

Testeur digital de résistance de terre

Manuel d'utilisation

11.310 – Révision 03/26

1. Description générale

Cet instrument est un testeur de résistance de terre multifonction conçu pour effectuer des mesures standard de résistance de terre selon la méthode à trois pôles ainsi que des calculs de résistivité du sol.

- La conception est conforme aux exigences de sécurité selon les normes de mesure internationales suivantes : DLT 845.2-2004 — Spécifications générales pour les équipements de mesure de résistance — Partie 2 : testeurs de résistance de terre à fréquence industrielle
JJG 366—2004 — Règlement de vérification des appareils de mesure de résistance de terre
- Fonctions de mesure principales

Mesure de la tension de terre et de la tension DC, mesure de la résistance de terre selon la méthode à 3 pôles et la méthode à 2 pôles

- Affichage de dépassement de plage de résistance $>1999 \Omega$ / $>999 \Omega$
- Fonction de décharge automatique de la tension.
- Rétroéclairage blanc facilitant l'utilisation dans des environnements peu éclairés.
- Fonction d'extinction du rétroéclairage et mise hors tension automatique.
- Conception compacte et robuste, permettant une utilisation à deux mains avec sangle de transport, interface simple et ergonomique, adaptée au transport sur site et à une utilisation dans des environnements difficiles.

2. Inspection à la réception

Vérifiez le produit afin de vous assurer qu'il n'a pas été endommagé pendant le transport. Vérifiez également que tous les éléments correspondent à ceux indiqués dans la liste de colisage. Conservez les matériaux

d'emballage pour un éventuel transport ultérieur.

Les accessoires standard et optionnels fournis sont listés ci-dessous. Les accessoires optionnels peuvent être achetés séparément selon le choix de l'acheteur.

Accessoires standard:

2 × Câbles de test 1,6 m (rouge, vert)

1 × Câble de test 5 m (vert)

1 × Câble de test 10 m (jaune)

1 × Câble de test 15 m (rouge)

2 × Piquets de mise à la terre auxiliaires

1 × Manuel d'utilisation

1 × Sac de transport

1 × Sangle de transport

8 × Piles alcalines 1,5 V AA (LR6) (remplaçables)

Accessoire optionnel (en supplément) : Adaptateur secteur (DC 12 V)

3. Informations de sécurité

Cet instrument a été conçu, fabriqué et testé conformément aux exigences de sécurité des normes EN 61010-1 et IEC 61557-1 / -5.

Afin de garantir une utilisation sûre et de maintenir l'instrument dans un état de fonctionnement sécurisé, lisez attentivement et respectez toutes les instructions contenues dans ce manuel avant utilisation.

Le symbole ! figurant sur l'instrument indique que l'utilisateur doit se référer au manuel d'utilisation pour des informations de sécurité importantes.

⚠ Danger : Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera la mort ou des blessures graves.

⚠ Avertissement : Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner la mort ou

des blessures graves.

⚠ **Attention** : Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures légères ou des dommages à l'instrument.

⚠ **Danger**

- N'utilisez pas l'instrument dans des atmosphères explosives ou en présence de gaz inflammables.
- N'effectuez pas de mesures sur des circuits dépassant la catégorie de surtension III 600 V.
- Ne mesurez pas de tensions supérieures à 1000 V AC ou 1500 V DC.
- N'ouvrez jamais le couvercle du compartiment des piles pendant une mesure.
- Déconnectez tous les cordons de mesure avant d'ouvrir le compartiment des piles.

⚠ **Avertissement**

- N'utilisez pas l'instrument s'il est endommagé, si le boîtier est fissuré ou si des parties métalliques sont exposées.
- N'utilisez pas l'instrument avec des cordons de mesure endommagés. Remplacez-les uniquement par des cordons ayant les mêmes spécifications et caractéristiques nominales.
- Maintenez les doigts derrière les protections des sondes pendant les mesures.
- Assurez-vous que les cordons de mesure sont correctement insérés dans les bornes appropriées avant d'appuyer sur la touche TEST.
- N'appuyez pas sur la touche TEST lors du raccordement ou du débranchement des cordons de mesure.
- N'utilisez pas l'instrument avec les mains mouillées ou si la surface de l'instrument est humide.
- Ne dépassez pas la plage de mesure maximale spécifiée dans ce manuel.
- Cet instrument est destiné exclusivement à un usage professionnel.

- Ne démontez pas et n'ouvrez pas le boîtier de l'instrument. Aucune pièce interne n'est réparable par l'utilisateur.
- Les réparations doivent être effectuées uniquement par le fabricant ou par un personnel qualifié autorisé.

⚠ Attention

- Sélectionnez la plage de mesure appropriée avant d'effectuer un test.
- Retirez tous les cordons de mesure après utilisation.
- Assurez-vous que l'instrument est hors tension avant d'ouvrir le compartiment des piles.
- Lorsque le symbole de batterie faible  apparaît à l'écran, remplacez immédiatement toutes les piles afin d'éviter des résultats de mesure incorrects.
- Température de fonctionnement : 0°C à 40°C.
- Humidité relative : $\leq 85\%$ (sans condensation).
- Altitude maximale : 2000m.
- Utilisation uniquement dans un environnement de degré de pollution 2.
- L'instrument n'est pas étanche. Ne pas l'utiliser sous la pluie ou dans un environnement à forte humidité.
- Ne pas utiliser ni stocker l'instrument dans des conditions de température élevée, forte humidité, champs électromagnétiques intenses ou en plein soleil.
- Nettoyer l'instrument uniquement avec un chiffon doux légèrement humide et un détergent doux. Ne pas utiliser de solvants ou de produits abrasifs.
- Ne pas ranger l'instrument lorsqu'il est humide. Laisser sécher complètement avant stockage.

⚠ Sécurité des piles

- Cet instrument est fourni avec 8 $\times$ piles alcalines 1,5 V AA (LR6).
- Insérez les piles en respectant les indications de polarité à l'intérieur du compartiment des piles.

- Ne mélangez pas des piles neuves et usagées.
- Remplacez toutes les piles en même temps.
- Ne remplacez pas les piles si l'instrument est humide.
- Retirez les piles si l'instrument ne doit pas être utilisé pendant une longue période.
- Ne court-circuitez pas les piles, ne les démontez pas, ne les chauffez pas et ne les jetez pas au feu.

4. Symboles

	Risque possible de choc électrique		Avertissement
	Mise à la terre		Double isolation

5. Spécifications techniques

5. 1. Sécurité et conformité

Protection contre les surcharges	Entre les bornes E-V (fonction tension) : AC 1000 V / DC 1500 V pendant 10 secondes
Conformité réglementaire	EN 61010-1:2010/A1:2019 EN IEC 61010-031:2023 EN IEC 61010-2-034:2021/A11:2021 IEC 61557-1 IEC 61557-5 Catégorie de surtension III 600 V, degré de pollution 2

Compatibilité électromagnétique	Conforme à EN IEC 61326-1:2021 / EN IEC 61326-2-2:2021, Groupe 1, Classe B
Protection contre les surtensions	Tension de tenue aux impulsions: 6 kV (CAT III 600V)
Marquage d'identification	CE
Norme de qualité	Conçu et fabriqué conformément au système de management de la qualité ISO 9001.

5. 2. Caractéristiques générales

Écran d'affichage	Affichage 2000 points, rétroéclairage blanc
Plage de température et d'humidité de fonctionnement	0 à 40 °C, humidité relative ≤ 85 % (sans condensation)
Plage de température et d'humidité de stockage	-20 °C à 60 °C, humidité relative ≤ 90 % (sans condensation)
Conditions de température et d'humidité pour la précision spécifiée	23 $\pm$ 5 °C, humidité relative ≤ 75 % (sans condensation)
Conditions ambiantes d'utilisation	Utilisation en intérieur et en extérieur (non étanche), altitude maximale 2000 m.
Indication de dépassement de plage	Tension : OL ; Résistance de terre : $>1999 \Omega$ / $>999 \Omega$
Type de batterie	8 $\times$ piles alcalines 1,5 V AA (LR6)
Batterie faible	affichage du symbole de batterie faible 

Arrêt automatique	La valeur par défaut est de 10 minutes sans utilisation, réglable.
Calibration en boîtier fermé	Aucun réglage interne nécessaire
Dimensions	178 (L) × 110 (l) × 59 (H) mm
Poids	environ 600g
Période d'étalonnage	Un an

5. 3. Plage de mesure et précision

Les limites d'erreur sont exprimées comme suit : $\pm$ ([% de la lecture] + [nombre de chiffres les moins significatifs]). Garantie : un an. (Remarque : « nombre de chiffres les moins significatifs » signifie le nombre de chiffres pouvant augmenter ou diminuer dans le chiffre le moins significatif.) Température ambiante : 23 ± 5 °C - Humidité ambiante : 45 ~ 75 % HR

Tension de terre (E.V)

Plage de mesure	Résolution	Plage de fréquence	Précision
0V~1000V	1V	45~1000Hz sine	$\pm(2\%+5)$
Résistance d'entrée : environ 10 M Ω ; fréquence de mesure : environ 3 mesures par seconde ; Surcharge maximale : AC 1000 V rms			

DC voltage (1500V)

Plage de mesure	Résolution	Précision
0V~ ± 1500 V	1V	$\pm(1\%+5)$
Résistance d'entrée : environ 10 M Ω ; fréquence de mesure : environ 3 mesures par seconde.		

Surcharge maximale : DC 1500 V

Ground resistance RE

Plage	Plage de mesure	Résolution	Précision
20 Ω	0.10 Ω ~19.99 Ω	0.01 Ω	$\pm(2\%+10)$
200 Ω	0.0 Ω ~199.9 Ω	0.1 Ω	$\pm(2.0\%+3)$
2000 Ω	0 Ω ~1999 Ω	1 Ω	

- Ajouter une erreur de 0,2 Ω lorsque la résistance est inférieure à 2 Ω .
- Utiliser une sonde pour mesurer le courant et la tension conformément à IEC 61557-5.
- Tension en circuit ouvert U_m : maximum environ 50 V_{pp}, onde rectangulaire.
- Courant de court-circuit I_m : maximum environ 3,5 mA.
- Temps de mesure : < 2 secondes.
- Résistance de mise à la terre auxiliaire 500 Ω (erreur $\pm 5\%$) ; tension de terre ≤ 10 V AC

Le pourcentage maximal d'erreur de fonctionnement dans la plage de mesure ne doit pas dépasser $\pm 30\%$ de la valeur de référence, laquelle dépend de la valeur mesurée, conformément à la valeur de référence déterminée dans la liste de mesure ci-dessous.

Les erreurs de fonctionnement s'appliquent dans les conditions nominales de fonctionnement spécifiées dans IEC 61557-1 et dans les conditions suivantes :

- Fréquence du système de 400 Hz, 60 Hz, 50 Hz ou 16 2/3 Hz, ou utilisation d'une tension continue pour injecter une tension d'interférence en série via les bornes E (ES) et S. La valeur efficace (r.m.s.) de la tension d'interférence en série doit être de 3 V;

- Résistance de l'électrode de terre auxiliaire et de la sonde : $4 \text{ k}\Omega + 100 \times R_E \leq 50 \text{ k}\Omega$

Erreur de base / Grandeur d'influence	Condition de référence / domaine d'application	Symbole	Exigences / essais selon les parties correspondantes de IEC 61557	Type d'essai
Erreur de base	Condition de référence	A	Section 6.1 de la Partie 5	R
Tension d'alimentation	Valeur limite du fabricant	E2	Sections 4.2 et 4.3 de la Partie 1	R
Température	0°C et 35°C	E3	Section 4.2 de la Partie 1	T
Tension d'interférence en série	Voir 4.2 et 4.3	E4	Section 4.3 de la Partie 5	T
Résistance de l'électrode de terre auxiliaire et de la sonde	4kΩ+10ORE mais ≤50kΩ	E5	Section 4.3 de la Partie 5	T
Erreur de fonctionnement	B=± (A +1.15√ E2²+E3²+E4²+E5²)		Section 4.3 de la Partie 5	R
A= Erreur de base En= Grandeur d'influence			R= Essai de routine T= Essai de type	
			B = [%] = B / Basevalue*100%	

6. Disposition de l'instrument

6. 1. Corps de l'instrument

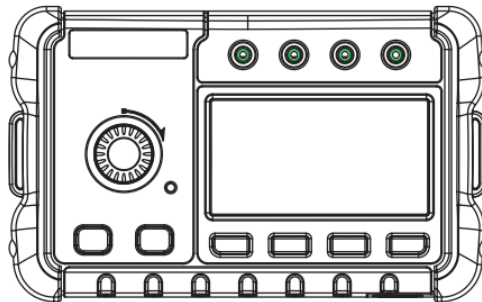


Figure 1

6. 2. Bornes



Figure 2

Bornes	Illustration	
V	Borne de tension	Fil rouge
E	Borne de terre (borne de tension)	Fil vert
P	Électrode de potentiel	Fil jaune
C	Électrode de courant	Fil rouge

6. 3. Unité d'affichage

6. 4. Les avertissements et précautions sont indiqués à l'aide de différents symboles et informations.

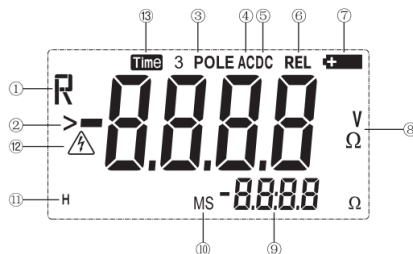


Figure 3

N o .	Marquage et informations	Illustration
1.	R	Fonction d'affichage principale : R
2.		Écran principal 
3.	3 POLE	Méthode de test de résistance de terre 3 POLE
4.	AC	Courant alternatif
5.	DC	Courant continu
6.	REL	Mesure de valeur relative
7.		Symbole de batterie faible
8.		Unité de la zone d'affichage principale : Tension : V (volt) Unité de résistance : Ω (ohm)
9.		Écran auxiliaire
10.	MS	Temps : minutes, secondes
11.	H	Maintien des données

12.		Le symbole de haute tension apparaît lorsque la tension mesurée dépasse 24 V. Une tension dangereuse peut être présente à des niveaux plus élevés conformément aux normes de sécurité applicables.
13.		Mesure du temps

6. 5. Touches de commande

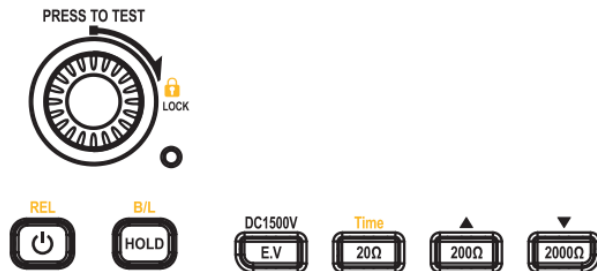


Figure 4

Press key	Illustration
	Appuyer pendant plus de 2 secondes pour allumer / éteindre l'appareil ; appuyer pendant moins de 2 secondes pour effectuer la mesure de valeur relative.
	Appuyer pendant plus de 2 secondes pour activer / désactiver le rétroéclairage ; appuyer pendant moins de 2 secondes pour activer la fonction de maintien des données.

	Appuyer sur cette touche pour sélectionner la fonction de mesure de tension de terre ou de tension DC.
	Appuyer sur cette touche pour sélectionner la fonction de mesure de résistance de terre 20 Ω. Dans la fonction de mesure de résistance : appuyer sur cette touche pendant plus de 2 secondes pour régler le temps de mesure.
	Appuyer sur cette touche pour sélectionner la fonction de mesure de résistance de terre 200 Ω. Dans le réglage du temps de mesure : appuyer sur cette touche pour augmenter le temps de mesure.
	Appuyer sur cette touche pour sélectionner la fonction de mesure de résistivité de terre 2000 Ω. Dans la fonction de réglage du temps de mesure : appuyer sur cette touche pour diminuer le temps de mesure.
	Appuyer sur cette touche pour démarrer la mesure une fois. Par défaut, les données de mesure sont maintenues après 1 minute. Le maintien peut être annulé si vous effectuez des mesures continues. Les données de mesure seront également maintenues si vous relâchez le bouton de mesure avant la fin du temps programmé.

6. 6. Utilisation de l'adaptateur d'alimentation

Ouvrez le capuchon en caoutchouc souple situé sur le côté de l'instrument et insérez l'adaptateur d'alimentation spécifique de l'instrument dans la prise d'alimentation. (L'instrument doit être éteint lors de l'insertion ou du retrait de l'adaptateur d'alimentation. Il est recommandé de retirer les piles lors de l'utilisation de l'adaptateur d'alimentation.)

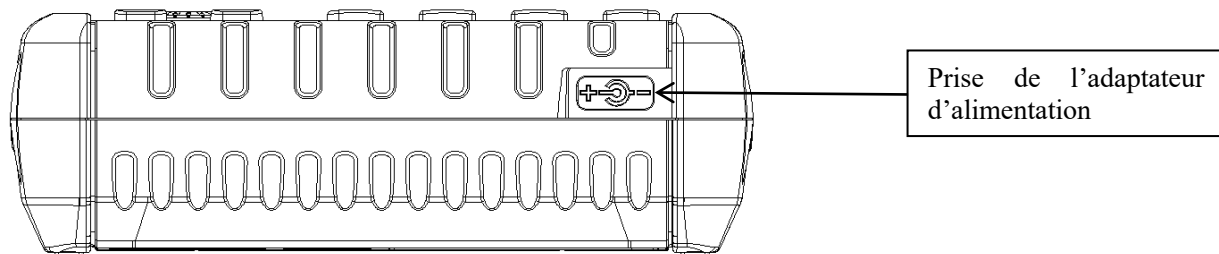


Figure 5

7. Préparation avant la mesure

7. 1. Mise sous tension

Pour allumer l'instrument, appuyer sur la touche  pendant plus de 2 secondes pour mettre l'appareil sous tension.

Pour éteindre l'instrument, appuyer sur la touche  pendant plus de 2 secondes pour couper l'alimentation. Lors de la mise sous tension, l'instrument effectue un autodiagnostic interne et affiche d'abord le symbole de démarrage, puis lance les opérations correspondantes.

⚠ Remarque

Mise sous tension : afin de garantir un redémarrage correct, coupez l'alimentation pendant 2 secondes avant de remettre l'instrument sous tension.

7. 2. Arrêt automatique

Par défaut, l'instrument est réglé pour s'éteindre automatiquement si aucune opération n'est effectuée pendant 10 minutes.

7. 3. Activation du maintien des données / du rétroéclairage

Après la mise sous tension, appuyez brièvement sur la touche  pour activer la fonction de maintien des données (data hold). La lettre « H » apparaît alors à l'écran et la valeur mesurée est mémorisée.

Appuyez longuement sur la touche  pendant plus de 2 secondes pour activer le rétroéclairage.

Appuyez de nouveau longuement sur la touche  pendant plus de 2 secondes pour désactiver le rétroéclairage.

7. 4. Extinction automatique du rétroéclairage

La valeur par défaut est de 30 secondes. L'instrument éteindra automatiquement le rétroéclairage si l'utilisateur ne l'éteint pas manuellement dans un délai de 30 secondes.

7. 5. Mesure de valeur relative

Appuyez brièvement sur la touche REL pour effectuer une mesure de valeur relative. Cette fonction peut uniquement être utilisée dans la plage de mesure de résistance et permet de compenser la résistance entre deux cordons de mesure.

7. 6. Réglage du temps de mesure

Dans les plages de résistance 20Ω / 200Ω / 2000Ω , appuyez sur la touche pendant plus de 2 secondes pour entrer dans le réglage du temps de mesure. Appuyez sur la touche  pour augmenter le temps, et sur la

touche  pour réduire le temps. La valeur par défaut est de 1 minute et la valeur maximale est de 3 minutes. Une fois le réglage terminé, appuyez sur la touche  pendant plus de 2 secondes pour quitter le réglage.

⚠ **Remarque:**

1. Pendant une mesure ou lorsque la fonction de maintien des données est active, le réglage du temps ne peut pas être effectué.
2. Après la mise hors tension de l'instrument, le temps revient à la valeur par défaut.

7. 7. Indication de batterie faible

Si le symbole  apparaît à l'écran après la mise sous tension, cela indique que les piles sont faibles. Veuillez les remplacer par des piles neuves avant d'utiliser l'instrument.

⚠ **Avertissement**

Afin d'éviter tout risque de choc électrique ou de blessure dû à des mesures incorrectes, remplacez les piles dès que possible si le symbole  apparaît à l'écran ; rechargez les piles si elles sont rechargeables.

7. 8. Connexion du câble de test de terre / des piquets de terre auxiliaires

Insérez complètement le câble de test de terre dans la borne correspondante de l'instrument. Une mauvaise connexion ou un mauvais contact peut provoquer une erreur de mesure. Si une mesure est effectuée avec un câble déconnecté, l'instrument affiche une indication d'erreur.

Avant d'installer les piquets de terre auxiliaires, assurez-vous qu'ils se trouvent en dehors de la zone de gradient de potentiel de l'électrode de terre et de l'électrode auxiliaire. Cette condition est généralement satisfaite en laissant une distance de 5 à 10 m entre l'électrode de terre et le piquet de terre auxiliaire, ainsi qu'entre les piquets de terre auxiliaires.

7. 9. Exigences pour la mesure de la résistance de terre:

- a. Pour la mise à la terre de fonctionnement en AC, la résistance de terre ne doit pas être supérieure à $4\ \Omega$;
- b. Pour la mise à la terre de sécurité, la résistance de terre ne doit pas être supérieure à $4\ \Omega$;
- c. Pour la mise à la terre de fonctionnement en DC, la résistance de terre doit être déterminée selon les exigences spécifiques du système informatique ;
- d. La résistance de terre du système de protection contre la foudre ne doit pas être supérieure à $10\ \Omega$.
- e. Si le système de blindage est mis à la terre conjointement, la résistance de terre ne doit pas être supérieure à $1\ \Omega$

8. Démarrage de la mesure

Mesure de la résistance de terre (schéma de connexion comme indiqué à la Figure 6)

Test de précision (méthode à 3 pôles)

⚠ Danger

Lors de la mesure de la résistance de terre, n'appliquez aucune tension entre les bornes de test.

Cette méthode est une méthode générale de mesure de la résistance de terre. Le résultat de la mesure de la résistance de terre n'inclut pas la résistance de terre auxiliaire, ni la résistance du câble de test connecté à la borne E.

Bornes utilisées pour la mesure de la résistance de terre : bornes E, P et C.

Bornes utilisées pour la mesure de tension : bornes V et E.

Les câbles de test correspondent respectivement aux bornes E, P et C.

Piquets de terre auxiliaires : 2 pièces, respectivement connectées aux bornes P et C.

(1) indication **3 POLE** s'affiche en haut de l'écran;

(2) Test de la tension de terre



Veillez appuyer sur la touche  pour sélectionner la mesure de la tension de terre.

L'objet de mise à la terre doit être connecté à la borne V à l'aide du câble rouge, et le piquet de terre auxiliaire doit être connecté à la borne E à l'aide du câble vert (ne branchez pas de câbles de test sur les autres bornes). Connectez ensuite le point à tester.

L'écran LCD affichera la valeur mesurée de la tension de terre.

(Remarque : il n'est pas nécessaire d'appuyer sur la touche TEST pour mesurer la tension de terre.)

Veillez vérifier que la tension de terre est ≤ 10 V. Si la tension est supérieure à 10 V, cela peut entraîner des résultats incorrects. Dans ce cas, coupez l'alimentation de l'équipement connecté à l'objet de mise à la terre afin de réduire la tension de terre, puis effectuez à nouveau la mesure de la résistance de terre.

(3) Installation et câblage des piquets de terre auxiliaires

À partir de l'objet de mise à la terre à mesurer, alignez le piquet de terre auxiliaire pour la borne P et le piquet de terre auxiliaire pour la borne C sur une ligne droite et enfoncez-les profondément dans le sol.

À partir des bornes E, P et C de l'instrument, connectez les câbles de test (vert) (jaune) (rouge) respectivement à l'objet de mise à la terre à mesurer, au piquet de terre auxiliaire P et au piquet de terre auxiliaire C.

(4) Test de la résistance de terre

Appuyez sur 20 Ω / 200 Ω / 2000 Ω pour sélectionner la plage de mesure de la résistance de terre, puis appuyez sur la touche TEST. Pendant la mesure, l'écran affiche « - - - ». Une fois la mesure terminée, l'écran affiche la valeur de résistance de terre RE.

Remarque : Afin d'éviter l'influence de la résistance des câbles sur les résultats de mesure, veuillez court-circuiter les trois câbles E / P / C avant la mesure afin de mesurer la résistance des câbles. Appuyez ensuite sur la touche REL pour effectuer une mesure relative, afin d'éliminer l'influence de la résistance des câbles sur les résultats de mesure.

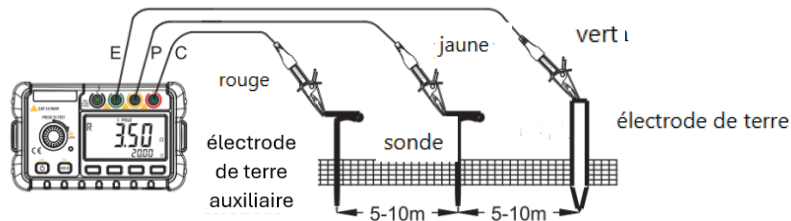


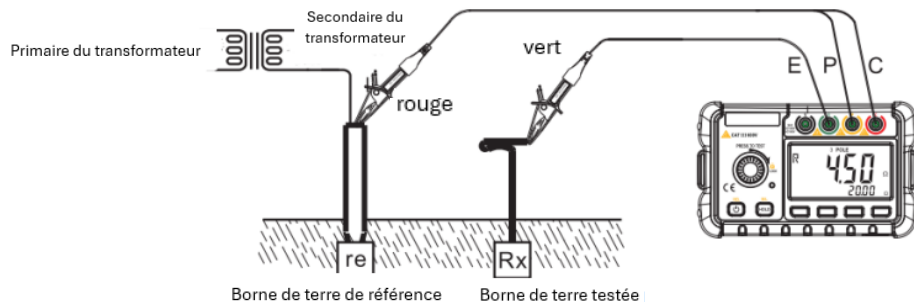
Figure 6

Mesure simple – méthode à 2 pôles (mesure avec le câble de test simple fourni) (voir Figure 7)

Cette méthode peut être utilisée lorsque le piquet de terre auxiliaire n'est pas pratique à utiliser.

Utilisez comme électrode un objet exposé présentant une faible résistance de mise à la terre, tel qu'un évier métallique, une conduite d'eau, la mise à la terre publique de la ligne d'alimentation ou la borne de mise à la terre d'un bâtiment. Tous ces éléments peuvent être utilisés avec la méthode à 2 fils (bornes E et P&C).

Connexion comme indiqué à la Figure 7 :



⚠ Remarque

- Si la résistance de mise à la terre auxiliaire est trop élevée, la valeur affichée peut être erronée. Soyez attentif lors de l'installation des piquets de terre auxiliaires P et C dans un endroit à forte humidité et assurez-vous que toutes les connexions sont correctement établies.
- Si vous devez effectuer la mesure dans un endroit sec ou contenant de nombreuses petites pierres ou du sable, versez de l'eau sur la zone d'insertion du piquet de terre auxiliaire afin de maintenir le sol suffisamment humide.
- Lors de mesures sur du béton, placez le piquet de terre auxiliaire à plat et humidifiez-le avec de l'eau ou recouvrez-le d'un chiffon humide ou d'un matériau similaire pendant la mesure.

⚠ Danger

- Si le symbole d'avertissement ⚠ apparaît, n'effectuez pas de mesure. Une tension excessive est présente aux bornes de l'instrument.

9. Maintenance de l'instrument

Cette section fournit quelques étapes de maintenance de base. Les réparations, l'étalonnage et la maintenance de l'instrument non décrits dans ce manuel doivent être effectués par du personnel expérimenté. Pour les procédures de maintenance non couvertes dans ce manuel, veuillez contacter notre centre de service agréé.

9. 1. Maintenance générale

- Nettoyez régulièrement le boîtier extérieur de l'instrument avec un chiffon humide et un détergent doux. N'utilisez pas de produits abrasifs ni de solvants.
- Retirez les piles si l'instrument n'est pas utilisé pendant une longue période.
- La saleté ou l'humidité au niveau des bornes de connexion peut affecter la précision des mesures.

9. 2. Suivez les étapes ci-dessous pour nettoyer les bornes :

- (1). Éteignez l'instrument et retirez tous les cordons de mesure.

- (2). Nettoyez les saletés présentes sur les bornes de connexion.
- (3). Nettoyez chaque borne avec un coton-tige neuf imbibé d'alcool.

9. 3. Remplacement des piles

Cet instrument utilise huit piles alcalines LR6 (AA).

⚠ Avertissement

Afin d'éviter tout risque de choc électrique ou de blessure:

- Retirez les cordons de mesure de l'instrument avant d'ouvrir le compartiment des piles.
- Serrez les vis du couvercle du compartiment des piles avant d'utiliser l'instrument.

⚠ Remarque

- Ne mélangez pas des piles neuves et usagées.
- Faites attention au sens des piles lors de l'installation. Les piles doivent être installées conformément aux indications de polarité figurant dans le compartiment des piles.
- Retirez les piles si l'instrument n'est pas utilisé pendant une longue période.
- Éliminez les piles usagées conformément à la réglementation locale.

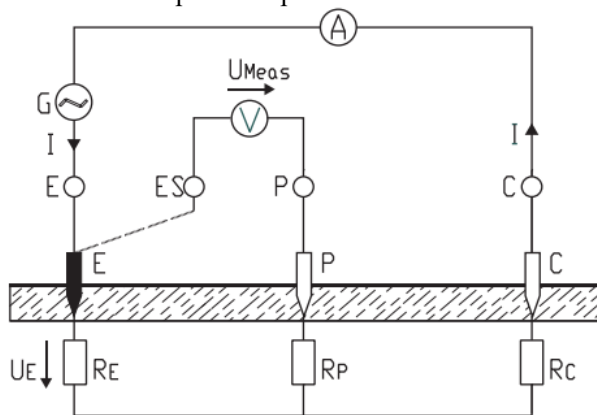
Suivez les étapes ci-dessous pour remplacer les piles:

- (1). Éteignez l'instrument et déconnectez les cordons de mesure.
- (2). Retirez le couvercle du compartiment des piles à l'aide d'un tournevis plat en tournant la vis du couvercle d'un quart de tour dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- (3). Remplacez les piles puis remettez le couvercle en place. Tournez la vis d'un quart de tour dans le sens des aiguilles d'une montre pour verrouiller le couvercle.

10. Annexe

10. 1. Principe de mesure de la résistance de terre

L'instrument utilise la méthode de chute de potentiel pour mesurer la résistance de terre.



Un alternateur G injecte un courant I à travers l'électrode de terre E (résistance de terre RE) et l'électrode auxiliaire RC (résistance auxiliaire RC).

La tension UE est détectée et mesurée par la sonde P à travers la résistance de terre RE. La borne E est reliée à la borne ES de l'instrument au moyen de ce que l'on appelle un circuit à trois fils.

Dans un circuit à quatre fils, la borne ES est reliée à l'électrode de terre à l'aide d'un câble supplémentaire. De cette manière, la chute de tension du câble entre la borne E et l'électrode de terre n'est pas mesurée.

En raison de la forte impédance du circuit de mesure de tension, l'influence de la résistance de la sonde RP est négligeable dans certaines limites.

$$R_E = \frac{U_{Meas}}{I}$$

La résistance de terre peut alors être calculée :

Elle est indépendante de la résistance de l'électrode auxiliaire RC. Le générateur fonctionne à une fréquence comprise entre 70 et 140 Hz.

Il doit maintenir un écart d'au moins 5 Hz par rapport aux fréquences 16 2/3 Hz, 50 Hz ou 60 Hz ainsi qu'aux fréquences spécifiées entre leurs harmoniques.

- Le fabricant se réserve le droit d'apporter des modifications techniques sans préavis dans le but d'améliorer le produit.
- Le contenu de ce manuel d'utilisation est considéré comme exact. Si un utilisateur constate des erreurs, omissions ou imprécisions, il est invité à contacter le fabricant.
- Le fabricant et l'importateur ne peuvent être tenus responsables des dommages résultant d'une utilisation incorrecte du produit ou du non-respect des instructions contenues dans ce manuel.
- Le produit doit être utilisé uniquement pour l'usage prévu tel que décrit dans ce manuel.

11. Service et assistance technique

Pour toute assistance technique, service après-vente ou information complémentaire sur le produit, veuillez contacter **ELIMEX SA**.

Website: www.elimex.com

Email : info@elimex.com

12. Garantie

Ce produit est couvert par une garantie conformément aux dispositions légales applicables.

Toute modification ou transformation non autorisée du produit peut entraîner l'annulation de la garantie.

Les dommages résultant d'une mauvaise utilisation, d'une manipulation incorrecte ou du non-respect des instructions contenues dans ce manuel ne sont pas couverts par la garantie. Cette garantie n'affecte pas les droits légaux du consommateur prévus par la législation nationale applicable.

13. Déclaration de conformité

La déclaration de conformité UE est disponible sur demande. Ce produit est conforme aux directives suivantes :

- Directive Basse Tension 2014/35/EU
- Directive EMC 2014/30/EU
- Directive RoHS 2011/65/EU

14. Recyclage de l'appareil

Ce produit ne doit pas être éliminé avec les déchets ménagers.

Conformément à la Directive 2012/19/EU relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), ce produit doit être collecté séparément afin de permettre un recyclage respectueux de l'environnement. Le symbole de la poubelle barrée indique que le produit doit être éliminé séparément des déchets ménagers. Pour les points de collecte en Belgique, veuillez consulter: **www.recupel.be**

15. Recyclage des piles

Cet instrument contient 8 × piles alcalines 1,5 V AA (LR6).

Les piles usagées ne doivent pas être éliminées avec les déchets ménagers.

Les piles doivent être collectées séparément conformément au Règlement (UE) 2023/1542 relatif aux batteries

et aux déchets de batteries. Pour les points de collecte en Belgique, veuillez consulter : **www.bebat.be**
Déposez les piles usagées dans les points de collecte prévus à cet effet.

Elix Belgium is a trademark of Elimex sa – Elimex sa, Avenue des Saisons 98, 1050 Brussels, Belgium. Made in PRC.

