acodado-recto (rojo + negro) de 1,5 m 2 puntas de contacto (rojo + negro) 2 pinzas cocodrilo (rojo + negro) 2 pilas alcalinas 9 V tipo 6LF22 Manual de funcionamiento en 5 idiomas Accesorios: <ul style="list-style-type: none"> Kit « Tierra » 3 postes 50 mP01102021 Bolsa flexible que comprende: <ul style="list-style-type: none"> 2 piquetas rectas 1 malla 5 adaptadore 1 cordón rojo de 50 m sobre tambor enrollador 1 cordón azul de 50 m en tambor enrollador 1 cordón verde de 10 m Pinza amperimétrica 200 AAC / 2 AAC MN73P01120421 Repuesto: <ul style="list-style-type: none"> Bolsa de transporte/utilizaciónAE0226 2 cordones de seguridad C4M-D4M de 1,5 m (rojo + negro)AG1049 Pilas 9V alcalinasP01100620 Pilas 9V alcalinas (x 12)P01100620A Pilas 9V alcalinas (x 24)P01100620B 2 pinzas cocodrilo (rojo + negro)P01101848A 2 puntas de contacto (rojo + negro)P01101855A Kit Tierra 3 postes (50 m)P01102021 Kit Tierra 3 postes (100 m)P01102022 Kit Tierra 3 postes (150 m)P01102023 Piqueta rectaP01102031 Pinza amperimétrica 200 AAC / 2 AAC MN73P01120421 Bolsa de transporte « standard »P01298066 Bolsa de transporte « prestigio »P01298067 	