

FRANÇAIS

Manuel d'utilisation



TABLE DES MATIERES

1.	PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE	2
1.1.	Instructions préliminaires	3
1.2.	Pendant l'utilisation	3
1.3.	Après l'utilisation	3
1.4.	Définition de Catégorie de mesure (surtension)	4
2.	DESCRIPTION GENERALE	5
3.	PREPARATION A L'UTILISATION.....	5
3.1.	Vérification initiale	5
3.2.	Alimentation de l'instrument.....	5
3.3.	Stockage.....	5
4.	NOMENCLATURE	6
4.1.	Description de l'instrument	6
4.1.1.	Allumage	7
4.1.2.	Auto Power OFF	7
4.2.	Fonction AUTO	7
5.	MODE D'UTILISATION	8
5.1.	EARTH 2p : Mesure de resistance de terre a 2 points	8
5.1.1.	EARTH 2P- Mise à zéro des câbles	8
5.1.2.	EARTH 2P- Exécution de la mesure	10
5.1.3.	Description des messages de la mesure EARTH 2P	12
5.2.	EARTH 3P : Mesure de resistance de terre a 3 points	13
5.2.1.	EARTH 3P- Mise à zéro des câbles	13
5.2.2.	EARTH 3P- Exécution de la mesure	15
5.2.3.	Description des messages de la mesure EARTH 3P	17
6.	ENTRETIEN	19
6.1.	Aspects généraux	19
6.2.	Remplacement des piles	19
6.3.	Nettoyage de l'instrument	19
6.4.	Fin de la durée de vie	19
7.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	20
7.1.	Caractéristiques techniques	20
7.1.1.	Normes de référence	21
7.1.2.	Caractéristiques générales	21
7.2.	Environnement.....	21
7.2.1.	Conditions environnementales d'utilisation	21
7.3.	Accessoires	21
8.	ASSISTANCE.....	22
8.1.	Conditions de garantie.....	22
8.2.	Assistance	22
9.	FICHES PRATIQUES POUR LES VERIFICATIONS ELECTRIQUES.....	23
9.1.	Mesure de la résistance de terre dans les installations TT	23
9.2.	Mesure résistance de terre, méthode volt-ampèremétrie	24

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE

Cet instrument a été conçu conformément aux directives IEC/EN61557-1 et IEC/EN61010-1, relatives aux instruments de mesure électroniques.



ATTENTION

Pour votre propre sécurité et afin d'éviter tout endommagement de l'instrument, veuillez suivre avec précaution les instructions décrites dans ce manuel et lire attentivement toutes les remarques précédées du symbole ⚠.

Avant et pendant l'exécution des mesures, veuillez respecter scrupuleusement ces indications :

- Ne pas effectuer de mesures de tension ou de courant dans un endroit humide
- Eviter d'utiliser l'instrument en la présence de gaz ou matériaux explosifs, de combustibles ou dans des endroits poussiéreux
- Se tenir éloigné du circuit sous test, même si aucune mesure n'est en cours d'exécution
- Ne pas toucher de parties métalliques exposées telles que des bornes de mesure inutilisées, des circuits, etc
- Ne pas effectuer de mesures si vous détectez des anomalies sur l'instrument telles qu'une déformation, une cassure, des fuites de substances, une absence d'affichage de l'écran, etc
- Prêter une attention particulière lorsque vous mesurez des tensions dépassant 25V dans des endroits particuliers (chantiers, piscines, etc.) et 50V dans des endroits ordinaires afin d'éviter le risque de chocs électriques.

Dans ce manuel, et sur l'instrument, on utilisera les symboles suivants :



Attention : s'en tenir aux instructions reportées dans ce manuel ; une utilisation inappropriée pourrait endommager l'instrument, ses composants ou créer des situations dangereuses pour l'utilisateur



Danger haute tension : risque de chocs électriques



Tension ou courant AC



Tension DC



Instrument à double isolement

1.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

- Cet instrument est conçu pour l'utilisation dans un environnement avec niveau de pollution 2
- L'instrument peut être utilisé pour des mesures de tension et courant sur des installations en catégorie de surtension CAT III 240V à la terre avec une tension maximale de 415V entre les entrées
- L'instrument peut être utilisé sur des installations électriques de type TT, TN et IT industrielles, civiles, médicales, zootechniques tant en conditions ordinaires où la limite de tension de contact est de 50V, qu'en conditions particulières où la limite de tension de contact est de 25V
- Nous vous conseillons de suivre les normes de sécurité principales visant à vous protéger contre des courants dangereux et protéger l'instrument contre une utilisation inappropriée
- Seuls les accessoires fournis avec l'instrument garantissent la conformité avec les normes de sécurité. Ils doivent être en bon état et, si nécessaire, remplacés à l'identique
- Ne pas mesurer de circuits dépassant les limites de tension spécifiées
- Ne pas effectuer de mesures dans des conditions environnementales en dehors des limites indiquées dans ce manuel
- Vérifier que les piles sont insérées correctement

1.2. PENDANT L'UTILISATION

Veuillez lire attentivement les recommandations et instructions suivantes :



ATTENTION

Le non-respect des avertissements et/ou instructions pourrait endommager l'instrument et/ou ses composants et mettre en danger l'utilisateur.

- Lorsque l'instrument est connecté au circuit sous test, ne jamais toucher les bornes inutilisées
- Eviter d'exécuter des mesures en la présence de tensions externes. Même si l'instrument est protégé, une tension excessive pourrait être à l'origine d'un dysfonctionnement de l'instrument
- Eviter que de la tension arrive à l'instrument pendant l'exécution de la mesure (par exemple, un embout qui glisse du point de mesure en touchant ainsi un point sous tension).



ATTENTION

Si le symbole  s'affiche pendant l'utilisation, suspendre les essais, déconnecter l'instrument de l'installation, éteindre l'instrument et remplacer les piles en suivant la procédure dont à la § 6.2.

1.3. APRES L'UTILISATION

- Une fois les mesures terminées, éteindre l'instrument par la touche **ON/OFF**
- Si l'instrument n'est pas utilisé pendant longtemps, retirer les piles.

1.4. DEFINITION DE CATEGORIE DE MESURE (SURTENSION)

La norme « IEC/EN61010-1 : Prescriptions de sécurité pour les instruments électriques de mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire, Partie 1 : Prescriptions générales », définit ce qu'on entend par catégorie de mesure, généralement appelée catégorie de surtension. À la § 6.7.4 : Circuits de mesure, on lit :

Les circuits sont divisés dans les catégories de mesure qui suivent :

- La **Catégorie de mesure IV** sert pour les mesures exécutées sur une source d'installation à faible tension.

Par exemple, les appareils électriques et les mesures sur des dispositifs primaires à protection contre surintensité et les unités de contrôle d'ondulation.

- La **Catégorie de mesure III** sert pour les mesures exécutées sur des installations dans les bâtiments.

Par exemple, les mesures sur des panneaux de distribution, des disjoncteurs, des câblages (câbles inclus), les barres, les boîtes de jonction, les interrupteurs, les prises d'installation fixe et le matériel destiné à l'emploi industriel et d'autres instruments tels que par exemple les moteurs fixes avec connexion à une installation fixe.

- La **Catégorie de mesure II** sert pour les mesures exécutées sur les circuits connectés directement à l'installation à faible tension.

Par exemple, les mesures effectuées sur les appareils électroménagers, les outils portatifs et sur des appareils similaires.

- La **Catégorie de mesure I** sert pour les mesures exécutées sur des circuits n'étant pas directement connectés au RESEAU DE DISTRIBUTION.

Par exemple, les mesures sur des circuits ne dérivant pas du RESEAU et des circuits dérivés du RESEAU spécialement protégés (interne). Dans le dernier cas mentionné, les tensions transitoires sont variables ; pour cette raison, (OMISSIS) on demande que l'utilisateur connaisse la capacité de résistance transitoire de l'appareil.

2. DESCRIPTION GENERALE

L'instrument peut exécuter les mesures suivantes :

EARTH 2P : Mesure de résistance de terre à deux points.

EARTH 3P : Mesure de résistance de terre à trois points.

3. PREPARATION A L'UTILISATION

3.1. VERIFICATION INITIALE

L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié. Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état. Toutefois, il est recommandé d'en effectuer un contrôle rapide afin de détecter des dommages qui auraient pu avoir lieu pendant le transport. En cas d'anomalies, n'hésitez pas à contacter la société HT ou votre revendeur. S'assurer que l'emballage contient toutes les pièces indiquées dans la liste annexée à l'instrument. Dans le cas contraire, contacter le revendeur. S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument, veuillez respecter les instructions dont à la § 7.

3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

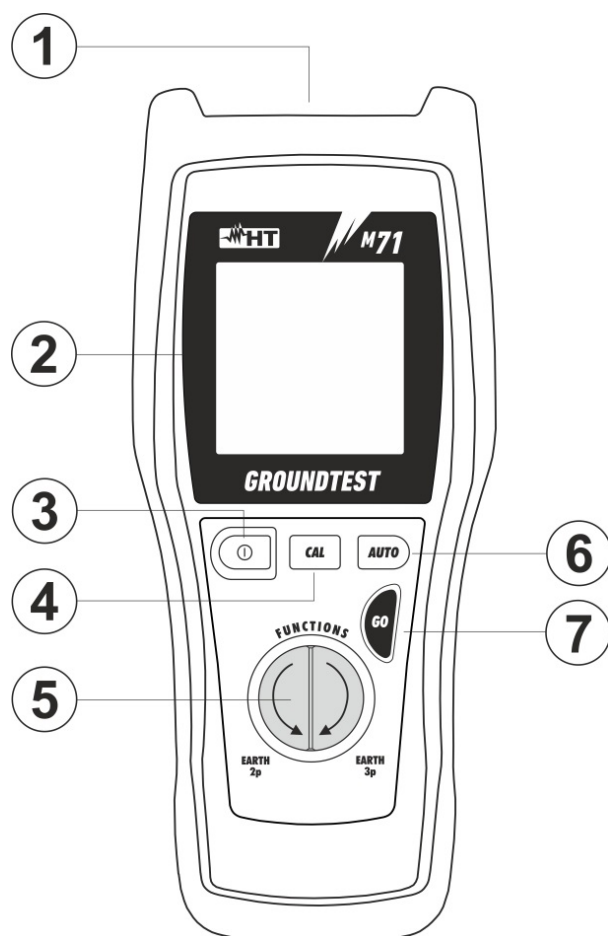
L'instrument est alimenté par des piles (voir la § 7.1.2 pour plus de détails sur le modèle, le nombre et la durée des piles). Lorsque les piles sont épuisées, le symbole de batterie déchargée s'affiche à l'écran. Pour remplacer/insérer les piles, suivre les instructions de la § 5.2.

3.3. STOCKAGE

Afin d'assurer la précision des mesures, après une longue période de stockage en conditions environnementales extrêmes, il est conseillé d'attendre le temps nécessaire pour que l'instrument revienne aux conditions normales (voir § 6.2.1).

4. NOMENCLATURE

4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT



LEGENDE :

1. Entrées
2. Afficheur
3. Touche d'allumage
4. Touche **CAL**
5. Sélecteur mode d'essai
6. Touche **AUTO**
7. Touche **GO**

Fig. 1 : Panneau frontal de l'instrument



Touche **ON/OFF** pour allumer et éteindre l'instrument.



Touche **CAL** pour effectuer la mise à zéro des câbles en mode EARTH 2P et EARTH 3P.



Touche **AUTO** pour valider/invalider le mode de reconnaissance de conditions critiques pour la mesure (bruit électrique élevé) avec adéquation Automatique du temps de mesure.



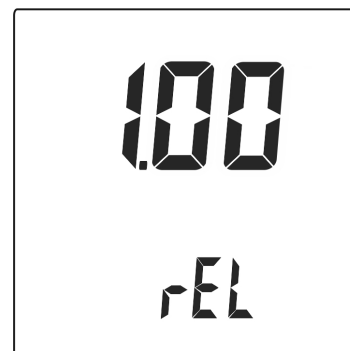
Touche **GO** pour démarrer l'exécution d'une mesure.



Sélecteur pour choisir le mode de mesure.

4.1.1. Allumage

Lors de l'allumage, l'instrument émet un bref signal acoustique et affiche tous les segments de l'afficheur pendant une seconde environ. Il montre ensuite la version du firmware chargée et se met dans le dernier mode de mesure sélectionné avant l'extinction.



4.1.2. Auto Power OFF

Pour préserver la charge des piles, l'instrument s'éteint après 5 minutes environ de la dernière pression des touches. Pour réactiver l'instrument, il faut le rallumer en appuyant sur la touche correspondante.

4.2. FONCTION AUTO

En activant ce mode d'essai, l'instrument adaptera le temps de mesure aux conditions d'essai détectées.



ATTENTION

- Si l'instrument détecte avant l'essai un « bruit électrique » inférieur à 0.5Vrms, l'instrument adoptera la durée « standard » d'essai (13 sec. environ)
- Si l'instrument détecte avant l'essai un « bruit électrique » supérieur à 0.5Vrms, l'instrument étendra le temps d'essai (25s environ) afin d'augmenter la stabilité du résultat même en conditions critiques pour la mesure

5. MODE D'UTILISATION

5.1. EARTH 2P : MESURE DE RESISTANCE DE TERRE A 2 POINTS

5.1.1. EARTH 2P- Mise à zéro des câbles

ATTENTION



L'instrument peut être utilisé sur des installations en catégorie de surtension CAT III 240V à la terre avec une tension maximale de 415V entre les entrées. Ne pas connecter l'instrument à des installations avec des tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

ATTENTION



Les valeurs des constantes de mise à zéro des câbles en mode EARTH 2P et EARTH 3P sont mémorisées dans des cellules distinguées et autonomes.

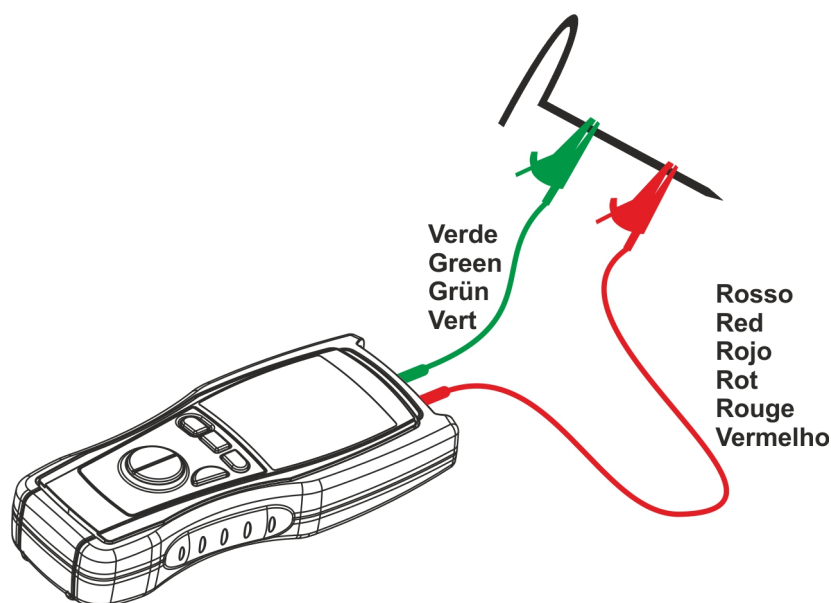


Fig. 2 : Connexions de l'instrument pour la mise à zéro des câbles en mode EARTH 2P

1. Appuyer sur la touche d'allumage de l'instrument.
2. En appuyant sur la touche fléchée gauche, sélectionner la fonction **EARTH 2P**.
3. Insérer le câble rouge et le câble vert dans les entrées des jacks correspondantes de l'instrument. L'instrument doit être dans les mêmes conditions opérationnelles que celles qu'il aura pendant les phases de mesure. Tout ajout ou remplacement de câbles, rallonges et pinces crocodile invalide donc la mise à zéro précédente et implique la répétition de la mise à zéro pour effectuer d'autres mesures.
4. Insérer les pinces crocodile sur les embouts de mesure.
5. Court-circuiter entre elles les extrémités des câbles de mesure (voir Fig. 2) en veillant à ce que les parties métalliques des pinces crocodile soient bien en contact entre elles. Pour obtenir une connexion sûre, on peut utiliser l'un des piquets fournis de dotation avec l'instrument.

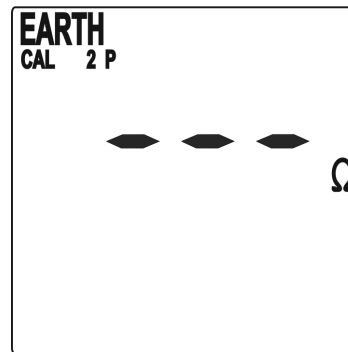
6. Appuyer sur la touche **CAL**, l'instrument exécute la mise à zéro de la résistance des câbles (l'opération nécessite de 30sec environ). On peut calibrer des câbles présentant une résistance jusqu'à 2Ω .

ATTENTION



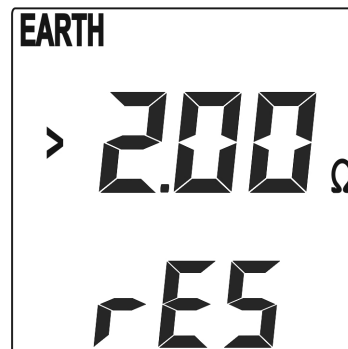
Lorsque l'écran affiche le message « **Measuring...** », l'instrument est en train d'effectuer la mesure. Pendant cette phase, ne pas déconnecter les embouts de l'instrument.

7. A la fin de l'essai, la valeur mesurée est mémorisée par l'instrument et utilisée en tant qu'OFFSET (à savoir elle est soustraite de toutes les mesures EARTH 2P que l'on exécute) pour toutes les mesures suivantes jusqu'à une nouvelle mise à zéro. L'instrument émet un double signal acoustique qui indique le résultat positif de la mise à zéro des câbles et recommence ensuite à afficher la page-écran initiale avec le symbole **CAL** allumé.



Symbole CAL :
indique que l'instrument a été calibré ; ce symbole reste affiché pour chaque mesure suivante même si l'instrument est éteint et rallumé.

8. Si la valeur mesurée pendant la phase de mise à zéro des câbles est supérieure à 2Ω , l'instrument interrompt la procédure de mise à zéro, enlève la valeur de l'offset adoptée précédemment et n'affiche pas le symbole CAL jusqu'à ce que la mise à zéro suivante des câbles n'ait été effectuée avec succès. L'instrument émet un signal acoustique prolongé qui indique le résultat négatif de la mise à zéro et affiche une page-écran semblable à celle reportée ci-contre pendant 2 secondes environ ; ensuite, il affiche la page-écran par défaut.
Remarque : cette méthode peut être utilisée même pour annuler la dernière valeur mémorisée de mise à zéro des câbles.



5.1.2. EARTH 2P- Exécution de la mesure

ATTENTION



L'instrument peut être utilisé sur des installations en catégorie de surtension CAT III 240V à la terre avec une tension maximale de 415V entre les entrées. Ne pas connecter l'instrument à des installations avec des tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

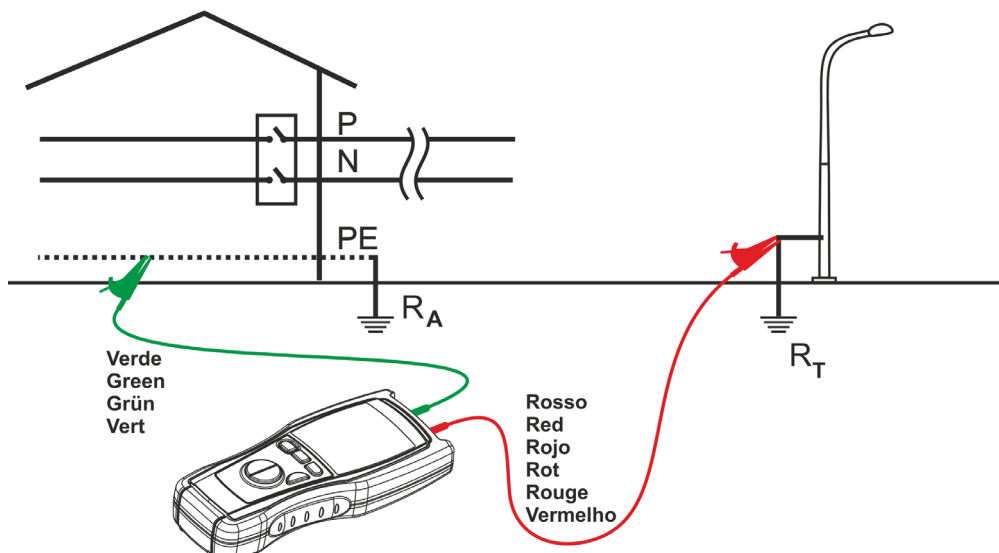


Fig. 3 : Exemple de connexion de l'instrument pour la mesure de terre à 2 Points

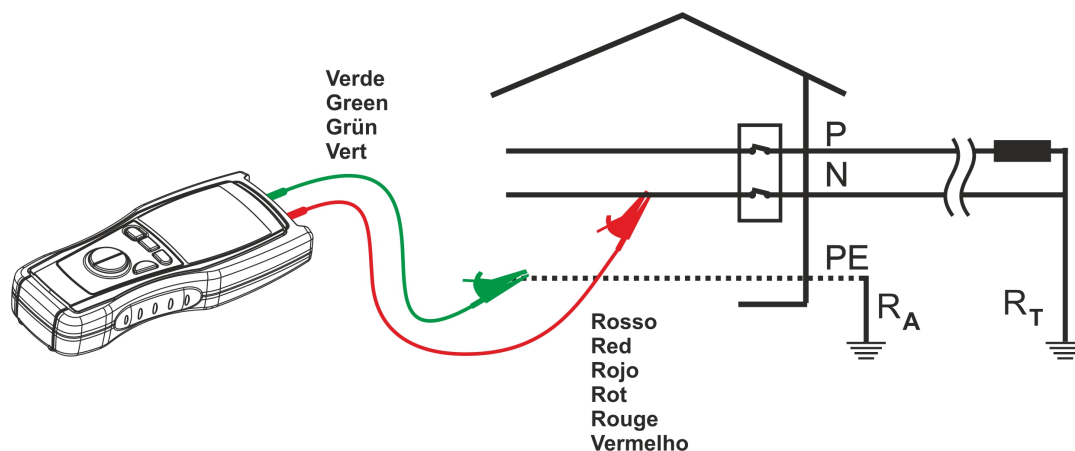


Fig. 4 : Exemple de connexion de l'instrument pour la mesure de terre à 2 Points (ne pouvant être utilisé que pour des systèmes TT).

- Lorsqu'il n'est pas possible de planter les piquets pour la mesure à trois points (ex. dans les centres-villes), on peut utiliser la méthode simplifiée à deux fils qui fournit une valeur en excès et est donc au profit de la sécurité.
- Pour effectuer l'essai, il faut avoir une *électrode de mise à la terre auxiliaire* appropriée. Une électrode de mise à la terre est à considérer comme étant appropriée lorsqu'elle présente une résistance de terre négligeable et est *indépendante* de l'installation de terre sous test.
- Dans la Fig. 3 on a utilisé en tant qu'*électrode de mise à la terre auxiliaire* un poteau électrique, mais on pourrait même utiliser des canalisations d'eau ou tout autre corps métallique planté dans le sol qui respecte les conditions ci-dessus.
- Seulement si le système sous test est un système TT on peut utiliser le conducteur de Neutre en tant qu'*électrode de mise à la terre auxiliaire* (voir Fig. 4).

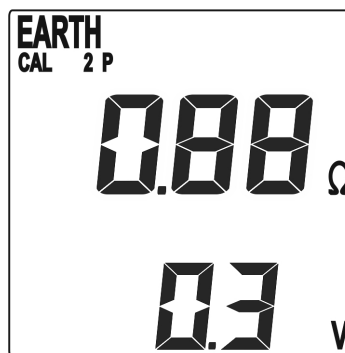
ATTENTION



L'instrument affichera comme résultat la valeur de la somme $R_A + R_T$. La mesure ainsi obtenue est :

- D'autant plus proche de la valeur R_A (valeur attendue) que plus sera négligeable la valeur de l'électrode de mise à la terre R_T par rapport à R_A .
- Augmentée « au profit de la sécurité » du terme R_T , à savoir si la valeur $R_A + R_T$ résulte coordonnée avec les protections, elle l'est d'autant plus pour le simple terme R_A .

1. Appuyer sur la touche d'allumage de l'instrument.
2. En appuyant sur la touche fléchée gauche, sélectionner la fonction **EARTH 2P**.
3. Si l'on suppose que le circuit de mesure puisse être concerné par du bruit électrique, appuyer sur la touche **AUTO** pour sélectionner le mode correspondant.
4. Insérer le câble rouge et le câble vert dans les entrées des jacks correspondantes de l'instrument.
5. Insérer les pinces crocodile sur les embouts de mesure.
6. Si nécessaire (absence du symbole CAL ou utilisation d'un jeu de câbles différent), exécuter la mise à zéro des câbles (voir la § 5.1.1).
7. Connecter les bornes de l'instrument aux points souhaités du circuit sous test (voir Fig. 4 et Fig. 3).
8. Appuyer sur la touche **GO**, l'instrument exécute la mesure.
9. Exemple d'affichage des valeurs mesurées de résistance de terre et tension de perturbation.
Si la tension de perturbation était supérieure à 0.5V, il serait recommandé d'activer le mode AUTO et de répéter la mesure.



Valeur mesurée de la
résistance de terre
 $R_A + R_T$

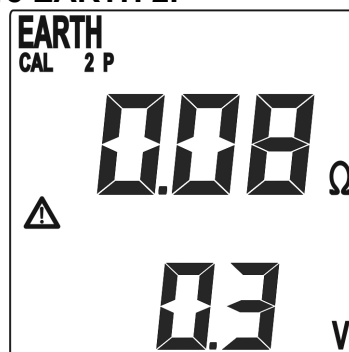
Valeur mesurée de la
tension
de
perturbation

5.1.3. Description des messages de la mesure EARTH 2P

1. Si la condition ci-dessous se produit :

$$R_{\text{AFFICHEE}} < 0.11\Omega$$

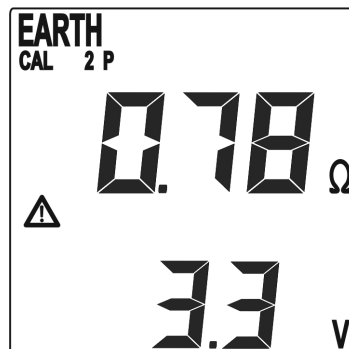
l'instrument affiche le symbole  pour indiquer que la lecture peut faire l'objet d'une erreur relative supérieure à 30%.



2. Si la condition ci-dessous se produit :

$$\text{Tension de perturbation} > 3.0V$$

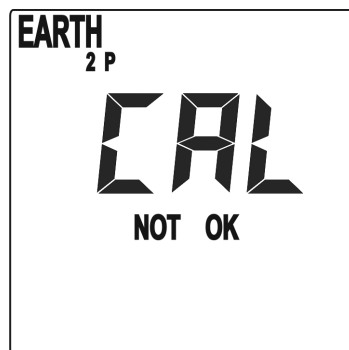
l'instrument affiche le symbole  pour indiquer que la lecture est effectuée en conditions critiques.



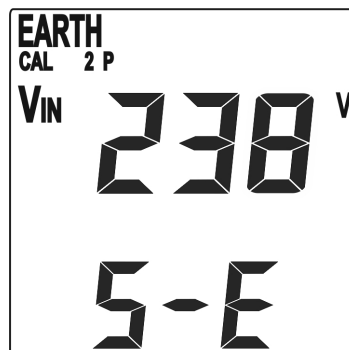
3. Si la condition ci-dessous se produit :

$$R_{\text{MESUREE}} - R_{\text{CABLES}} < - 0.03\Omega$$

l'instrument affiche la page-écran ci-contre et émet un signal acoustique prolongé pour indiquer la situation anormale et revient ensuite à l'affichage de la page-écran initiale. Ce message indique que la résistance mesurée est inférieure à celle des câbles de mesure et qu'il faut effectuer une nouvelle procédure de mise à zéro

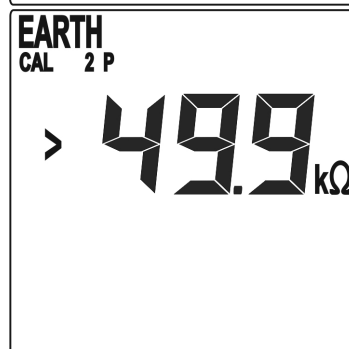


4. Si, au moment de la mesure, la tension se trouvant aux bornes est supérieure à 6V, l'instrument n'exécute pas l'essai. On émet un signal acoustique prolongé pour signaler la situation anormale et on affiche la page-écran ci-contre pendant 5 secondes (S-E indique entre quel couple d'entrées on a détecté la tension), au bout desquelles l'instrument affiche la page-écran initiale.



Valeur de la tension détectée à l'entrée

5. Si la valeur de résistance mesurée est supérieure à la fin d'échelle, l'instrument émet un signal acoustique prolongé pour indiquer la situation anormale et affiche une page-écran semblable à celle qui est montrée ci-contre. La même signalisation peut également indiquer que les câbles de mesure sont déconnectés ou ouverts.



5.2. EARTH 3P : MESURE DE RESISTANCE DE TERRE A 3 POINTS

5.2.1. EARTH 3P- Mise à zéro des câbles



ATTENTION

L'instrument peut être utilisé sur des installations en catégorie de surtension CAT III 240V à la terre avec une tension maximale de 415V entre les entrées. Ne pas connecter l'instrument à des installations avec des tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.



ATTENTION

Les valeurs des constantes de mise à zéro des câbles en mode EARTH 2P et EARTH 3P sont mémorisées dans des cellules distinguées et autonomes.

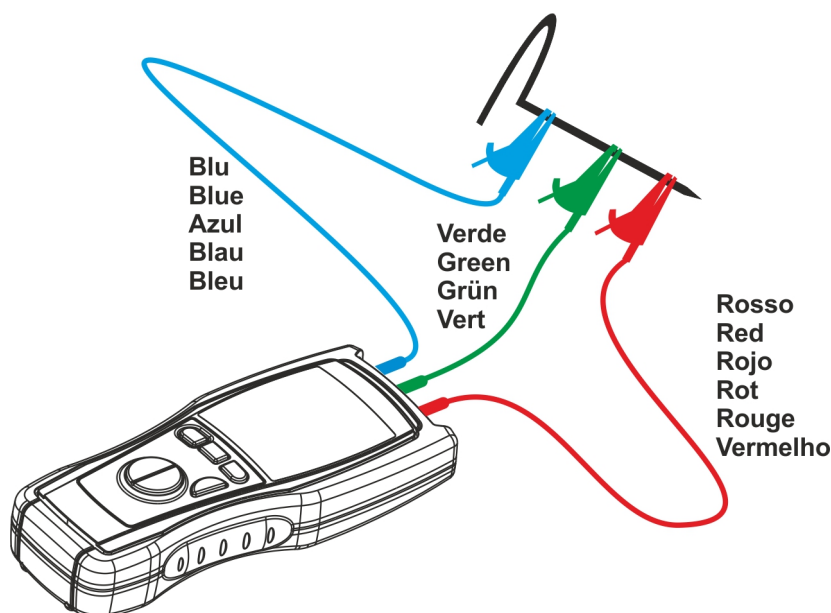


Fig. 5 : Connexions de l'instrument pour la mise à zéro des câbles en mode EARTH 3P

1. Appuyer sur la touche d'allumage de l'instrument.
2. En appuyant sur la touche fléchée droite, sélectionner la fonction **EARTH 3P**.
3. Insérer le câble rouge, le câble bleu et le câble vert dans les entrées des jacks correspondantes de l'instrument. L'instrument doit être dans les mêmes conditions opérationnelles que celles qu'il aura pendant les phases de mesure. Tout ajout ou remplacement de câbles, rallonges et pinces crocodile invalide donc la mise à zéro précédente et implique la répétition de la mise à zéro pour effectuer d'autres mesures.
4. Insérer les pinces crocodile sur les embouts de mesure.
5. Court-circuiter entre elles les extrémités des câbles de mesure (voir Fig. 5) en veillant à ce que les parties métalliques des pinces crocodile soient bien en contact entre elles. Pour obtenir une connexion sûre, on peut utiliser l'un des piquets fournis de dotation avec l'instrument.

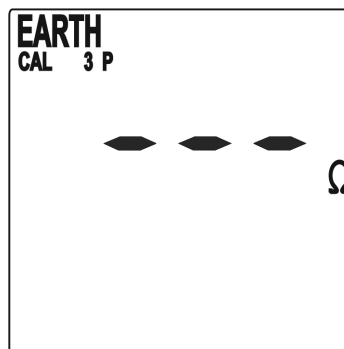
6. Appuyer sur la touche **CAL**, l'instrument exécute la mise à zéro de la résistance des câbles (l'opération nécessite de 30sec environ). On peut calibrer des câbles présentant une résistance jusqu'à **0.3Ω**.

ATTENTION



Lorsque l'écran affiche le message « **Measuring...** », l'instrument est en train d'effectuer la mesure. Pendant cette phase, ne pas déconnecter les embouts de l'instrument.

7. A la fin de l'essai, la valeur mesurée est mémorisée par l'instrument et utilisée en tant qu'OFFSET (à savoir elle est soustraite de toutes les mesures EARTH 3P que l'on exécute) pour toutes les mesures suivantes jusqu'à une nouvelle mise à zéro. L'instrument émet un double signal acoustique qui indique le résultat positif de la procédure de mise à zéro des câbles et recommence ensuite à afficher la page-écran initiale avec le symbole **CAL** allumé.



Symbole CAL :
indique que l'instrument a été calibré ; ce symbole reste affiché pour chaque mesure suivante même si l'instrument est éteint et rallumé.

8. Si la valeur mesurée pendant la phase de mise à zéro des câbles est supérieure à 0.3Ω, l'instrument interrompt la procédure de mise à zéro, enlève la valeur de l'offset adoptée précédemment et n'affiche pas le symbole CAL jusqu'à ce que la mise à zéro suivante n'ait été effectuée avec succès. L'instrument émet un signal acoustique prolongé qui indique le résultat négatif de la procédure de mise à zéro et affiche une page-écran semblable à celle reportée ci-contre pendant 2 secondes environ ; ensuite, il affiche la page-écran par défaut.



Remarque : cette méthode peut être utilisée même pour annuler la dernière valeur mémorisée de mise à zéro des câbles.

5.2.2. EARTH 3P- Exécution de la mesure

ATTENTION



L'instrument peut être utilisé sur des installations en catégorie de surtension CAT III 240V à la terre avec une tension maximale de 415V entre les entrées. Ne pas connecter l'instrument à des installations avec des tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

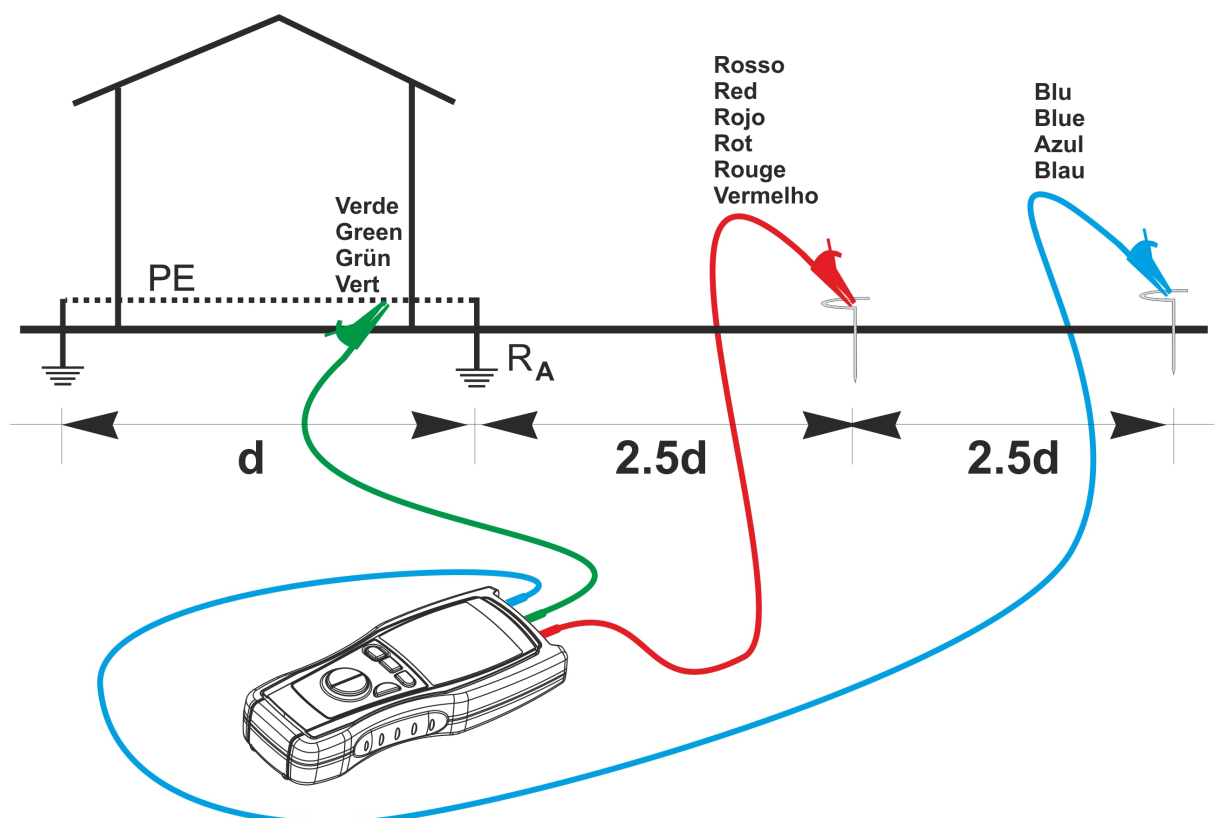
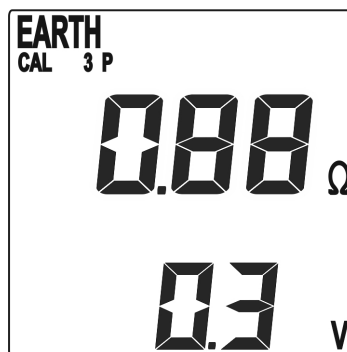


Fig. 6 : Connexion de l'instrument pour la mesure de terre à 3 Points

- Pour des installations de petite taille, placer la sonde ampèremétrique (Borne H, fil Bleu) à une distance étant égale à 5 fois la diagonale de l'installation de terre et la sonde Voltmétrique (Borne S, fil Rouge) à presque 2.5 fois la diagonale de l'installation de terre
- Pour des installations de grande taille, placer la sonde ampèremétrique (Borne H, fil Bleu) à une distance égale à la seule diagonale de l'installation de terre et la sonde Voltmétrique (Borne S, fil Rouge) à presque 0.5 fois la diagonale de l'installation de terre
- Dans le dernier cas, il faudra exécuter plusieurs mesures en déplaçant vers l'avant et l'arrière la sonde Voltmétrique (le long de la direction de mesure) par rapport au point médian et en vérifiant que le résultat obtenu est presque constant.

1. Appuyer sur la touche d'allumage de l'instrument.
2. En appuyant sur la touche fléchée droite, sélectionner la fonction **EARTH 3P**.
3. Si l'on suppose que le circuit de mesure puisse être concerné par du bruit électrique, appuyer sur la touche **AUTO** pour sélectionner le mode correspondant.
4. Insérer le câble rouge, le câble bleu et le câble vert dans les entrées des jacks correspondantes de l'instrument.
5. Insérer les pinces crocodile sur les embouts de mesure.
6. Si nécessaire (absence du symbole CAL ou utilisation d'un jeu de câbles différent), exécuter la mise à zéro des câbles (voir la § 5.2.1).
7. Connecter les bornes de l'instrument aux points souhaités du circuit sous test (voir Fig. 6).
8. Appuyer sur la touche **GO**, l'instrument exécute la mesure.
9. Exemple d'affichage des valeurs mesurées de résistance de terre et tension de perturbation.
Si la tension de perturbation était supérieure à 0.5V, il serait recommandé d'activer le mode AUTO et de répéter la mesure.



Valeur mesurée de la
résistance de terre

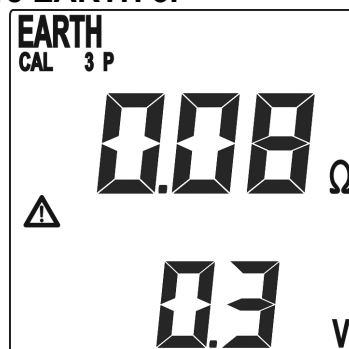
Valeur mesurée de la
tension
de
perturbation

5.2.3. Description des messages de la mesure EARTH 3P

1. Si la condition ci-dessous se produit :

$$R_{\text{AFFICHEE}} < 0.11\Omega$$

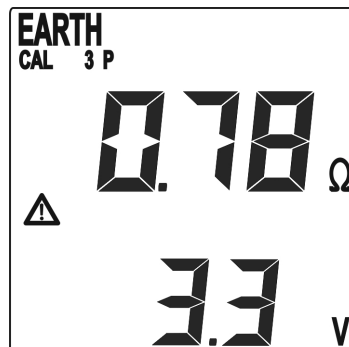
l'instrument affiche le symbole  pour indiquer que la lecture peut faire l'objet d'une erreur relative supérieure à 30%.



2. Si la condition ci-dessous se produit :

$$\text{Tension de perturbation} > 3.0V$$

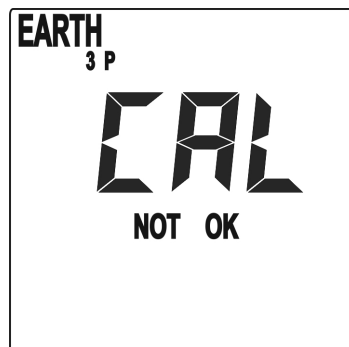
l'instrument affiche le symbole  pour indiquer que la lecture est effectuée en conditions critiques.



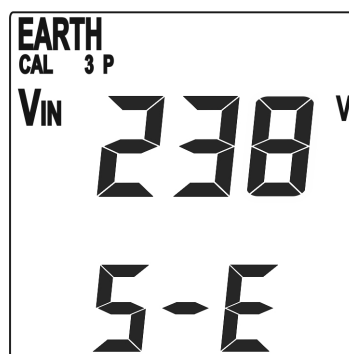
3. Si la condition ci-dessous se produit :

$$R_{\text{MESUREE}} - R_{\text{CABLES}} < - 0.03\Omega$$

l'instrument affiche la page-écran ci-contre et émet un signal acoustique prolongé pour indiquer la situation anormale et revient ensuite à l'affichage de la page-écran initiale. Ce message indique que la résistance mesurée est inférieure à celle des câbles de mesure et qu'il faut effectuer une nouvelle procédure de mise à zéro des câbles.

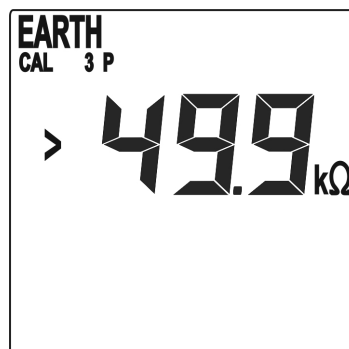


4. Si, au moment de la mesure, la tension se trouvant aux bornes est supérieure à 6V, l'instrument n'exécute pas l'essai. On émet un signal acoustique prolongé pour signaler la situation anormale et on affiche la page-écran ci-contre pendant 5 secondes avec l'indication de la valeur de tension mesurée et le couple d'entrées entre lesquelles on a détecté la tension. Au bout des 5 secondes, l'instrument affiche la page-écran initiale.



Valeur de la tension détectée à l'entrée

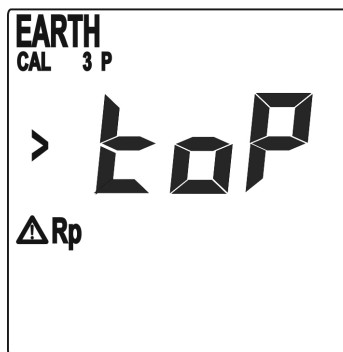
5. Si la valeur de résistance mesurée est supérieure à la fin d'échelle, l'instrument émet un signal acoustique prolongé pour indiquer la situation anormale et affiche une page-écran semblable à celle qui est montrée ci-contre. La même signalisation peut également indiquer que les câbles de mesure sont déconnectés ou ouverts.



6. Si le circuit Voltmétrique (borne S) présente une résistance trop élevée, l'afficheur montre le message indiqué ci-contre.

Contrôler les connexions des fils Rouge et Vert ainsi que l'intégrité desdits câbles.

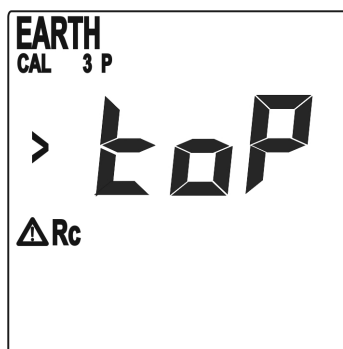
Si le problème est toujours présent, connecter en parallèle deux ou plusieurs piquets auxiliaires et verser de l'eau autour des piquets de sorte à réaliser une sonde voltmétrique meilleure (à savoir l'électrode de mise à la terre connectée au fil rouge).



7. Si le circuit ampèremétrique (borne H) présente une résistance trop élevée, l'afficheur montre le message indiqué ci-contre.

Contrôler les connexions des fils Bleu et Vert ainsi que l'intégrité desdits câbles.

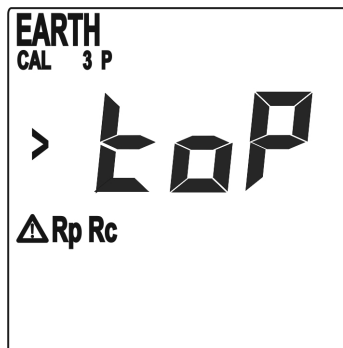
Si le problème est toujours présent, connecter en parallèle deux ou plusieurs piquets auxiliaires et verser de l'eau autour des piquets de sorte à réaliser une sonde ampèremétrique meilleure (à savoir l'électrode de mise à la terre connectée au fil bleu).



8. Si les circuits voltmétrique et ampèremétrique (bornes S et H) présentent une résistance trop élevée, l'afficheur montre le message indiqué ci-contre.

Contrôler les connexions des fils Bleu, Rouge et Vert ainsi que l'intégrité desdits câbles.

Si le problème est toujours présent, connecter en parallèle deux ou plusieurs piquets auxiliaires et verser de l'eau autour des piquets de sorte à réaliser une sonde ampèremétrique meilleure (à savoir l'électrode de mise à la terre connectée au fil bleu), en répétant l'opération pour la sonde Voltmétrique (à savoir l'électrode de mise à la terre connectée au fil rouge).



6. ENTRETIEN

6.1. ASPECTS GENERAUX

1. L'instrument que vous avez acheté est un instrument de précision. Pour son utilisation et son stockage, veuillez suivre attentivement les recommandations et les instructions indiquées dans ce manuel afin d'éviter tout dommage ou danger pendant l'utilisation.
2. Ne pas utiliser l'instrument dans des endroits ayant un taux d'humidité et/ou de température élevé. Ne pas exposer l'instrument en plein soleil.
3. Toujours éteindre l'instrument après utilisation. Si l'instrument ne doit pas être utilisé pendant une longue période, veuillez retirer les piles afin d'éviter toute fuite de liquides qui pourraient endommager les circuits internes de l'instrument.

6.2. REMPLACEMENT DES PILES

Lorsque le symbole  s'affiche à l'écran, il faut remplacer les piles.



ATTENTION

Seuls des techniciens qualifiés peuvent effectuer cette opération. Avant de ce faire, s'assurer d'avoir enlevé tous les câbles des entrées des jacks.

1. Retirer tous les câbles des bornes d'entrée
2. Eteindre l'instrument par la touche **ON/OFF**
3. Enlever le couvercle du logement des piles
4. Enlever toutes les piles et les remplacer par 4 neuves du même type (voir § 7.1.2) en respectant les polarités indiquées
5. Remettre en place le couvercle du logement des piles
6. Ne pas jeter les batteries usagées dans l'environnement. Utiliser les conteneurs spécialement prévus pour l'élimination des déchets

6.3. NETTOYAGE DE L'INSTRUMENT

Utiliser un chiffon doux et sec pour nettoyer l'instrument. Ne jamais utiliser de solvants, de chiffons humides, de l'eau, etc.

6.4. FIN DE LA DUREE DE VIE



Attention : ce symbole indique que l'instrument et ses accessoires doivent être soumis à un tri sélectif et éliminés convenablement.

7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

7.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

La précision est indiquée $\pm[\% \text{lecture} + (\text{digits} \times \text{résolution})]$ est $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $<80\text{RH}$



ATTENTION

Dans les modes EARTH 2P et EARTH 3P l'instrument affiche le symbole d'attention  lorsque :

- L'instrument est en train de fonctionner dans une situation critique, comme par exemple en la présence de tensions d'entrée.
- L'instrument ne peut pas garantir une imprécision de mesure inférieure à 30% de la lecture, conformément à la norme IEC/EN61557-1

MESURE DE RESISTANCE DE TERRE

Echelle (Ω)	Résolution (Ω)	Imprécision	
		Perturbation $\leq 3\text{Vrms}$	$3\text{Vrms} < \text{Perturbation} < 6\text{Vrms}$ Mode AUTO activé
0.01 $\div$ 19.99	0.01	$\pm(2\% \text{ lecture} + 3 \text{ digits})$	$\pm(4\% \text{ lecture} + 10 \text{ digits})$
20.0 $\div$ 199.9	0.1		
200 $\div$ 1999	1		
2.00 $\div$ 19.99k	0.01k	$\pm(3\% \text{ lecture} + 3 \text{ digits})$	$\pm(6\% \text{ lecture} + 10 \text{ digits})$
20.0 $\div$ 49.9k	0.1k		

Courant d'essai : $\leq 12\text{mA CA}$
Fréquence de mesure : $110\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$
Tension à vide : $\leq 25\text{Vrms}$

Les Résistances des sondes voltmétriques (R_p) et ampèremétriques (R_c) doivent toujours satisfaire les conditions :

- Si $R_A \leq 10\Omega \rightarrow R_c, R_p \leq 1\text{k}\Omega$
- Si $10\Omega < R_A \leq 500\Omega \rightarrow R_c, R_p \leq 100 * R_A$
- Si $R_A > 500\Omega \rightarrow R_c, R_p \leq 50\text{k}\Omega$

MESURE DE LA TENSION DE PERTURBATION

Echelle (V)	Résolution (V)	Précision
0.0 $\div$ 99.9	0.1	6(2%lecture + 2 digits)
100 $\div$ 299	1	

7.1.1. Normes de référence

Sécurité:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61557-1
EMC:	IEC/EN61326-1
Documentation technique :	IEC/EN61187
Norme des accessoires de mesure :	IEC/EN61010-031, IEC/EN61010-2-032
Isolement :	double isolement.
Degré de pollution :	2
Altitude max:	2000m
Catégorie de mesure :	CAT III 240V à la Terre, max 415V entre les entrées
Résistance de terre :	IEC/EN61557-5

7.1.2. Caractéristiques générales

Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x La x H):	240 x 100 x 45mm
Poids (avec piles) :	630g
Protection mécanique :	IPXX

Alimentation

Type de piles :	4x1.5 V piles type AA, LR06
Indication de pile déchargée :	symbole «  » s'affiche
Autonomie piles :	500 heures environ
Auto Power OFF :	après 5 minutes d'inutilisation

Ecran :

LCD	53mm x 53mm.
-----	--------------

7.2. ENVIRONNEMENT

7.2.1. Conditions environnementales d'utilisation

Température de référence :	23°C ± 5°C
Température d'utilisation :	0°C ÷ 40 °C
Humidité relative autorisée :	<80%RH
Température de stockage :	-10°C ÷ 60°C
Humidité de stockage :	<80%RH

Cet instrument est conforme aux conditions requises de la directive européenne sur la basse tension 2014/35/EU (LVD) et de la directive EMC 2014/30/EU
Cet appareil est conforme aux requis de la directive européenne 2011/65/EU (RoHS) et de la directive européenne 2012/19/EU (WEEE)

7.3. ACCESSOIRES

Voir la liste annexée

8. ASSISTANCE

8.1. CONDITIONS DE GARANTIE

Cet instrument est garanti contre tout défaut de matériel ou de fabrication, conformément aux conditions générales de vente. Pendant la période de garantie, toutes les pièces défectueuses peuvent être remplacées, mais le fabricant se réserve le droit de réparer ou de remplacer le produit. Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. Cependant, l'expédition doit être convenue d'un commun accord à l'avance. Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine ; tout endommagement causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au Client. Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages provoqués à des personnes ou à des objets.

La garantie n'est pas appliquée dans les cas suivants :

- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'une mauvaise utilisation de l'instrument ou son utilisation avec des outils non compatibles
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'un emballage inapproprié.
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'interventions sur l'instrument réalisées par une personne sans autorisation.
- Toute modification sur l'instrument réalisée sans l'autorisation du fabricant.
- Utilisation non présente dans les caractéristiques de l'instrument ou dans le manuel d'utilisation.

Le contenu de ce manuel ne peut être reproduit sous aucune forme sans l'autorisation du fabricant.

Nos produits sont brevetés et leurs marques sont déposées. Le fabricant se réserve le droit de modifier les caractéristiques des produits ou les prix, si cela est dû à des améliorations technologiques.

8.2. ASSISTANCE

Si l'instrument ne fonctionne pas correctement, avant de contacter le service d'assistance, veuillez vérifier les piles et les câbles d'essai, et les remplacer si besoin en est. Si l'instrument ne fonctionne toujours pas correctement, vérifier que la procédure d'utilisation est correcte et qu'elle correspond aux instructions données dans ce manuel. Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. Cependant, l'expédition doit être convenue d'un commun accord à l'avance. Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine. Tout endommagement causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au Client.

9. FICHES PRATIQUES POUR LES VERIFICATIONS ELECTRIQUES

9.1. MESURE DE LA RESISTANCE DE TERRE DANS LES INSTALLATIONS TT

Vérifier que le dispositif de protection est coordonné avec la valeur de la résistance de terre. On ne peut pas assumer à priori une valeur de résistance de terre limite de référence à laquelle se rapporter lors du contrôle du résultat de la mesure, mais il est nécessaire de temps à autre de contrôler que la coordination prévue par la réglementation soit respectée.

PARTIES DE L'INSTALLATION A VERIFIER

L'installation de terre dans les conditions de service. La vérification doit être effectuée sans déconnecter les électrodes de mise à la terre.

VALEURS ADMISES

La valeur de la résistance de terre mesurée doit satisfaire la relation suivante :

$$R_A < 50 / I_a$$

où :

R_A= Résistance mesurée de l'installation de terre, la valeur peut le cas échéant être déterminée avec les mesures suivantes :

- Résistance de terre avec méthode volt-ampèremétrique à trois fils.
- Impédance de l'anneau de panne (voir (*))
- Résistance de terre à deux fils (voir (**))
- Résistance de terre à deux fils dans la prise (voir (**))
- Résistance de terre donnée par la mesure de la tension de contact U_t (voir (**)).
- Résistance de terre donnée par la mesure de l'essai du temps d'intervention des interrupteurs différentiels RCD (A, AC), RCD S (A, AC) (voir (**)).

I_a= Courant d'intervention en 5s de l'interrupteur automatique, courant nominal d'intervention du différentiel (dans le cas de RCD S 2 I_{Δn}) exprimés en Ampères.

50= Tension limite de sécurité (réduite à 25V dans des endroits particuliers).

(*) Si on a un interrupteur différentiel qui protège l'installation, la mesure doit être effectuée en amont ou en aval du différentiel même en le court-circuitant pour éviter son intervention.

(**) Ces méthodes, même si elles ne sont pas encore prévues par les normes, fournissent des valeurs que d'innombrables essais de comparaison avec la méthode à trois fils ont prouvé être des indications de la résistance de terre.

EXEMPLE DE VERIFICATION DE RESISTANCE DE TERRE

On se trouve face à une installation protégée par un différentiel de 30 mA. On mesure la résistance de terre en utilisant l'une des méthodes ci-dessus. Pour comprendre si la résistance de l'installation est à considérer comme étant conforme aux réglementations, multiplier la valeur trouvée pour 0.03A (30 mA). Si le résultat est inférieur à 50V (ou 25V pour des environnements particuliers), l'installation est à considérer comme coordonnée car elle respecte la relation ci-dessus.

Lorsqu'on est en la présence de différentiels de 30 mA (la quasi-totalité des installations civiles), la résistance de terre maximum admise est de 50/0.03=1666Ω cela permet d'utiliser même les méthodes simplifiées indiquées ; bien qu'elles ne fournissent pas une valeur extrêmement précise, elles donnent une valeur suffisamment approximative pour le calcul de la coordination.

9.2. MESURE RESISTANCE DE TERRE, METHODE VOLT-AMPEREMETRIQUE

Technique pour les électrodes de mise à la terre de petite taille

On fait circuler du courant entre l'électrode de mise à la terre sous test et une sonde de courant placée à une distance du profil de l'installation de terre étant égale à 5 fois la diagonale de la zone délimitant l'installation de terre. Placer la sonde de tension presque à moitié entre l'électrode de mise à la terre et la sonde de courant, mesurer finalement la tension entre les deux.

Utiliser plusieurs piquets en parallèle et mouiller le sol environnant si l'instrument n'arrive pas à distribuer le courant nécessaire pour exécuter l'essai à cause d'une grande résistance du terrain.

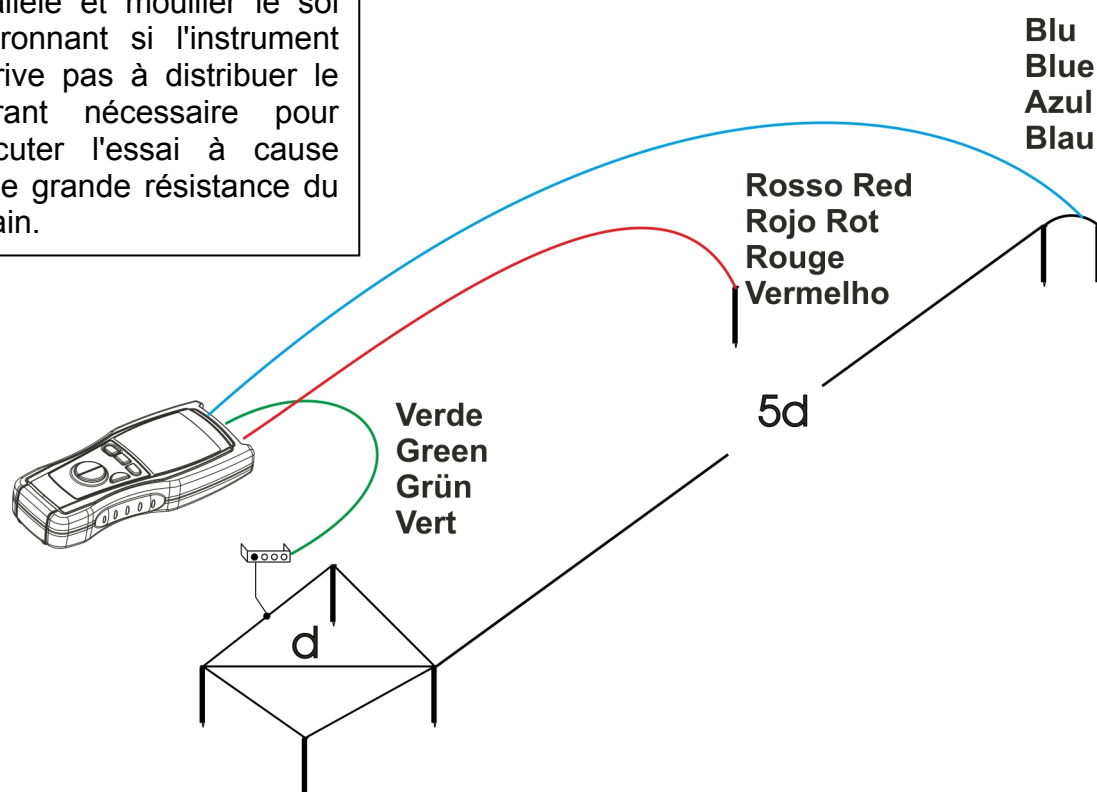


Fig. 7 : Mesure de la résistance de terre pour électrodes de mise à la terre de petite taille

Technique pour les électrodes de mise à la terre de taille moyenne et grande

Cette technique est toujours axée sur la méthode volt-ampèremétrique, mais est utilisée lorsqu'il résulte difficile de placer l'électrode de mise à la terre auxiliaire de courant à une distance étant égale à 5 fois la diagonale de la zone de l'installation de terre. Placer la sonde de courant à une distance égale à 1 fois la diagonale de l'installation de terre. Pour vérifier que la sonde de tension est placée hors des zones d'influence de l'électrode de mise à la terre sous test, exécuter plusieurs mesures en partant avec la sonde de tension placée dans le point intermédiaire entre l'électrode et la sonde de courant et en déplaçant ensuite la sonde tant vers l'électrode de mise à la terre que vers la sonde de courant.

Utiliser plusieurs piquets en parallèle et mouiller le sol environnant si l'instrument n'arrive pas à distribuer le courant nécessaire pour exécuter l'essai à cause d'une grande résistance du terrain.

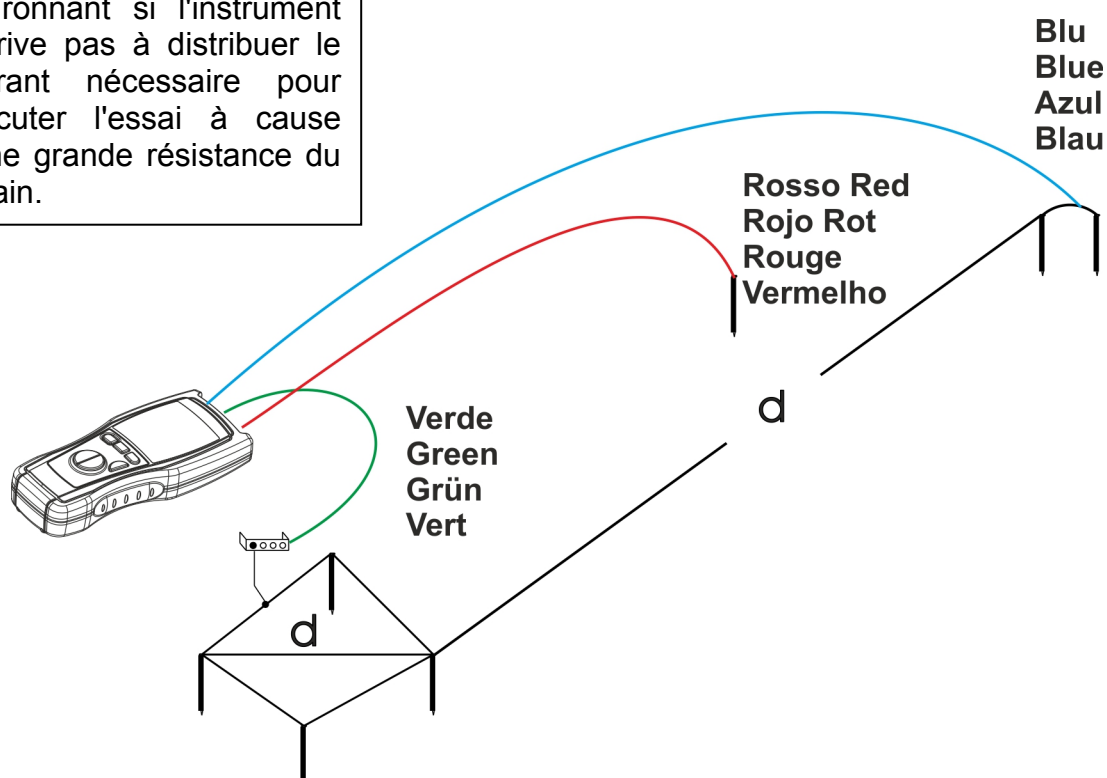


Fig. 8 : Mesure de résistance de terre de mise à la terre de taille moyenne et grande

La méthode de mesure permet de détecter la résistance spécifique jusqu'à la profondeur correspondant presque à la distance « a » entre deux piquets. Si l'on augmente a , on peut détecter des couches du sol plus profondes, il est donc possible de contrôler le caractère homogène du terrain. Par les différentes mesures de ρ , avec des « a » croissantes, on peut tracer un profil comme ceux qui suivent, grâce auquel il est possible d'établir quelle électrode est la plus appropriée.