

FT6041

Manuel d'instructions

TESTEUR DE TERRE EARTH TESTER



**Veillez lire attentivement avant utilisation.
Veillez conserver ce document pour future référence.**



Lorsque vous utilisez l'appareil pour la première fois

- Informations de sécurité ▶ p. 14
- Noms et fonctions des pièces ▶ p. 23
- Réalisation des mesures ▶ p. 41



Dépannage

- Dépannage ▶ p. 120
- Messages ▶ p. 123

FR

June 2024 Edition 1
FT6041A964-00 (961-01)





ES France - Département Puissance Energie
127 rue de Buzenval BP 26 - 92380 Garches



Tél. 01 47 95 99 45
Fax. 01 47 01 16 22



e-mail : tem@es-france.com
Site Web : www.es-france.com

Table des matières

Introduction	7
Vérification du contenu de l'emballage	8
Équipement en option (vendu séparément)	9
Symboles et abréviations	12
Informations de sécurité	14
Précautions d'utilisation	17

1 Présentation 21

1.1 Présentation du produit	21
1.2 Fonctionnalités	21
1.3 Noms et fonctions des pièces	23
Unité principale du FT6041	23
Pince à induction de signal FT9847, Sonde de courant CT9848	29

2 Préparatifs avant une mesure 31

2.1 Utilisation de la housse de transport	31
2.2 Insertion/remplacement des piles	32
2.3 Connexion de l'adaptateur sans fil Z3210	35
2.4 Comment utiliser un module pour filets de terre L9846 ..	37
2.5 Si l'appareil est éclaboussé par de l'eau	39
En cas de condensation	40

3 Réalisation des mesures 41

3.1 Procédure de mesure	45
3.2 Inspection de l'appareil avant les mesures	46
3.3 Liste des fonctions de mesure	49
3.4 Mise au point des conditions de mesure	50
Configuration de la tension	50
Configuration de la fréquence de mesure	50
Configuration de la distance	50
3.5 Mesure de la résistance de terre (Mesure tripolaire)	51
Réalisation des mesures	53



3.6	Mesure de la résistance de terre (Mesure MEC tripolaire).....	55
	Réalisation des mesures.....	55
3.7	Mesure de la résistivité du sol (Mesure tétrapolaire).....	57
	Changement d'unité de longueur	57
	Réalisation des mesures.....	58
3.8	Mesure de la résistance de terre (Mesure MEC tétrapolaire).....	60
	Réalisation des mesures.....	60
3.9	Mesure de la résistance de terre (Mesure à deux pinces)	62
	Réalisation des mesures.....	62
3.10	Mesure de la résistance de terre à l'aide d'une méthode simple (Mesure bipolaire).....	64
	Réalisation des mesures.....	66
3.11	Mesure d'une faible résistance(Mesure à deux bornes) .	68
	Réalisation des mesures.....	68
3.12	Mesure d'une résistance faible (Mesure à quatre bornes)	71
	Réalisation des mesures.....	71
3.13	Lorsque le symbole [NOISE] apparaît.....	74
3.14	Mesure du potentiel de terre	75
3.15	Si un symbole de borne clignote.....	76
3.16	Rangement du produit après la mesure.....	78
	Comment retirer les tiges de terre auxiliaires.....	79

4 Fonctions diverses 81

4.1	Fonction de mesure en continu.....	81
	Pour activer la fonction de mesure en continu	81
	Pour désactiver la fonction de mesure en continu	81
4.2	Fonction de réglage du zéro	82
	Comment annuler le réglage précédent du zéro.....	83
	Si une erreur s'affiche	83



4.3	Configuration du comparateur et mise au point des conditions de mesure.....	84
	Pour désactiver le comparateur	85
4.4	Fonction d'économie d'énergie (Mode d'économie d'énergie automatique)	86
	Comment sortir l'appareil du mode d'économie d'énergie automatique	86
	Comment désactiver la fonction d'économie d'énergie.....	86
	Fonction de désactivation automatique du rétro-éclairage	86
4.5	Fonction de communications sans fil (GENNECT Cross).....	87
4.6	Fonction de saisie directe de données de Z3210 à Excel (Fonction de saisie directe Excel, fonction HID) ..	89
	Activation et désactivation de la fonction HID	89
	Confirmation du réglage HID.....	90
4.7	Affichage de tous les segments sur l'écran	91
4.8	Affichage du numéro de série	91
4.9	Affichage du numéro de version du micrologiciel	92
	Fonction de mise à jour du micrologiciel.....	92

5 Spécifications 93

5.1	Spécifications générales	93
5.2	Spécifications de mesure, de sortie et d'entrée	95
	Spécifications de base et de la précision	95
	Mesure de la résistance de terre (mesure tétrapolaire, mesure tripolaire et mesure bipolaire).....	97
	Fonction MEC (mesure tétrapolaire avec une pince, mesure tripolaire avec une pince).....	102
	Mesure de la résistance de terre à deux pinces	104
	Mesure de faible résistance	106
	Mesure du potentiel de terre	107
5.3	Spécifications des fonctions.....	108
	Réglages d'usine par défaut et réglage de la sauvegarde.....	114
5.4	Spécifications de l'équipement en option.....	115
	Pince à induction de signal FT9847	115
	Sonde de courant CT9848.....	115



6 Maintenance et réparation 117

6.1	Réparation, inspection et nettoyage	117
	Nettoyage.....	118
	Pièces et consommables à durée de vie limitée	119
	Élimination de l'appareil	119
6.2	Dépannage	120
	Avant d'envoyer l'appareil en réparation	120
6.3	Messages.....	123
6.4	Remplacement du fusible	124

7 Annexe 127

7.1	Résistance de terre	127
7.2	Principe de mesure	128
	Mesure de la résistance de terre.....	128
	Mesure à deux pinces	129
	Mesure de faible résistance	129
7.3	Conseils pour la mesure tripolaire	130
	Distance entre les électrodes de terre	130
	Emplacements d'installation des tiges de terre auxiliaires.....	131
	Comment insérer les tiges de terre auxiliaires.....	132

Indice 133

Certificat de garantie



Introduction

Merci d'avoir acheté le testeur de terre Hioki FT6041. Afin de garantir que vous pourrez tirer le maximum de cet appareil sur le long terme, veuillez lire attentivement ce manuel et le garder à votre disposition pour toute future référence.

Veuillez consulter les *Précautions d'utilisation* séparées avant d'utiliser cet appareil.

Dernière édition du manuel d'instructions

Les informations contenues dans ce manuel sont susceptibles d'être modifiées pour des raisons telles que des améliorations de produits ou des modifications de spécifications.

Vous pouvez télécharger la dernière édition à partir du site web Hioki.

<https://www.hioki.com/global/support/download/>



Demande d'enregistrement d'utilisateur du produit

Veuillez enregistrer ce produit afin de recevoir des informations importantes le concernant.

<https://www.hioki.com/global/support/myhioki/registration/>



Public visé

Ce manuel a été rédigé pour les personnes qui utilisent l'appareil ou fournissent des informations sur la manière d'utiliser le produit. Pour comprendre les explications concernant l'utilisation du produit, des connaissances en électricité sont nécessaires (équivalentes à celles d'un diplômé d'une formation en électricité dans un lycée technique).

Marques commerciales

- Excel est une marque déposée du groupe de sociétés Microsoft.
- La marque et les logos Bluetooth® sont des marques déposées appartenant à Bluetooth SIG, Inc. et toute utilisation de ces marques par Hioki E.E. Corporation est sous licence. Les autres marques et noms commerciaux sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

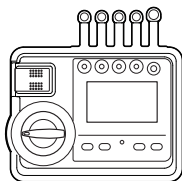


Vérification du contenu de l'emballage

Lors de la réception du produit, inspectez-le pour vous assurer qu'il n'a pas été endommagé lors de l'expédition. Si vous trouvez un dommage ou si vous découvrez que le produit ne fonctionne pas tel qu'indiqué dans les spécifications, veuillez contacter votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

Vérifiez que le contenu de l'emballage est correct.

- ☐ FT6041 Testeur de terre (protecteur installé)



- ☐ L9840 Tige de terre auxiliaire (avec une boucle à une extrémité, un jeu de deux) ×2
- ☐ L9841 Câble de mesure (pince crocodile, noir, longueur de câble : 4 m)
- ☐ L9845-31 Câble de mesure (jaune, longueur de câble : 25 m, livré avec un enrouleur)
- ☐ L9845-33 Câble de mesure (bleu, longueur de câble : 25 m, livré avec un enrouleur)
- ☐ L9845-52 Câble de mesure (rouge, longueur de câble : 50 m, livré avec un enrouleur)
- ☐ L9846 Modules pour filets de terre ×2 (insérés dans le L9845-31 et le L9845-52)
- ☐ L9787 Cordon de test (pour la mesure bipolaire)
- ☐ C0208 Housse de transport (pour l'appareil et les pinces)
- ☐ C0209 Housse de transport (pour les câbles de mesure)
- ☐ Piles alcalines LR6 ×4
- ☐ Manuel d'instructions
- ☐ Précautions d'utilisation (0990A907)

Les produits suivants sont fournis avec le FT6041-91 uniquement :

- ☐ FT9847 Pince à induction de signal (pour l'injection des signaux de mesure)
- ☐ Résistance de contrôle de fonctionnement (25 Ω $\pm$ 1%, pour le FT9847)
- ☐ CT9848 Sonde de courant (pour la détection des signaux de mesure)



Équipement en option (vendu séparément)

L'équipement en option listé ci-dessous est disponible pour l'appareil. Pour acheter l'équipement en option, contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé. Les équipements en option sont susceptibles d'être modifiés sans préavis. Consultez le site web de Hioki pour obtenir les dernières informations.

FT9847	Pince à induction de signal Pour l'injection des signaux de mesure lors de mesures à deux pinces, longueur de câble : 2 m	
CT9848	Sonde de courant Pour la détection des signaux de mesure lors des mesures à deux pinces et des mesures MEC, longueur de câble : 2 m	
Z3210	Adaptateur sans fil Pour les communications sans fil	
L9840	Tige de terre auxiliaire Avec une boucle à une extrémité, un jeu de deux	
L9841	Câble de mesure Pince crocodile, noir, longueur du câble : 4 m, tension nominale : 50 V	
L9842-11	Câble de mesure Jaune, longueur de câble : 10 m, livré avec un enrouleur, tension nominale : 50 V	
L9842-22	Câble de mesure Rouge, longueur de câble : 20 m, livré avec un enrouleur, tension nominale : 50 V	
L9845-31	Câble de mesure Jaune, longueur de câble : 25 m, livré avec un enrouleur, tension nominale : 50 V	
L9845-33	Câble de mesure Bleu, longueur de câble : 25 m, livré avec un enrouleur, tension nominale : 50 V	
L9845-52	Câble de mesure Rouge, longueur de câble : 50 m, livré avec un enrouleur, tension nominale : 50 V	



L9846	Modules pour filets de terre Pour le L9845-31, le L9845-33 et le L9845-52 En position de retrait : environ 206 L × 229 H × 95 P mm En position prolongée : environ 414 L × 229 H × 78 P mm	
L9843-51	Câble de mesure Jaune, longueur de câble : 50 m, livré avec une plaque d'enroulement du câble	
L9843-52	Câble de mesure Rouge, longueur de câble : 50 m, livré avec une plaque d'enroulement du câble	L9843-51
L9844	Câble de mesure Pour les plaques à bornes de terre, les pinces crocodiles, un jeu de trois câbles (rouge, jaune, noir ; longueur de câble : 1,2 m chacun) Tension nominale maximale de mise à la terre 1000 V, catégorie de mesure III, surtension transitoire prévue : 8000 V 600 V, catégorie de mesure IV, surtension transitoire prévue : 8000 V Courant nominal maximal : 10 A	
L9787	Cordon de test Utilisation en intérieur, pour la mesure bipolaire, longueur de câble : 1,2 m Avec les manchons : Tension nominale maximale de mise à la terre : 600 V, catégorie de mesure III Surtension transitoire prévue : 6000 V Sans les manchons : Tension nominale maximale de mise à la terre : 600 V, catégorie de mesure II Surtension transitoire prévue : 4000 V Courant nominal maximal : 10 A (continu)	
9772	Cordon de test pointu Utilisation en intérieur, pour la mesure de faible résistance quatre bornes, longueur de câble : 1,9 m Tension nominale maximale de mise à la terre : 30 V AC rms, 42,4 V pic AC, 60 V DC Courant nominal : 2 A AC/DC (continu)	
9467	Large pince crocodile Utilisation en intérieur, pour la mesure de faible résistance quatre bornes, longueur de câble : 1,3 m Tension nominale : 60 V DC	
9050	Filet de terre Un jeu de deux, 300 mm × 300 mm	

C0208

Housse de transport

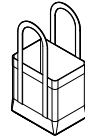
Pour l'appareil et les pinces



C0209

Housse de transport

Pour les câbles de mesure



Symboles et abréviations

Indications relatives à la sécurité

Ce manuel hiérarchise la gravité des risques et les niveaux de danger comme décrit ci-dessous.

 DANGER	Indique une situation de danger imminent qui, si elle n'est pas évitée, entraînera la mort ou des blessures graves.
 AVERTISSEMENT	Indique une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner la mort ou des blessures graves.
 PRÉCAUTION	Indique une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner des blessures mineures ou modérées ou des risques de dommages au produit pris en charge (ou à d'autres biens).
IMPORTANT	Indique les informations ou le contenu qui sont particulièrement importants du point de vue du fonctionnement ou de l'entretien du produit.
	Indique un risque de haute tension. L'échec de vérification des consignes de sécurité ou une mauvaise utilisation de l'appareil peut causer une décharge électrique, une brûlure ou la mort.
	Indique une action interdite.
	Indique une action obligatoire.

Symboles sur le produit

	Indique la présence d'un danger potentiel. Voir « Précautions d'utilisation » (p. 17) et les notes de sécurité listées au début de chaque instruction d'utilisation dans le mode d'emploi, et le document d'accompagnement intitulé Précautions d'utilisation.
	Indique qu'il peut exister une tension dangereuse sur cette borne.
	Indique que le produit peut être connecté et déconnecté d'un conducteur sous tension.
	Indique que le produit est protégé par double isolement ou isolement renforcé.
	Indique un fusible.
	Indique une borne de terre.
	Indique que le produit peut être utilisé pour le courant continu (DC).
	Indique que le produit peut être utilisé pour le courant alternatif (AC).



Symboles des différentes normes

	Indique que le produit est soumis à la directive relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) dans les pays membres de l'Union européenne. Mettez le produit au rebut selon les réglementations locales.
	Indique que le produit est conforme aux normes définies par les directives UE.

Autres

*	Indique que des informations supplémentaires sont disponibles ci-dessous.
(p.)	Indique le numéro de la page de référence.
[]	Indique les noms des éléments de l'interface utilisateur sur l'écran.
Fn (Gras)	Indique le nom des boutons de commande.

Affichage de l'écran

L'écran de l'appareil affiche les caractères alphanumériques suivants :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	.	,	+	-	/	*	%	°	°C	°F	°E	°G	°H	°I	°J	°K

Étiquetage de précision

La précision de l'appareil de mesure est exprimée en utilisant une combinaison des formats indiqués ci-dessous :

- En définissant des valeurs limites pour les erreurs qui utilisent les mêmes unités que les valeurs mesurées.
- En définissant des valeurs limites pour les erreurs sous la forme d'un pourcentage de lecture, un pourcentage de pleine échelle et en termes de chiffres.

Lecture (valeur affichée)	Indique la valeur affichée par l'appareil de mesure. Les valeurs limites des erreurs de lecture sont exprimées en pourcentage de lecture (% de lecture ou % lec.).
Pleine échelle	Indique la valeur d'affichage maximale ou le courant nominal. Les valeurs limites des erreurs de pleine échelle sont exprimées sous la forme d'un pourcentage de pleine échelle (% de pleine échelle ou % f.s.).
Chiffres (résolution)	Indique l'unité d'affichage minimum (en d'autres termes, le plus petit chiffre pouvant avoir une valeur de un) pour un appareil de mesure numérique. Les valeurs limites des erreurs de chiffres sont exprimées en chiffres (rés.).



Informations de sécurité

Cet appareil a été conçu pour être conforme à la norme internationale CEI 61010 et a fait l'objet de tests de sécurité approfondis avant d'être expédié. Néanmoins, une utilisation de cet appareil non conforme aux indications de ce manuel pourrait annuler les fonctions de sécurité intégrées.

Lisez attentivement les consignes de sécurité suivantes avant toute utilisation.

DANGER

- **Prenez connaissance du contenu de ce manuel avant toute utilisation.**



Sinon, l'appareil risque que d'être mal utilisé, entraînant des blessures graves ou des dommages à l'appareil.

AVERTISSEMENT

- **Si vous n'avez jamais utilisé d'appareils de mesure électrique auparavant, veillez à être supervisé par un technicien expérimenté en mesure électrique.**



Dans le cas contraire, cela pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.

En outre, l'électricité peut potentiellement provoquer des incidents graves tels qu'un dégagement de chaleur, un incendie ou un arc électrique à cause d'une défaillance par court-circuit.

Équipement de protection

AVERTISSEMENT

- **Portez un équipement de protection individuelle (EPI) isolant.**



La réalisation de mesures à l'aide de cet appareil implique une intervention sous tension. Ne pas porter d'EPI pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur. L'utilisation d'un EPI est prescrite par les lois et les réglementations applicables.



Catégories de mesure

La norme CEI 61010 définit des catégories de mesure pour faciliter une utilisation sécurisée des appareils de mesure. Les circuits de test et de mesure sont classés en trois catégories selon le type d'alimentation principale auquel ils sont destinés à être connectés.

DANGER

- **Pour les mesures sur le réseau, n'utilisez pas d'appareil de mesure dont la catégorie de mesure est inférieure à celle déterminée en fonction du type de réseau.**



- **N'utilisez pas d'appareils de mesure sans une valeur nominale de catégorie de mesure pour les mesures sur un circuit d'alimentation principale.**

Dans le cas contraire, l'utilisateur risque de se blesser gravement ou d'endommager l'appareil et l'installation électrique.



Cet appareil est doté de circuits de mesure avec des valeurs nominales pour CAT II, CAT III et CAT IV.

Catégorie de mesure II (CAT II)

Applicable aux circuits de test et de mesure connectés directement aux points d'utilisation (prises de courant et points similaires) de l'installation de réseau basse tension.

EXEMPLE : Mesures sur les appareils électroménagers, les outils portatifs et équipements similaires, et du côté du consommateur uniquement des prises de courant dans l'installation fixe.

Mesure de catégorie III (CAT III)

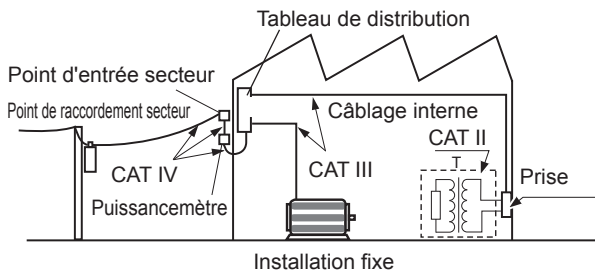
Applicable aux circuits de test et de mesure connectés à la partie distribution de l'installation de réseau basse tension du bâtiment.

EXEMPLE : Mesures sur les tableaux de distribution (y compris les compteurs secondaires), les panneaux photovoltaïques, les disjoncteurs, le câblage, y compris les câbles, les barres-bus, les boîtes de jonction, les commutateurs, les prises de courant dans l'installation fixe, et les équipements à usage industriel et certains autres équipements tels que les moteurs stationnaires ayant une connexion permanente avec l'installation fixe.

Catégorie de mesure IV (CAT IV)

Applicable aux circuits de test et de mesure connectés à la source de l'installation de réseau basse tension du bâtiment.

EXEMPLE : Mesures sur les dispositifs installés avant le fusible principal ou le disjoncteur dans l'installation du bâtiment.



Précautions d'utilisation

Observez les précautions suivantes pour garantir une utilisation sûre de l'appareil et une exploitation efficace de ses capacités.

L'utilisation de l'appareil doit être conforme non seulement à ses spécifications mais aussi à celles de tous les équipements, y compris les accessoires, les équipements en option, et les piles.

Manipulation de l'appareil

AVERTISSEMENT

- **N'utilisez pas l'appareil dans des endroits tels que ceux ci-dessous :**
 - Dans des endroits où il pourrait être exposé à la lumière directe du soleil ou à des températures élevées
 - Dans des endroits où il pourrait être exposé à des gaz corrosifs ou explosifs
 - Dans des endroits où il pourrait être exposé à de puissants rayonnements électromagnétiques ou près d'objets porteurs d'une charge électrique
 -  Près de dispositifs de chauffage par induction (tels que dispositifs de chauffage par induction haute fréquence, tables de cuisson à chauffage par induction)
 - Dans des endroits soumis à de fortes vibrations mécaniques
 - Dans des endroits où il pourrait être exposé à de l'eau, de l'huile, des produits chimiques ou des solvants
 - Dans des endroits où il pourrait être exposé à une humidité ou une condensation élevée
 - Dans des endroits soumis à de grandes quantités de poussière
 - Dans des endroits où il serait instable ou incliné
- Cela pourrait endommager l'appareil ou causer un dysfonctionnement, entraînant des blessures.

PRÉCAUTION

- **Ne soumettez pas l'appareil à des vibrations ou à un choc mécanique lorsque vous le transportez ou le manipulez.**
- **Ne laissez pas tomber l'appareil.**

Cela pourrait endommager l'appareil.



Précautions d'expédition

Conservez les matériaux d'emballage après avoir déballé l'appareil. Utilisez l'emballage d'origine lors de l'expédition de l'appareil.

Manipulation des cordons de test

DANGER

- **Vérifiez que l'isolation des fils de test n'est pas endommagée ou ne contient pas de métal exposé avant toute utilisation.**



L'utilisation d'un cordon de test endommagé peut entraîner des blessures graves. Remplacez les cordons de test par des cordons identiques homologués par Hioki.

AVERTISSEMENT

- **N'utilisez pas l'appareil avec les câbles de connexion en option connectés pour des mesures dépassant les valeurs nominales indiquées.**



Utiliser le produit pour des mesures dépassant les valeurs nominales pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.

- **Utilisez uniquement le cordon de test homologué par Hioki avec l'appareil.**



L'utilisation d'un cordon de test non homologué peut entraîner des blessures ou un court-circuit.



⚠ PRÉCAUTION

- **Ne pliez pas les câbles et ne tirez pas dessus à des températures de 0°C ou inférieures.**

Les câbles peuvent durcir à basse température. Plier ou tirer un câble dans ces conditions peut provoquer une rupture du câble ou endommager l'isolation et entraîner une décharge électrique.



- **N'acheminez pas de cordons entre d'autres objets et ne marchez pas sur les cordons.**

- **Ne pliez pas, ne tirez pas et ne tordez pas les câbles et les décharges de traction à l'excès.**

Cela pourrait provoquer une rupture de câble.

-
- **Tirez les connecteurs pour retirer les câbles de mesure et les cordons de test de l'appareil.**



Tirer les câbles pourrait provoquer une rupture des câbles de mesure ou des cordons de test.

Précautions à prendre lors des mesures

⚠ DANGER

- **N'utilisez pas l'appareil pour mesurer des circuits dépassant ses valeurs nominales ou ses spécifications.**

Cela peut provoquer des dommages à l'appareil ou une surchauffe, entraînant des blessures graves.



- **Ne créez pas de court-circuit entre le câble à mesurer et un autre câble avec une partie métallique d'une extrémité de pince de la sonde de courant.**

Cela peut provoquer un arc électrique, entraînant des blessures graves ou des dommages à l'appareil ou à d'autres équipements.

- **Ne touchez jamais les parties métalliques des cordons de test pendant la mesure.**

Cela peut provoquer des blessures graves ou un court-circuit.



Piles au nickel-hydrure métallique

AVERTISSEMENT

- **Ne soumettez pas les piles au nickel-hydrure métallique à des chocs violents et ne les jetez pas.**



- **Ne versez pas d'eau sur les piles au nickel-hydrure métallique.**

Cela pourrait endommager les piles au nickel-hydrure métallique ou l'appareil, entraînant des blessures.

- **Évitez d'utiliser l'appareil avec des piles au nickel-hydrure métallique insérées dans des endroits humides ou pluvieux.**

Dans le cas contraire, cela pourrait endommager les piles au nickel-hydrure métallique ou l'appareil, entraînant des blessures.



- **Si vous constatez une anomalie de pile (par exemple, une fuite, une odeur, une surchauffe, une décoloration ou une déformation) lors de l'utilisation, de la charge ou du stockage des piles, cessez immédiatement de les utiliser.**

Contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

PRÉCAUTION

- **Ne mélangez pas les piles alcalines LR6 et les piles au nickel-hydrure métallique.**



Cela pourrait provoquer une fuite des piles et endommager l'appareil.

IMPORTANT

- Bien que l'appareil puisse être utilisé avec des piles au nickel-hydrure métallique, l'indicateur de niveau de pile n'affiche pas avec précision le niveau de pile restant.
- Les piles fournies ont une gamme de température de fonctionnement de -10°C à 45°C. Si vous utilisez l'appareil en dehors de cette gamme de températures, utilisez des piles qui peuvent être utilisées à des températures basses ou élevées. (Exemple : piles au lithium)



1 Présentation

1.1 Présentation du produit

Le FT6041 est un mesureur de résistance de terre qui mesure la résistance entre un conducteur de terre et le sol.

Les travaux de mise à la terre des lignes de distribution électrique et des installations électriques sont extrêmement importants pour prévenir les décharges électriques et les incendies et pour protéger les équipements. Cet appareil possède de nombreuses possibilités de mesure qui permettent d'effectuer des mesures précises sur divers objets, ce qui est particulièrement utile pour mesurer la résistance de terre lors des travaux de mise à la terre.

1.2 Fonctionnalités

● Différentes possibilités de mesure

L'appareil dispose de différentes possibilités de mesure en fonction de l'objet à mesurer.

● La fonction de mesure avec pince de résistance de terre (ci-après dénommée MEC), qui permet de mesurer avec précision la résistance de terre dans de nombreuses mises à la terre.

L'utilisation de l'appareil avec des sondes de courant permet de mesurer avec précision la résistance d'une électrode de terre spécifique dans de nombreuses mises à la terre. (lorsque la tension entre les bornes est de 30 V ou moins)

● Sondes de courant extra-plates grand diamètre

Les sondes de courant conçues pour l'appareil peuvent être serrées autour d'un conducteur d'un diamètre de 52 mm ou moins et d'une barre de mise à la terre d'une taille de section de 78 mm sur 20 mm.

● Sélection de gamme automatique et vérification automatique sur les électrodes de terre auxiliaires

Une simple pression sur la touche **MEASURE** permet de mesurer la résistance de terre et la faible résistance. Il n'est pas nécessaire de changer de gamme. En outre, le potentiel de terre et les valeurs de résistance des électrodes de terre auxiliaires peuvent être vérifiés automatiquement.



● **Résistance de terre admissible élevée des électrodes de terre auxiliaires**

L'appareil peut tolérer une valeur de résistance des électrodes de terre auxiliaires allant jusqu'à 100 kΩ, ce qui permet d'effectuer des mesures même dans des conditions défavorables.

● **Boîtier résistant à la poussière et à l'eau**

L'appareil a un code de protection contre les agressions IP65/IP67.

● **Résistance aux chutes (si un protecteur est installé)**

L'appareil est doté d'une structure robuste qui lui permet de résister à une chute sur le béton depuis une hauteur de 1 m.

● **Enrouleur de câble de mesure**

Les enrouleurs fournis avec les câbles de mesure vous aident à préparer la mesure et à ranger le produit.

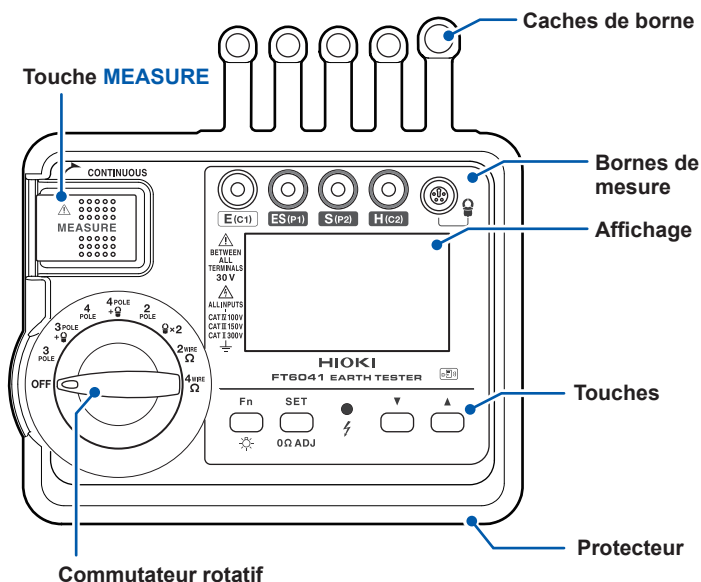


1.3 Noms et fonctions des pièces

1

Unité principale du FT6041

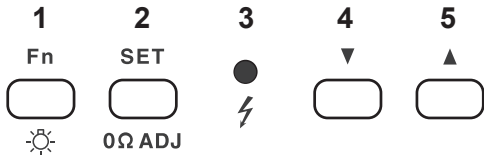
Avant



Touche MEASURE	Permet de démarrer et d'arrêter une mesure de résistance de terre et une mesure de faible résistance. Appuyer sur le côté droit (mesure unique) Prolonger (mesure en continu) Retirer (ou relâcher)
Commutateur rotatif	Tournez pour changer la fonction de mesure. Voir « 3.3 Liste des fonctions de mesure » (p. 49).
Bornes de mesure	Connectez le câble de mesure noir à E (C1). Connectez le câble de mesure bleu à ES (P1). Connectez le câble de mesure jaune à S (P2). Connectez le câble de mesure rouge à H (C2). Connectez le CT9848 à



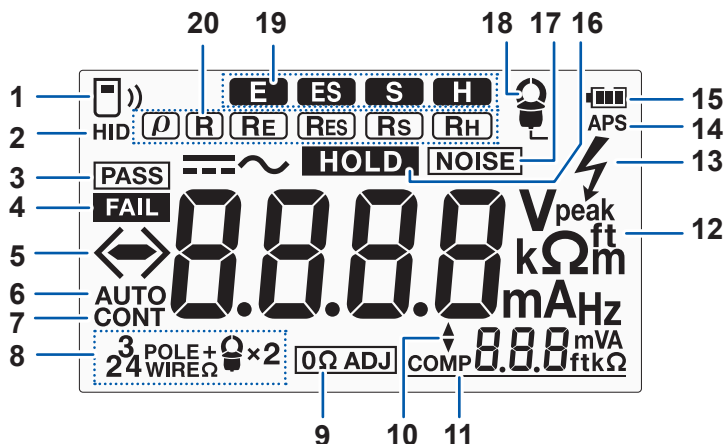
Touches



1	Fn	Lors d'une mesure du potentiel de terre Appuyez sur cette touche pour choisir entre trois modes de mesure du potentiel de terre : courant continu, courant alternatif et détection automatique. Après une mesure de résistance de terre Appuyez sur cette touche pour afficher la valeur de résistance de chaque électrode de terre.
	Rétro-éclairage (Maintien 1 s)	Maintenez la touche pour activer et désactiver le rétro-éclairage.
2	SET	Appuyez sur cette touche pour afficher les paramètres.
	0ΩADJ (Maintien 1 s)	Maintenez la touche pour effectuer un réglage du zéro.
3	Indicateur d'avertissement de ligne sous tension Allumé	S'allume lors d'une mesure de résistance de terre et d'une mesure de faible résistance.
	Indicateur d'avertissement de ligne sous tension Clignote	Mesure tétrapolaire • La tension mesurée entre les bornes H (C2) et E (C1) est de 85 V ou plus. • La tension mesurée entre les bornes S (P2) et ES (P1) est de 30 V ou plus.
		Mesure tripolaire • La tension mesurée entre les bornes S (P2) et E (C1) est de 30 V ou plus. • La tension mesurée entre les bornes H (C2) et E (C1) est de 85 V ou plus. • La tension mesurée entre les bornes H (C2) et S (P2) est de 85 V ou plus.
		Mesure bipolaire • La tension mesurée entre les bornes H (C2) et E (C1) est de 30 V ou plus.
4	▼	Appuyez sur cette touche pour changer un paramètre.
5	▲	Les touches sont activées lorsque le symbole ▲ ou ▼ apparaît sur l'affichage.



Affichage



1

1		Indique l'état actuel de la fonction de communications sans fil. (p.87) Clignote : Connecté à un dispositif mobile Allumé : La fonction de communications est activée Éteint : La fonction de communications est désactivée
2	HID	Indique que la fonction HID est activée. (p.89)
3	PASS	Indique que le comparateur donne un verdict de réussite. (p.84)
4	FAIL	Indique que le comparateur donne un verdict d'échec. (p.84)
5		Le signe moins ([<-]) indique que le potentiel de terre est négatif. Un signe d'inégalité ([>] ou [<]) indique que l'objet mesuré a une résistance supérieure à la gamme mesurable (dépassement de gamme).
6	AUTO	Indique que la mesure du potentiel de terre est réglée sur le mode de détection automatique DC/AC.
7	CONT	Indique que la fonction de mesure en continu est activée.

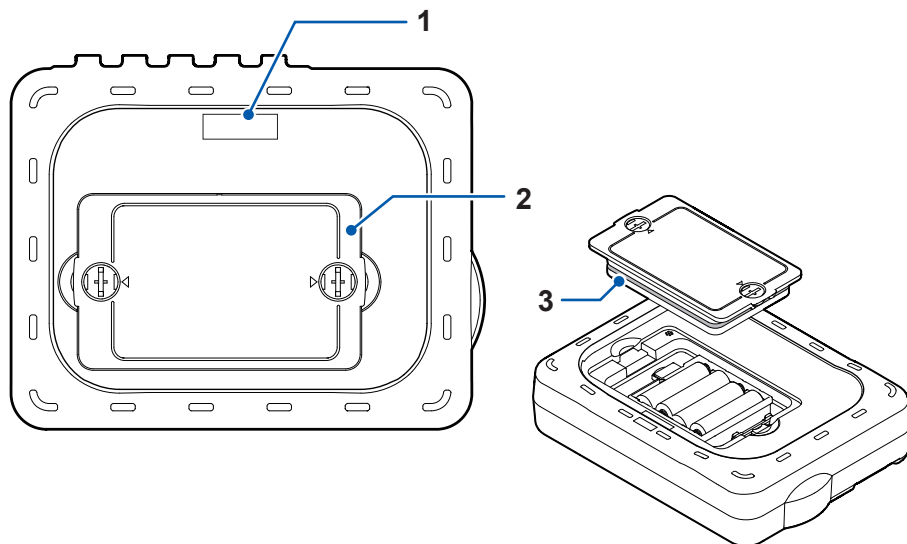


8	4POLE	Indique que la mesure tétrapolaire a été sélectionnée.
	3POLE	Indique que la mesure tripolaire a été sélectionnée.
	2POLE	Indique que la mesure bipolaire a été sélectionnée.
	 x2	Indique que la mesure tétrapolaire à deux pinces a été sélectionnée.
	4POLE 	Indique que la mesure MEC tétrapolaire a été sélectionnée.
	3POLE 	Indique que la mesure MEC tripolaire a été sélectionnée.
	4WIREΩ	Indique que la mesure de faible résistance quatre bornes a été sélectionnée.
	2WIREΩ	Indique que la mesure de faible résistance deux bornes a été sélectionnée.
9	0Ω ADJ	Indique que l'appareil a déjà été remis à zéro. (p.82)
10		Indique que les touches flèche vers le haut ▲ et flèche vers le bas ▼ peuvent être utilisées.
11	COMP	Indique que le comparateur est activé. (p.84)
12	Unités de mesure	Indique l'unité de mesure en fonction de la valeur mesurée.
13		Le clignotement du symbole indique que l'appareil est en train d'effectuer une mesure de résistance de terre ou de faible résistance. (indicateur d'avertissement de ligne sous tension)
14	APS	Indique que la fonction d'économie d'énergie est activée. Le clignotement indique que l'appareil passera en mode d'économie d'énergie automatique dans 30 secondes. (p.86)
15		Indique le niveau restant des piles.
16	HOLD	Indique que l'appareil fige la valeur mesurée.
17	NOISE	Indique que le potentiel de terre dépasse la gamme admissible.
18		Indique que la sonde de courant CT9848 doit être connectée. Si le courant mesuré est faible, ce symbole clignote. Vérifiez que les sondes de courant ne sont pas mal connectées. (p.55, p.60 et p.62)
19	Symboles de borne	Indique les bornes auxquelles les câbles de mesure, les cordons de test et les sondes doivent être connectés. Ces symboles clignotent lorsque chaque électrode présente une valeur de résistance élevée. (p.78)

20	ρ	Indique que la valeur affichée est la résistivité du sol.
	R	Indique que la valeur affichée est la résistance de terre.
	RE	Indique que la valeur affichée est la résistance de terre de l'électrode de terre ou de l'électrode de terre auxiliaire E.
	RES	Indique que la valeur affichée est la résistance de terre de l'électrode de terre auxiliaire ES.
	RS	Indique que la valeur affichée est la résistance de terre des électrodes de terre auxiliaires S.
	RH	Indique que la valeur affichée est la résistance de terre des électrodes de terre auxiliaires H.



Arrière



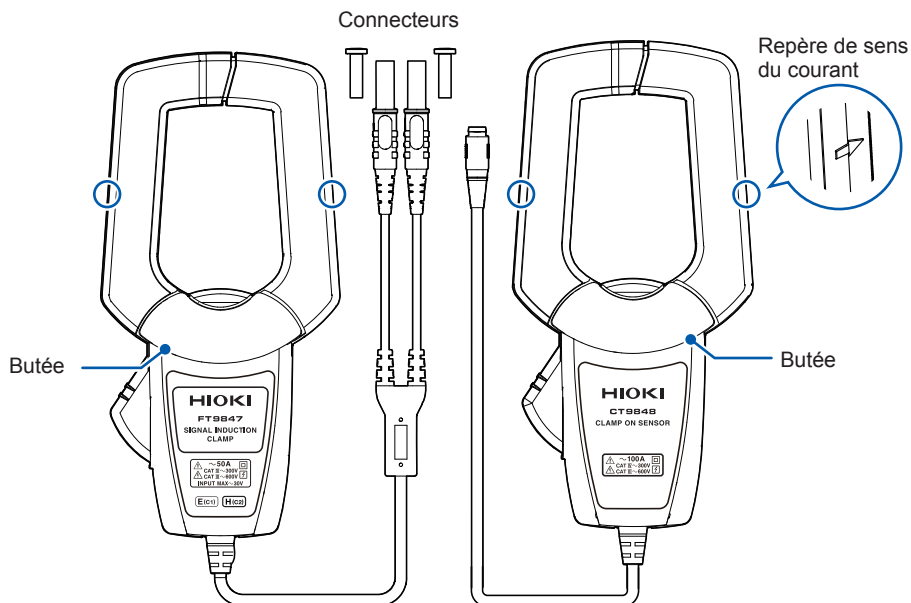
1	Numéro de série	Le numéro de série se compose de neuf chiffres. Les deux premiers chiffres indiquent l'année de fabrication et les deux suivants indiquent le mois de fabrication. Ne retirez pas cet autocollant car le numéro est important.
2	Couvercle du compartiment des piles	Pour le compartiment contenant les piles, le fusible et le Z3210.
3	Joint	Empêche l'eau de pénétrer dans l'appareil. Si ce joint se détériore, vous devez remplacer l'ensemble du couvercle du compartiment des piles, y compris le joint, par un neuf. Contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.



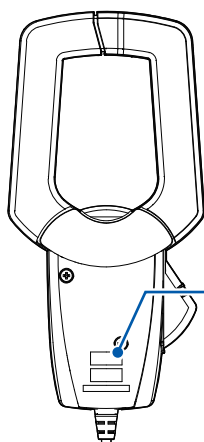
Pince à induction de signal FT9847, Sonde de courant CT9848

1

Pince à induction de signal FT9847 (pour l'injection des signaux de mesure) Sonde de courant CT9848 (pour la détection des signaux de mesure)



Arrière (commun aux deux modèles)



Numéro de série

Le numéro de série se compose de neuf chiffres. Les deux premiers chiffres indiquent l'année de fabrication et les deux suivants indiquent le mois de fabrication. Ne retirez pas cet autocollant car le numéro est important.





2.1 Utilisation de la housse de transport

Rangez l'appareil et les sondes de courant dans la housse de transport C0208, et les câbles de mesure dans la housse de transport C0209.

⚠ PRÉCAUTION

- **Ne rangez pas des chevilles disponibles dans le commerce dans la housse de transport.**

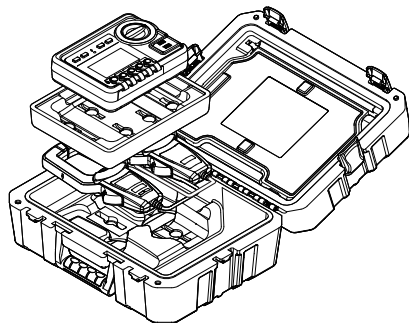


Les chevilles disponibles dans le commerce, qui ont des extrémités pointues, risquent d'endommager la housse de transport.

- **Ne lavez pas la housse de transport.**

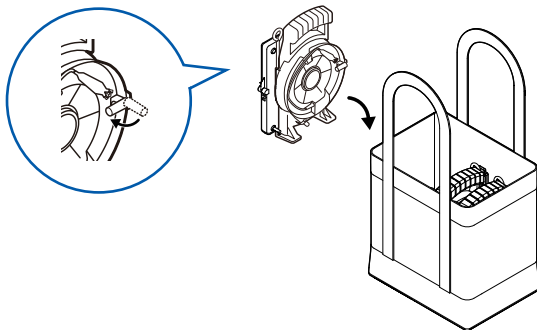
Sinon, cela pourrait endommager la housse de transport.

Housse de transport C0208



Housse de transport C0209

Veillez à replier la poignée de l'enrouleur avant de le ranger dans la housse de transport.



2.2 Insertion/remplacement des piles

Avant d'utiliser l'appareil, insérez quatre piles alcalines LR6 ou quatre piles au nickel-hydrure entièrement chargées. Avant toute mesure, vérifiez également que le niveau de charge des piles est suffisant. Lorsque la charge des piles est faible, remplacez les piles. Mettez les piles au rebut selon les réglementations locales.

Indicateur de niveau des piles

	Entièrement chargées.
	Lorsque les piles se déchargent, les segments internes s'effacent à partir du côté gauche.
	Piles faibles. Remplacez les piles dès que possible.
 (Clignote)	Le symbole  clignote quand les piles sont épuisées. L'appareil ne peut pas effectuer de mesure. Remplacez les piles par des neuves.

AVERTISSEMENT



- **Avant de retirer les piles, tournez le commutateur rotatif pour mettre l'appareil hors tension et déconnectez les cordons de mesure et les sondes de courant des objets mesurés.**

Dans le cas contraire, cela pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.



- **Après avoir remplacé les piles, fixez le couvercle du compartiment des piles avant d'utiliser l'appareil.**

L'utilisation de l'appareil sans le couvercle du compartiment des piles pourrait entraîner des blessures.

- **Ne court-circuitez pas une pile.**

- **Ne démontez pas la pile.**



- **Ne jetez pas la pile dans un feu et ne la chauffez pas.**

- **Ne rechargez pas une pile alcaline.**

Cela peut faire exploser la pile et entraîner des blessures.



⚠ PRÉCAUTION



- Ne mélangez pas des piles d'âges ou de types différents.
- N'utilisez pas des piles dont la date d'expiration recommandée est dépassée.
- N'inversez pas la polarité de la pile.
- Ne laissez pas des piles épuisées à l'intérieur de l'appareil.

Cela pourrait provoquer une fuite des piles et endommager l'appareil.

2

Piles au nickel-hydrure métallique

La capacité des piles est soumise au déchargement naturel. Chargez les piles avant la première utilisation. Si le temps de fonctionnement reste beaucoup plus court même après avoir chargé les piles correctement, remplacez-les par des neuves.

Vous aurez besoin de :

- Tournevis cruciforme (n° 2), tournevis à lame plate ou pièce de monnaie
- Quatre piles alcalines LR6 ou quatre piles au nickel-hydrure métallique HR6

1 Déconnectez les câbles de mesure et les cordons de test de l'appareil.

2 Tournez le commutateur rotatif pour mettre l'appareil hors tension.

3 Déverrouillez le couvercle du compartiment des piles.

Tournez les deux boutons de fixation à 180° dans le sens antihoraire à l'aide d'un tournevis ou d'une pièce de monnaie de sorte que les lettres **UNLOCKED** soient en alignement avec les marques triangulaires (▲).

4 Retirez le couvercle du compartiment des piles.

Un joint assure l'étanchéité du compartiment des piles. Retirez d'abord un côté du couvercle du compartiment des piles, puis l'autre côté pour pouvoir le retirer plus facilement.

Ne retirez pas le joint du couvercle du compartiment des piles. (p.28)

5 Retirez toutes les piles usagées lors du remplacement des piles.

6 Insérez les piles neuves en veillant à respecter la polarité.

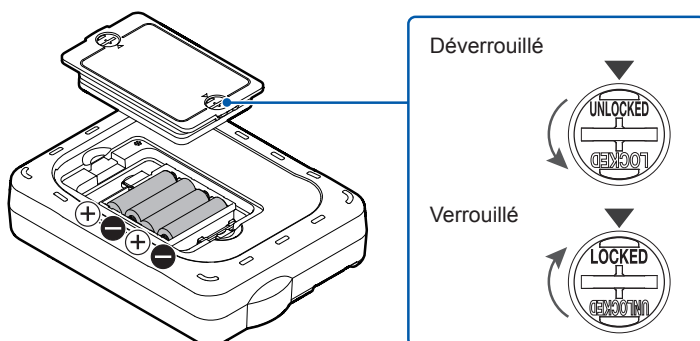
7 Remplacez le couvercle du compartiment des piles.



8 Verrouillez le couvercle du compartiment des piles.

Tournez les deux boutons de fixation à 180° dans le sens horaire à l'aide d'un tournevis ou d'une pièce de monnaie de sorte que les lettres **LOCKED** soient en alignement avec les marques triangulaires (▲).

La fixation correcte du couvercle du compartiment des piles permet de préserver les capacités de résistance à la poussière et à l'eau.



2.3 Connexion de l'adaptateur sans fil Z3210

Connecter l'adaptateur sans fil Z3210 (en option) à l'appareil permet d'utiliser la fonction de communications sans fil.

Voir « 4.5 Fonction de communications sans fil (GENNECT Cross) » (p. 87).

2

AVERTISSEMENT



- **Avant de connecter le Z3210, tournez le commutateur rotatif pour mettre l'appareil hors tension et déconnectez les cordons de test et les sondes de courant des objets mesurés.**

Dans le cas contraire, cela pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.



- **Après avoir connecté le Z3210, fixez le couvercle du compartiment des piles avant d'utiliser l'appareil.**

L'utilisation de l'appareil sans le couvercle du compartiment des piles pourrait entraîner des blessures.

PRÉCAUTION



- **Avant de manipuler le Z3210, éliminez l'électricité statique de votre corps en touchant une pièce métallique, comme une poignée de porte.**

Dans le cas contraire, cela pourrait provoquer de l'électricité statique, ce qui endommagerait le Z3210.



Vous aurez besoin de :

- Tournevis cruciforme (n° 2), tournevis à lame plate ou pièce de monnaie
- Adaptateur sans fil Z3210 (option)

1 Déconnectez les câbles de mesure et les cordons de test de l'appareil.

2 Tournez le commutateur rotatif pour mettre l'appareil hors tension.

3 Déverrouillez le couvercle du compartiment des piles.

Tournez les deux boutons de fixation à 180° dans le sens antihoraire à l'aide d'un tournevis ou d'une pièce de monnaie de sorte que les lettres **UNLOCKED** soient en alignement avec les marques triangulaires (▲).

4 Retirez le couvercle du compartiment des piles.

Un joint assure l'étanchéité du compartiment des piles. Retirez d'abord un côté du couvercle du compartiment des piles, puis l'autre côté pour pouvoir le retirer plus facilement.

Ne retirez pas le joint du couvercle du compartiment des piles. (p.28)

5 Retirez le capuchon de protection de l'appareil.

6 Veillez à orienter correctement le Z3210, puis insérez-le jusqu'à la butée.

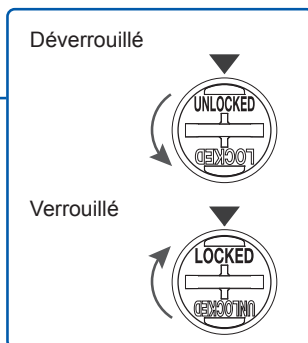
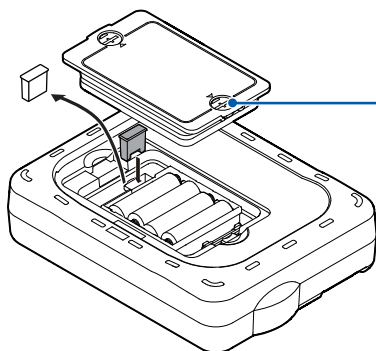
7 Remplacez le couvercle du compartiment des piles.

8 Verrouillez le couvercle du compartiment des piles.

Tournez les deux boutons de fixation à 180° dans le sens horaire à l'aide d'un tournevis ou d'une pièce de monnaie de sorte que les lettres **LOCKED** soient en alignement avec les marques triangulaires (▲).

La mise en place correcte du couvercle du compartiment des piles permet de préserver les capacités de résistance à la poussière et à l'eau.

Utilisez un tournevis à tête plate ou tout autre outil approprié pour retirer le Z3210.



2.4 Comment utiliser un module pour filets de terre L9846

Vous pouvez utiliser le module pour filets de terre L9846 comme une électrode de terre auxiliaire à la place de la tige de terre auxiliaire L9840 pour les mesures tripolaires ou les mesures MEC tripolaires.

2

AVERTISSEMENT



- **Essuyez toute eau sur les câbles de mesure avant de les connecter aux bornes de mesure.**

Dans le cas contraire, cela pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.

IMPORTANT

Seules les fonctions 3POLE et 3POLE+MEC peuvent utiliser le module pour filets de terre L9846. Les autres fonctions ne peuvent pas l'utiliser.

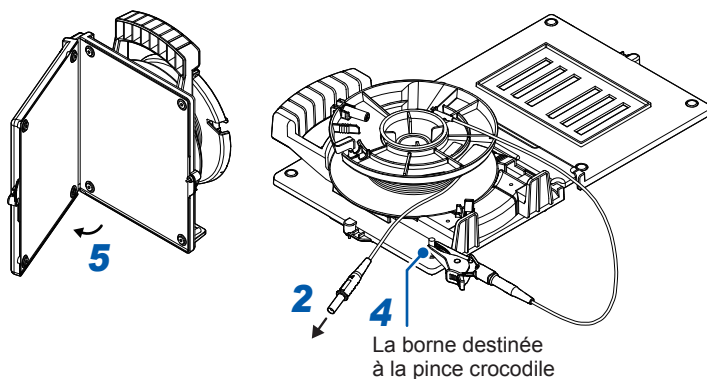
Vous aurez besoin de :

- Modules pour filets de terre L9846 ×2
- Câble de mesure L9845-31 (jaune) et câble de mesure L9845-52 (rouge)
- Eau (à titre indicatif, préparez 500 ml par module pour filets de terre)

- 1** Retirez le câble de mesure de l'enrouleur.
- 2** Connectez les connecteurs des câbles de mesure tirés sur les bornes de mesure de l'appareil.
- 3** Fixez la pince crocodile à l'autre extrémité de chaque câble de mesure.
- 4** Connectez la pince crocodile à la borne de chaque module pour filets de terre.



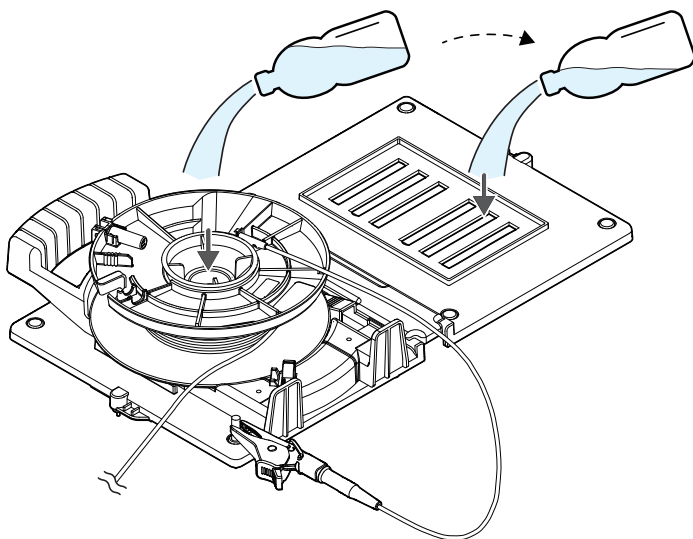
- 5** Dépliez et posez les modules pour filets de terre en les orientant face au sol.



- 6** Versez de l'eau dans les ouvertures indiquées par les flèches, comme indiqué sur la figure ci-dessous.

- 7** Démarrez la mesure.

Lorsque vous avez fini de mesurer, séchez les modules pour filets de terre.



Les modules pour filets de terre sont des consommables. Vous pouvez remplacer les filets de terre et les éponges endommagés par des neufs. Contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.



2.5 Si l'appareil est éclaboussé par de l'eau

Si l'appareil est éclaboussé par de l'eau, éliminez les gouttes d'eau en procédant comme suit.

DANGER



- **Si l'appareil est éclaboussé par de l'eau, enlevez les gouttes d'eau et séchez-le soigneusement avant de l'utiliser.**

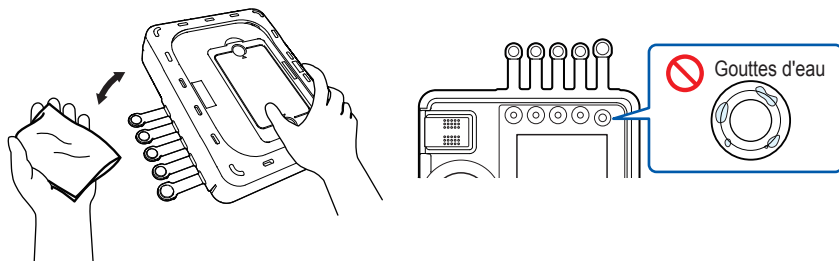
L'utilisation de l'appareil s'il est mouillé pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.

- 1 Tenez fermement l'appareil, l'avant tourné vers le bas, et tapotez-le une dizaine de fois sur un chiffon doux jusqu'à ce qu'aucune goutte d'eau n'apparaisse.**

Tapotez légèrement les bornes de mesure, le commutateur rotatif et les touches, y compris la touche MEASURE, jusqu'à ce que plus aucune goutte d'eau ne sorte.

- 2 Placez un chiffon ou un tissu sec sous l'appareil et laissez-le sécher à température ambiante pendant deux ou trois heures.**

Vérifiez qu'il ne reste aucune goutte d'eau dans les bornes de mesure. N'utilisez pas l'appareil s'il reste des gouttes d'eau dans les bornes de mesure.



IMPORTANT

Ne tournez pas le commutateur rotatif tant que l'appareil n'est pas sec. Si vous le faites alors que l'appareil est mouillé, de l'eau risque de s'infiltrer.



Si l'appareil est éclaboussé par de l'eau

En cas de condensation

IMPORTANT

Si l'appareil produit de la condensation, par exemple lorsqu'il revient à la température ambiante après avoir été exposé à une température et à une humidité élevées, retirez le couvercle du compartiment des piles, le fusible et les piles. Laissez-le sécher à température ambiante pendant au moins 24 heures pour pouvoir assurer des mesures correctes.



⚠ DANGER

- **Connectez l'appareil au côté primaire du tableau de distribution.**

La capacité de courant élevée du côté primaire signifie qu'un court-circuit endommagera l'appareil et d'autres installations et entraînera des blessures graves. Si un court-circuit se produit sur le côté secondaire du tableau de distribution, le tableau interrompra le courant de court-circuit.

- **Ne laissez pas la pointe d'un cordon de test court-circuiter deux fils sous tension.**

Cela peut provoquer un court-circuit, entraînant des blessures graves.



- **Ne touchez aucune partie située au-delà de la butée lorsque vous utilisez une sonde de courant. (p.29)**

Cela peut provoquer des blessures graves.

- **Ne mesurez pas un courant dépassant le courant d'entrée maximal.**

Cela pourrait provoquer une surchauffe, entraînant des blessures graves, un incendie ou des dommages à l'appareil.

La sonde de courant CT9848 et la pince à induction de signal FT9847 disposent d'un courant d'entrée maximal de 1000 A pour les courants entre 45 Hz et 128 Hz pendant 1 minute.

La FT9847 présente un courant nominal de 50 A et la CT9848 un courant nominal de 100 A pour les courants entre 45 Hz et 128 Hz.

⚠ AVERTISSEMENT

- **Vérifiez la position du commutateur rotatif avant d'effectuer des mesures.**



- **Retirez les cordons de test d'un objet mesuré avant de changer le commutateur rotatif de position.**

Dans le cas contraire, cela pourrait provoquer des blessures graves, un court-circuit ou des dommages au niveau de l'appareil.

AVERTISSEMENT

- **Mettez tous les équipements hors tension avant de connecter les câbles de mesure ou les cordons de test.**

Dans le cas contraire, cela pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur ou un court-circuit.

- **Connectez de manière sûre les câbles de mesure aux bornes d'entrée.**

Des bornes desserrées peuvent entraîner une augmentation de la résistance de contact, un échauffement ou une brûlure de l'appareil, des blessures ou un incendie.



- **Déconnectez les électrodes de terre du système de distribution avant d'effectuer des mesures.**

Les câbles de mesure présentent une tension nominale maximale de mise à la terre de 50 V et sont conçus pour mesurer la résistance de terre des électrodes de terre déconnectées du système de distribution.

- **Séchez toujours l'appareil avant d'effectuer des mesures.**

L'appareil peut délivrer une tension d'environ 30 V. Bien qu'il soit étanche à la poussière, aux éclaboussures et aux immersions, le non-respect de cette consigne pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.

PRÉCAUTION

- **Ne connectez pas les câbles de mesure s'il y a des corps étrangers à l'intérieur des bornes de mesure.**

Cela pourrait endommager l'appareil.



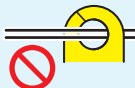
- **N'utilisez pas la pince à induction de signal FT9847 pour mesurer le courant.**

Cela pourrait endommager le FT9847. Cette sonde de courant n'est pas conçue pour mesurer le courant : elle est dédiée à l'injection de signaux de mesure dans le FT6041.



IMPORTANT

- Fixez les caches de borne du protecteur sur les bornes que vous n'utilisez pas pour la mesure. Sinon, l'étanchéité risque de diminuer.
- Fixez la sonde de courant CT9848 autour d'un seul conducteur. Si vous la fixez autour de deux conducteurs ou plus, la sonde ne pourra pas mesurer les courants.



Cordon de test L9787

AVERTISSEMENT

- **Fixez les manchons aux cordons de test en option pour effectuer des mesures dans la CAT III.**



- **Arrêtez la mesure si un manchon se détache pendant celle-ci.**

Dans le cas contraire, cela pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.

Voir « Catégories de mesure » (p. 15).

PRÉCAUTION

- **Ne touchez pas les pointes des broches métalliques.**



Les pointes des broches métalliques sont tranchantes et pourraient provoquer des blessures.

- **Lorsque vous utilisez des cordons de test avec les manchons fixés, vérifiez que ces derniers ne sont pas endommagés.**



Si vous utilisez un cordon avec un manchon endommagé, cela pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.

Retrait des manchons

Tenez la base des manchons et sortez-les.

Rangez les manchons retirés pour pouvoir les utiliser ultérieurement.

Fixation des manchons

Insérez la broche métallique d'un cordon de test dans le manchon, et poussez-la jusqu'au bout.



3.1 Procédure de mesure

Avant toute utilisation de l'appareil, veuillez à lire « Précautions d'utilisation » (p. 17).

Préparatifs avant une mesure

Insérez les piles dans l'appareil. (p.32)

Selon les besoins, préparez les autres équipements en option au préalable.

Effectuez les vérifications préalables à la mesure. (p.46)

3

Réalisation des mesures

Sélectionnez une fonction de mesure en fonction de l'objet à mesurer.

Connectez les câbles de mesure ou les cordons de test aux bornes de mesure.

Exécutez le réglage du zéro.

Voir « 4.2 Fonction de réglage du zéro » (p. 82).

Réglez une valeur seuil.

Voir « 4.3 Configuration du comparateur et mise au point des conditions de mesure » (p. 84).

Connectez les câbles de mesure ou les cordons de test à un objet à mesurer.

Démarrez la mesure.

Fin de la mesure

Mettez l'appareil hors tension et retirez les câbles de mesure ou les cordons de test de l'objet mesuré.



3.2 Inspection de l'appareil avant les mesures

DANGER

■ Inspectez l'appareil et vérifiez son bon fonctionnement avant de l'utiliser.

L'utilisation de l'appareil en cas de dysfonctionnement peut entraîner des blessures graves.



En cas de dommage, contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

■ Vérifiez les câbles pour vous assurer que l'isolation blanche interne n'est pas exposée.

Si vous utilisez l'appareil avec un câble dont la couleur à l'intérieur est exposée, cela pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.

☐ Le niveau de charge est suffisant.

Mettez l'appareil sous tension pour vérifier l'indicateur de niveau de batterie dans le coin supérieur droit de l'écran.

Si le symbole  clignote, le niveau de charge des piles est faible.

Remplacez les piles par des neuves.

Voir « 2.2 Insertion/remplacement des piles » (p. 32).

☐ Tous les segments s'affichent.

Affichez tous les segments pour vérifier si certains manquent. Si un segment ne s'affiche pas, sollicitez une réparation.

Voir « 4.7 Affichage de tous les segments sur l'écran » (p. 91) et « 1.3 Noms et fonctions des pièces » (p. 23).

☐ L'appareil ne présente aucun dommage ou fissure.

Vérifiez visuellement l'appareil.

En cas de dommages, sollicitez une réparation.

☐ Absence de corps étrangers, par exemple du sable, dans les bornes de mesure.

Le cas échéant, retirez tout corps étranger.

Si vous ne parvenez pas à les retirer, sollicitez une réparation.



- ☐ **Les câbles de mesure ou les cordons de test présentent une isolation intacte et aucune partie blanche ou métallique interne n'est exposée.**
Si un dommage est constaté, remplacez l'élément concerné avant l'utilisation.

- ☐ **Appliquez la méthode suivante pour détecter une éventuelle rupture des câbles de mesure ou des cordons de test.**

- 1** Tournez le commutateur rotatif et vérifiez si le symbole **[4POLE]**, **[3POLE]** ou **[2POLE]** s'affiche à l'écran.

Méthode de mesure	Commutateur rotatif	Affichage
Mesure tétrapolaire	4POLE	[4POLE]
Mesure tripolaire	3POLE	[3POLE]
Mesure bipolaire	2POLE	[2POLE]

- 2** Connectez les câbles de mesure ou les cordons de test à l'appareil et provoquez un court-circuit au niveau de leurs pointes.

- 3** Appuyez sur la touche **MEASURE** pour vérifier que l'appareil indique environ **0 Ω** .

Si l'appareil indique une valeur autre qu'environ 0 Ω

- Un câble de mesure ou un cordon de test n'est pas complètement inséré. Insérez-le complètement.
- Un câble de mesure ou un cordon de test présente peut-être une cassure. Remplacez-le par un modèle homologué par Hioki. L'appareil peut être endommagé si le problème persiste même après le remplacement du câble de mesure ou du cordon de test. Sollicitez une réparation.

- ☐ **Vérifiez si un fusible a grillé. (Uniquement pour la mesure de faible résistance)**

- 1** Retirez le fusible de l'appareil.
- 2** Remplacez le couvercle du compartiment des piles.
- 3** Utilisez la fonction simplifiée de mesure de la résistance de terre de l'appareil pour mesurer la résistance du fusible.
Remplacez le fusible par un neuf si sa résistance est supérieure à 3 Ω .

- ☐ **Réglez l'appareil sur la fonction 2CLAMP pour vérifier que la pince à induction de signal FT9847 et la sonde de courant CT9848 fonctionnent correctement.**

Vérifiez qu'aucun corps étranger n'est coincé entre les extrémités et que la pince s'ouvre et se ferme sans problème.

Fermez la pince à induction de signal FT9847 et la sonde de courant CT9848 autour de la résistance de contrôle de fonctionnement pour vérifier si l'appareil affiche la valeur admissible.

Voir « 3.9 Mesure de la résistance de terre (Mesure à deux pinces) » (p. 62).



3.3 Liste des fonctions de mesure

Fonction		Quantité physique à mesurer	Méthode de mesure	Description
3 POLE	3POLE	Résistance de terre	Mesure tripolaire	Sert à mesurer avec précision la résistance de la terre. « 3.5 Mesure de la résistance de terre (Mesure tripolaire) » (p. 51)
3POLE + 	3POLE+ CLAMP	Résistance de terre (multiple)	Mesure tripolaire (MEC)	Sert à mesurer avec précision une résistance de terre spécifique dans le cadre d'une mise à la terre multiple. « 3.6 Mesure de la résistance de terre (Mesure MEC tripolaire) » (p. 55)
4 POLE	4POLE	Résistivité du sol	Mesure tétrapolaire	Sert à mesurer la résistivité du sol nécessaire pour choisir une méthode de mise à la terre appropriée. « 3.7 Mesure de la résistivité du sol (Mesure tétrapolaire) » (p. 57)
4POLE + 	4POLE+ CLAMP	Résistance de terre (multiple)	Mesure tétrapolaire (MEC)	Sert à mesurer avec plus de précision une résistance de terre spécifique dans le cadre d'une mise à la terre multiple. « 3.1 Procédure de mesure » (p. 45)
 x 2	2CLAMP	Résistance de terre (multiple)	Mesure à deux pinces	Sert à mesurer une résistance de terre dans le cadre d'une mise à la terre multiple. « 3.9 Mesure de la résistance de terre (Mesure à deux pinces) » (p. 62)
2 POLE	2POLE	Résistance de terre	Mesure bipolaire	Sert à mesurer rapidement la résistance de terre. « 3.10 Mesure de la résistance de terre à l'aide d'une méthode simple (Mesure bipolaire) » (p. 64)
2 WIRE 	2WIRE	Faible résistance	Mesure à deux bornes	Sert à mesurer la résistance d'interconnexion entre l'électrode de terre et une installation. « 3.11 Mesure d'une faible résistance (Mesure à deux bornes) » (p. 68)
4 WIRE 	4WIRE	Faible résistance	Mesure à quatre bornes	Cette méthode sert à mesurer avec précision la résistance d'interconnexion entre l'électrode de terre et une installation. « 3.12 Mesure d'une résistance faible (Mesure à quatre bornes) » (p. 71)

Plusieurs méthodes de mesure de la résistance de terre sont possibles. Essentiellement, la mesure tripolaire sert à mesurer la résistance de terre.

La méthode de mesure simplifiée de la résistance de terre (mesure bipolaire) est utilisée en cas d'indisponibilité de la méthode tripolaire.

Pour mesurer la résistance de terre avec la mesure tripolaire, vous devez enfoncer deux tiges de terre auxiliaires dans le sol, comme indiqué sur la figure de la section « Réalisation des mesures » (p. 53).



3.4 Mise au point des conditions de mesure

Configuration de la tension

Pour la mesure tétrapolaire et la mesure tripolaire, la tension de sortie est généralement réglée sur 30 V. Si votre corps est extrêmement mouillé, réglez-la sur 20 V.

Pour la mesure bipolaire, la tension de sortie est généralement réglée sur 8 V. Si du bruit fait fluctuer les valeurs mesurées, réglez-la sur 20 V. Vérifiez le courant de sensibilité du disjoncteur de fuite à la terre avant de modifier la tension de sortie, car le disjoncteur pourrait se déclencher.

Configuration de la fréquence de mesure

Réglez la fréquence sur 128 Hz. Si du bruit fait fluctuer les valeurs mesurées, réglez-la sur 94 Hz, 105 Hz ou 111 Hz.

Si vous souhaitez mesurer la résistance de terre dans des conditions proches de la fréquence d'alimentation commerciale, réglez la fréquence sur 55 Hz.

Configuration de la distance

Réglez la distance entre les électrodes de terre auxiliaires utilisées pour la mesure tétrapolaire.



3.5 Mesure de la résistance de terre (Mesure tripolaire)

La mesure tripolaire sert à mesurer avec précision la résistance de terre.

Voir « 7.3 Conseils pour la mesure tripolaire » (p. 130).

Mesure sur une électrode de terre à grande échelle

Concernant les mesures sur des électrodes de terre à grande échelle, par exemple des électrodes de terre à mailles, des électrodes de terre annulaires et des électrodes de terre fournies par une large structure de bâtiment, vous ne pouvez pas mesurer avec précision la résistance de terre, car les électrodes H (C) et S (P) pénètrent dans la zone de résistance de terre de l'électrode E. Si de longs câbles sont utilisés pour éviter que les électrodes H (C) et S (P) ne pénètrent dans la zone de résistance de terre, la mesure devient beaucoup plus vulnérable au bruit, ce qui empêche d'obtenir une mesure précise.

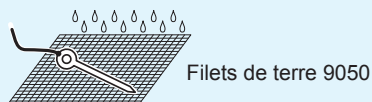
En général, les mesures sur une électrode de terre à grande échelle nécessitent un courant de mesure élevé d'environ 20 A. Utilisez un appareil de mesure conçu pour les mesures sur les électrodes de terre à grande échelle (Hioki ne propose aucun appareil de mesure prévu à cet effet).



IMPORTANT

Réalisation de mesures sur du béton

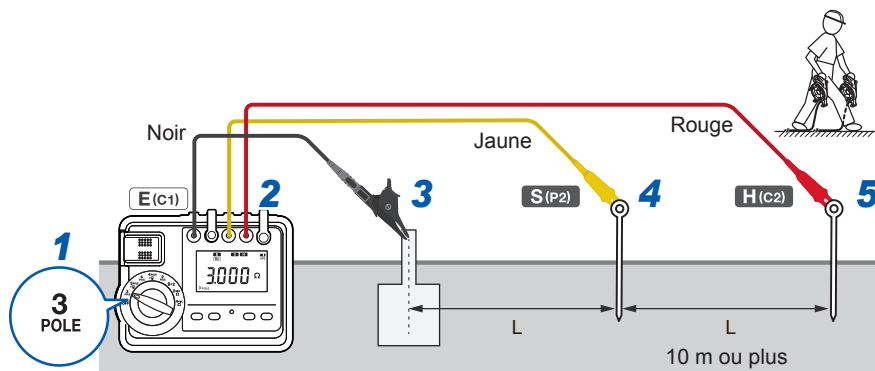
- Vous pouvez poser les électrodes de terre auxiliaires sur du béton, car c'est un matériau conducteur.
- Posez le module pour filets de terre L9846 ou la tige de terre auxiliaire sur du béton et versez de l'eau dessus, ou couvrez la tige de terre auxiliaire d'un chiffon mouillé pour l'utiliser comme une électrode de terre auxiliaire.
- Si l'eau versée sur la tige de terre auxiliaire ne réduit pas la résistance de terre de l'électrode de terre auxiliaire, posez les filets de terre 9050 sur le béton, placez la tige de terre auxiliaire sur ces derniers et versez de l'eau dessus.
- Attendez un moment afin que l'eau imprègne bien le béton avant d'effectuer des mesures.
- Vous pouvez utiliser un objet plat conducteur, par exemple une plaque métallique et une feuille d'aluminium, à la place des filets de terre.
- En règle générale, vous ne pouvez pas utiliser les électrodes de terre auxiliaires sur l'asphalte, car c'est un matériau isolant. Cependant, la mesure est possible sur de l'asphalte poreux, ayant une perméabilité à l'eau.



Réalisation des mesures

Vous aurez besoin de :

Câble de mesure L9841 (pince crocodile, noir), Câble de mesure L9845-31 (jaune), Câble de mesure L9845-52 (rouge), Tiges de terre auxiliaires L9840 ×2, ruban à mesurer



Déconnecter l'électrode de terre de l'installation permet à l'appareil de mesurer correctement les valeurs de résistance de terre. Déconnectez l'électrode de terre de l'installation avant de démarrer une mesure. Si vous ne pouvez pas séparer l'électrode de terre de l'équipement, procédez aux mesures à l'aide de la mesure MEC tripolaire.

Exécutez toujours le réglage du zéro avant les mesures. (p. 82)

- 1** Placez le commutateur rotatif en position **3POLE**.
- 2** Connectez les câbles de mesure aux bornes de mesure de l'appareil.

Borne E (C1)	Câble de mesure L9841	Noir
Borne S (P2)	Câble de mesure L9845-31	Jaune
Borne H (C2)	Câble de mesure L9845-52	Rouge

- 3** Connectez le câble de mesure (noir) à l'électrode de terre.
- 4** Enfoncez une tige de terre auxiliaire dans le sol à 10 m de distance ou plus de l'électrode de terre et connectez le câble de mesure (jaune).
- 5** Enfoncez une autre tige de terre auxiliaire dans le sol à 10 m de distance ou plus des électrodes de terre auxiliaires S et connectez le câble de mesure (rouge).

6 Appuyez sur la touche **MEASURE**.

L'appareil effectue automatiquement les mesures dans l'ordre suivant :

Vérification du potentiel de terre → Vérification de la résistance de terre
auxiliaire → Mesure de la résistance de terre

Une fois la mesure terminée, l'appareil affiche la valeur mesurée et le symbole

HOLD

7 Vérifiez les valeurs mesurées.

Les paramètres affichés peuvent être modifiés après les mesures.

Appuyez sur la touche **Fn** pour changer de paramètre.

- Enfoncez les tiges de terre auxiliaires dans une couche humide du sol. Vous n'avez pas besoin d'enfoncer les tiges de terre auxiliaires très profondément dans le sol, car l'appareil peut accepter une résistance élevée des électrodes de terre auxiliaires.
- Placez les câbles de mesure jaune et rouge à environ 100 mm l'un de l'autre pour éviter qu'ils se chevauchent.



3.6 Mesure de la résistance de terre (Mesure MEC tripolaire)

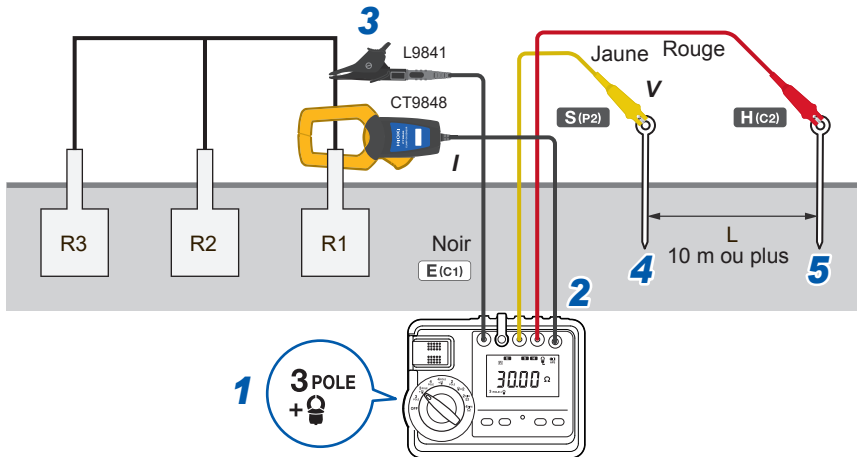
La mesure MEC tripolaire sert à mesurer avec précision une résistance de terre spécifique dans le cadre d'une mise à la terre multiple.

Voir « 7.3 Conseils pour la mesure tripolaire » (p. 130).

Réalisation des mesures

Vous aurez besoin de :

Câble de mesure L9841 (pince crocodile, noir), Câble de mesure L9845-31 (jaune), Câble de mesure L9845-52 (rouge), Tiges de terre auxiliaires L9840 x3, ruban à mesurer



Exécutez toujours le réglage du zéro avant les mesures. (p.82)

- 1** Placez le commutateur rotatif sur la position **3POLE+CLAMP**.
- 2** Connectez les câbles de mesure aux bornes de mesure de l'appareil.

Borne E (C1)	Câble de mesure L9841	Noir
Borne S (P2)	Câble de mesure L9845-31	Jaune
Borne H (C2)	Câble de mesure L9845-52	Rouge

- 3** Connectez le câble de mesure (noir) à l'électrode de terre.
- 4** Fermez la sonde de courant CT9848 sur l'électrode de terre de sorte que cette dernière passe par le centre de l'ouverture de la pince.

Fermez la sonde sur le conducteur de terre entre le câble de mesure (noir) et l'électrode de terre de sorte que le repère de sens du courant de la sonde soit dirigé vers le câble de mesure (noir).

- 5** Enfoncez une tige de terre auxiliaire dans le sol à 10 m de distance ou plus de l'électrode de terre et connectez le câble de mesure (jaune).
- 6** Enfoncez une autre tige de terre auxiliaire dans le sol à 10 m de distance ou plus des électrodes de terre auxiliaires S et connectez le câble de mesure (rouge).
- 7** Appuyez sur la touche **MEASURE**.

L'appareil effectue automatiquement les mesures dans l'ordre suivant :

Vérification du potentiel de terre → Vérification de la résistance de terre auxiliaire → Mesure de la résistance de terre

Une fois la mesure terminée, l'appareil affiche la valeur mesurée et le symbole

HOLD

- 8** Vérifiez les valeurs mesurées.

Les paramètres affichés peuvent être modifiés après les mesures.

Appuyez sur la touche **Fn** pour changer de paramètre.

- L'appareil peut mesurer correctement les valeurs de résistance de terre même si vous n'avez pas déconnecté les électrodes de terre de l'installation.
- Ne mesurez pas la résistance de terre alors que l'installation est en marche.

IMPORTANT

Faites attention aux positions du câble de mesure (noir) et de la sonde de courant CT9848. En cas de mauvaise connexion, vous ne pourrez pas effectuer de mesures.



3.7 Mesure de la résistivité du sol (Mesure tétrapolaire)

Sert à mesurer la résistivité du sol nécessaire pour choisir une méthode de mise à la terre appropriée.

En supposant que les distances entre pôles (L) sont égales, calculez la résistivité du sol (ρ) avec la formule suivante :

$$\rho = 2\pi LR$$

3

Changement d'unité de longueur

Vous pouvez régler l'une ou l'autre des unités de longueur : le mètre (m) ou le pied (ft).

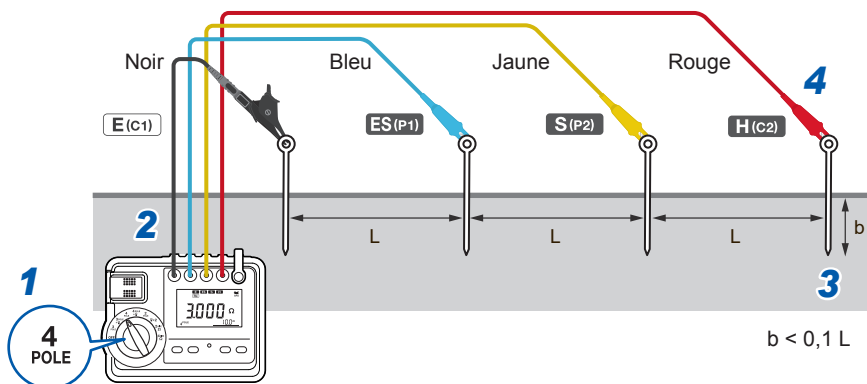
- 1** Tout en maintenant la touche **SET**, démarrez l'appareil.
Le numéro de série s'affiche.
- 2** Maintenez la touche **SET** jusqu'à ce que le message **[Unit]** s'affiche.
- 3** Utilisez les touches **▲** et **▼** pour alterner entre les deux unités : mètre (m) et pied (ft).
- 4** Appuyez sur la touche **SET** pour confirmer.
L'écran affiche l'écran de mesure.



Réalisation des mesures

Vous aurez besoin de :

Câble de mesure L9841 (pince crocodile, noir), Câble de mesure L9845-33 (bleu),
Câble de mesure L9845-31 (jaune), Câble de mesure L9845-52 (rouge),
Tiges de terre auxiliaires L9840 ×4, ruban à mesurer



Exécutez toujours le réglage du zéro avant les mesures. (p. 82)

1 Placez le commutateur rotatif en position 4POLE.

2 Connectez les câbles de mesure aux bornes de mesure de l'appareil.

Borne E (C1)	Câble de mesure L9841	Noir
Borne ES (P1)	Câble de mesure L9845-33	Bleu
Borne S (P2)	Câble de mesure L9845-31	Jaune
Borne H (C2)	Câble de mesure L9845-52	Rouge

3 Placez les quatre tiges de terre auxiliaires selon les intervalles réguliers définis et enfoncez-les dans le sol.

Enfoncez chaque tige de terre auxiliaire à une profondeur (b) inférieure à un dixième de la distance définie.

4 Connectez les câbles de mesure aux bornes de mesure de l'appareil et aux objets à mesurer.

5 Appuyez sur la touche MEASURE.

L'appareil effectue automatiquement les mesures dans l'ordre suivant :
Vérification du potentiel de terre → Vérification de la résistance de terre
auxiliaire → Mesure de la résistance de terre

L'appareil affiche la valeur mesurée et le symbole **HOLD**.

6 Vérifiez les valeurs mesurées.

Les paramètres affichés peuvent être modifiés après les mesures.
Appuyez sur la touche **Fn** pour changer de paramètre.



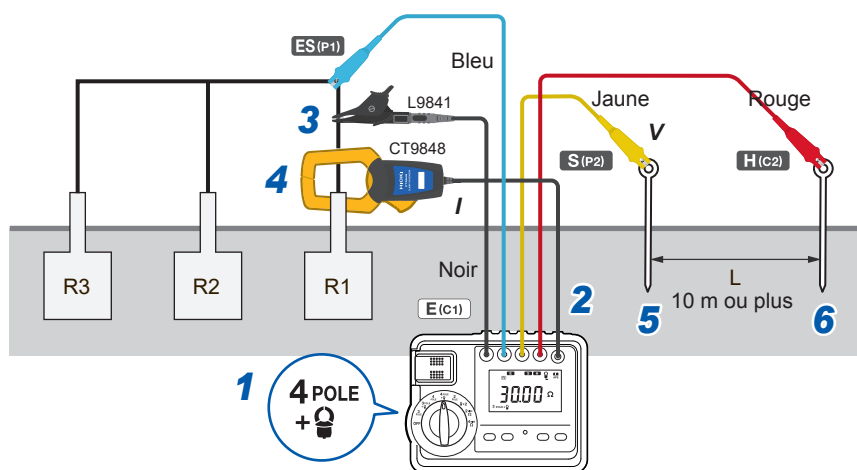
3.8 Mesure de la résistance de terre (Mesure MEC tétrapolaire)

Sert à mesurer avec plus de précision une résistance de terre spécifique dans le cadre d'une mise à la terre multiple.

Réalisation des mesures

Vous aurez besoin de :

Câble de mesure L9841 (pince crocodile, noir), Câble de mesure L9845-33 (bleu), Câble de mesure L9845-31 (jaune), Câble de mesure L9845-52 (rouge), Sonde de courant CT9848 (pour la détection de signaux), Tiges de terre auxiliaires L9840 ×2, ruban à mesurer



Exécutez toujours le réglage du zéro avant les mesures. (p. 82)

- 1** Placez le commutateur rotatif sur la position **4POLE+CLAMP**.
- 2** Connectez les câbles de mesure et la sonde de courant aux bornes de mesure de l'appareil.

Borne E (C1)	Câble de mesure L9841	Noir
Borne ES (P1)	Câble de mesure L9845-33	Bleu
Borne S (P2)	Câble de mesure L9845-31	Jaune
Borne H (C2)	Câble de mesure L9845-52	Rouge
Borne de pince	Sonde de courant CT9848	Noir

3

- 3** Connectez le câble de mesure **L9841** à l'électrode de terre.
- 4** Fermez la sonde de courant **CT9848** sur l'électrode de terre de sorte que cette dernière passe par le centre de l'ouverture de la pince.

Fermez la sonde sur le conducteur de terre entre le câble de mesure (noir) et l'électrode de terre de sorte que le repère de sens du courant de la sonde soit dirigé vers le câble de mesure (noir).

- 5** Enfoncez une tige de terre auxiliaire dans le sol à 10 m de distance ou plus de l'électrode de terre et connectez le câble de mesure (jaune).
- 6** Enfoncez une autre tige de terre auxiliaire dans le sol à 10 m de distance ou plus des électrodes de terre auxiliaires **S** et connectez le câble de mesure (rouge).

- 7** Appuyez sur la touche **MEASURE**.

L'appareil effectue automatiquement les mesures dans l'ordre suivant :
Vérification du potentiel de terre → Vérification de la résistance de terre
auxiliaire → Mesure de la résistance de terre

L'appareil affiche la valeur mesurée et le symbole **HOLD**.

- 8** Vérifiez les valeurs mesurées.

Les paramètres affichés peuvent être modifiés après les mesures.

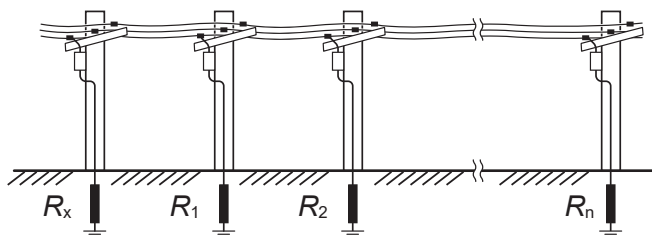
Appuyez sur la touche **Fn** pour changer de paramètre.

- L'appareil peut mesurer correctement les valeurs de résistance de terre même si vous n'avez pas déconnecté les électrodes de terre de l'installation.
- Ne mesurez pas la résistance de terre alors que l'installation est en marche.



3.9 Mesure de la résistance de terre (Mesure à deux pinces)

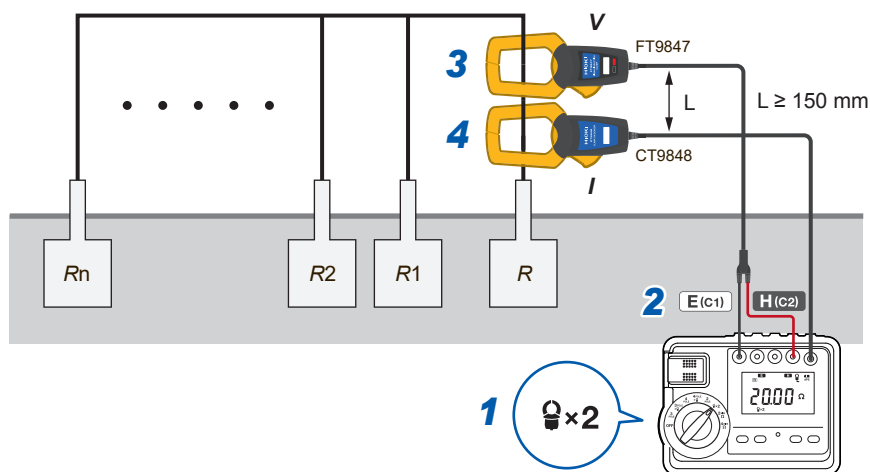
Cette méthode de mesure sert à mesurer la résistance de terre dans le cadre d'une mise à la terre multiple.



Réalisation des mesures

Vous aurez besoin de :

Pince à induction de signal FT9847 (pour l'injection des signaux de mesure), Sonde de courant CT9848 (pour la détection des signaux de mesure)



- 1** Placez le commutateur rotatif en position **2CLAMP**.
- 2** Connectez les câbles de mesure et les sondes de courant aux bornes de mesure de l'appareil.

Borne E (C1)	Pince à induction de signal FT9847	Noir
Borne H (C2)	Pince à induction de signal FT9847	Rouge
Borne de pince	Sonde de courant CT9848	Noir

- 3** Fermez la pince à induction de signal FT9847 autour d'une électrode de terre de sorte que cette dernière passe par le centre de l'ouverture de la sonde.
- 4** Fermez la sonde de courant CT9848 sur la même électrode de terre de sorte que cette dernière passe par le centre de l'ouverture de la pince. Organisez la CT9845 de manière à diriger les flèches de la FT9847 et celles de la CT9845 dans la même direction.
Positionnez la FT9847 et la CT9848 à 150 mm ou plus l'une de l'autre pour éviter les erreurs de mesure.

- 5** Appuyez sur la touche **MEASURE**.

L'appareil effectue les mesures et affiche la valeur mesurée et le symbole

HOLD



3.10 Mesure de la résistance de terre à l'aide d'une méthode simple (Mesure bipolaire)

Cette méthode de mesure sert à mesurer rapidement la résistance de terre.

DANGER

- **Avant de connecter l'appareil, utilisez un dispositif tel qu'un détecteur de tension pour vous assurer que le fil à connecter est le côté neutre.**

Cette méthode de mesure utilise le côté neutre (le côté terre) de l'alimentation électrique commerciale. Une connexion inappropriée pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.



- **Connectez l'appareil à l'un des éléments suivants :**

- **Le côté neutre d'une prise avec une tension de mise à la terre de 300 V ou moins.**
- **Le fil côté neutre du côté secondaire du disjoncteur avec une tension de mise à la terre de 150 V ou moins.**

Une connexion à tout autre point pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.



AVERTISSEMENT

- **N'utilisez pas l'appareil pour mesurer la tension d'une alimentation électrique commerciale.**

Cela pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.

- **N'utilisez pas la mesure bipolaire pour effectuer des mesures à un endroit où un disjoncteur de fuite à la terre ou un relais de fuite à la terre présentant une sensibilité de courant inférieure à 10 mA est installé.**



L'appareil réglé sur la mesure bipolaire et une tension de sortie de 8 V restreint le courant de mesure à 4 mA ou moins. Cependant, en cas de connexion au côté terre d'une alimentation électrique commerciale, les disjoncteurs de fuite à la terre très sensibles et les relais de fuite à la terre dont le courant de sensibilité est inférieur à 10 mA pourraient se déclencher, risquant d'endommager l'installation ou de provoquer des blessures. Les disjoncteurs de fuite à la terre classiques, excluant ceux-ci, ne se déclencheront pas.

- **Déconnectez les cordons de test de l'alimentation électrique commerciale dès que l'indicateur d'avertissement de ligne sous tension (⚡) commence à clignoter.**



Si la tension de terre est haute, une forte tension est appliquée au côté neutre, ce qui peut provoquer une décharge électrique à l'utilisateur.

IMPORTANT

La fonction de mesure simplifiée de cet appareil est une fonction servant à mesurer la résistance de terre avec une composante à faible inductance. Ainsi, une résistance avec laquelle une composante à inductance de 3 mH ou plus est connectée en série risque de ne pas être mesurée avec précision.

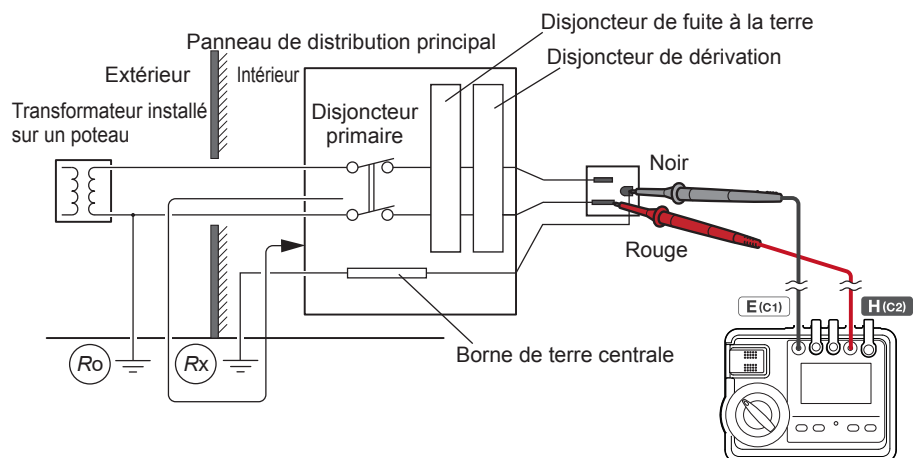


Réalisation des mesures

Vous aurez besoin de :

Cordon de test L9787 (en option)

Exemple : Mesure de la résistance de terre sur un disjoncteur ou une prise à l'aide du côté neutre



Exécutez toujours le réglage du zéro avant les mesures. (p. 82)

- 1** Utilisez un appareil tel qu'un détecteur de tension pour vérifier que le côté neutre (N) de l'alimentation électrique commerciale n'est pas sous tension.
- 2** Connectez le cordon de test (noir) L9787 avec l'électrode de terre d'un objet à mesurer.
- 3** Connectez le cordon de test (rouge) L9787 avec le côté neutre (N) de l'alimentation électrique commerciale.
Le potentiel de terre s'affiche.
- 4** Appuyez sur la touche **MEASURE**.
L'appareil effectue automatiquement les mesures dans l'ordre suivant :
Vérification du potentiel de terre → Mesure de la résistance de terre
La valeur mesurée et le symbole **HOLD** s'affichent.
- 5** Vérifiez les valeurs mesurées.
Les paramètres affichés peuvent être modifiés après les mesures.
Appuyez sur la touche **Fn** pour changer de paramètre.

IMPORTANT

Définissez la tension de sortie sur 20 V si du bruit fait fluctuer les valeurs mesurées. Toutefois, cela pourrait déclencher le disjoncteur de fuite à la terre. Vous devez donc vérifier le courant de sensibilité de ce dernier avant de modifier le réglage de tension de sortie.

3.11 Mesure d'une faible résistance(Mesure à deux bornes)

Cette méthode de mesure sert à mesurer la résistance d'interconnexion entre l'électrode de terre et une installation. Pour une mesure plus précise, utilisez la mesure à quatre bornes.

Réalisation des mesures

Vous aurez besoin de :

Cordon de test L9787 (en option)

Exemple : Vérifiez la continuité du fil de terre.

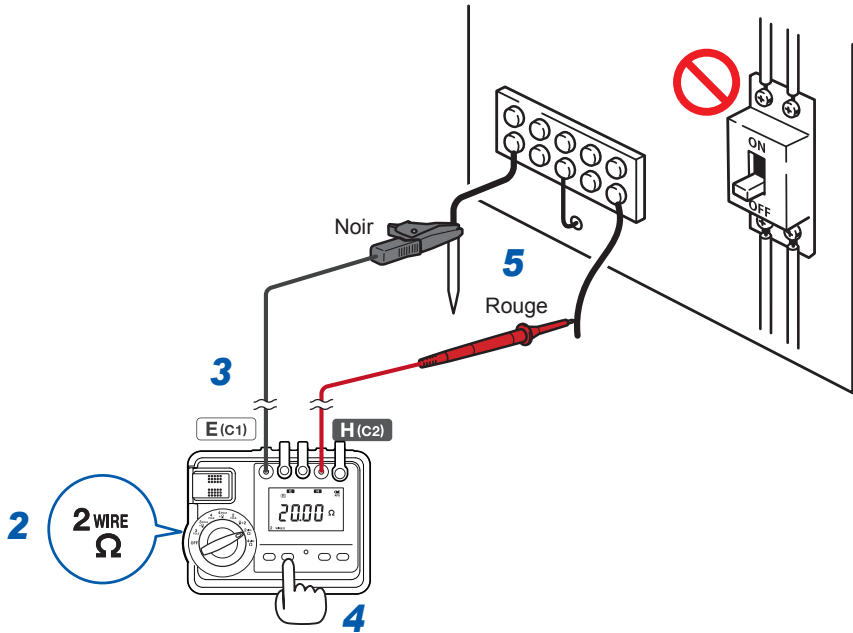
DANGER

- **N'effectuez pas de mesures de faible résistance tant que l'objet à mesurer est sous tension.**



Cela peut endommager l'appareil, entraînant des blessures graves.
Coupez l'alimentation de l'objet à mesurer avant d'effectuer des mesures.





- 1** Utilisez un appareil tel qu'un détecteur de tension pour vérifier que l'objet à mesurer n'est pas sous tension.
- 2** Placez le commutateur rotatif en position **2WIRE**.
- 3** Connectez les câbles de mesure aux bornes de mesure de l'appareil.

Borne E (C1)	Cordon de test L9787	Noir
Borne H (C2)	Cordon de test L9787	Rouge
- 4** Exécutez le réglage du zéro.
Voir « 4.2 Fonction de réglage du zéro » (p. 82).
- 5** Raccordez le cordon de test L9787 à un objet à mesurer.
- 6** Appuyez sur la touche **MEASURE**.
Prolongez la pression sur la touche **MEASURE** pour mesurer en continu.
- 7** Vérifiez la valeur mesurée.

IMPORTANT

- Lorsque certains circuits en fonctionnement ont été connectés en parallèle à un circuit à mesurer, l'impédance et le courant transitoire de ces circuits peuvent entraîner des erreurs de mesure.
- Si une composante de capacité est connectée en parallèle avec un objet mesuré, vous risquez de ne pas obtenir des valeurs de mesure correctes.
- Il se peut que la gamme automatique ne fonctionne pas de manière stable selon l'objet mesuré, comme des moteurs, des transformateurs et des bobines.



3.12 Mesure d'une résistance faible (Mesure à quatre bornes)

Cette méthode sert à mesurer avec précision la résistance d'interconnexion entre l'électrode de terre et une installation.

Réalisation des mesures

Vous aurez besoin de :

Pointe de touche 9772 ou Large pince crocodile 9467 (en option)

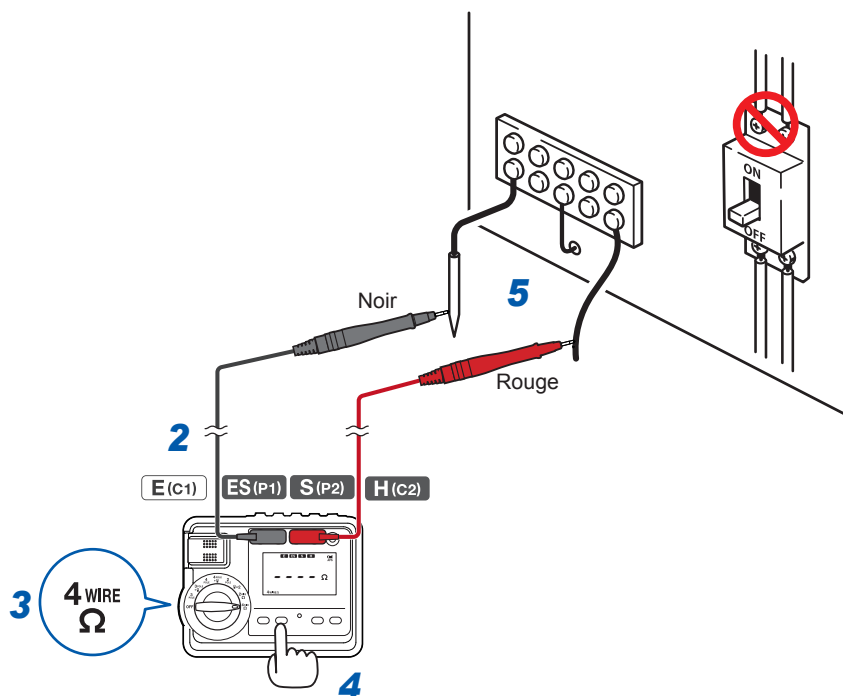
Exemple : Vérification de la continuité du fil de terre

DANGER

- **N'effectuez pas de mesures de faible résistance tant que l'objet à mesurer est sous tension.**



Cela peut endommager l'appareil, entraînant des blessures graves.
Coupez l'alimentation de l'objet à mesurer avant d'effectuer des mesures.



1 Utilisez un appareil tel qu'un détecteur de tension pour vérifier que l'objet à mesurer n'est pas sous tension.

2 Connectez les câbles de mesure aux bornes de mesure de l'appareil.

Borne E (C1)	Pointe de touche 9772 ou Large pince crocodile 9467 (en option)	Noir
Borne ES (P1)		
Borne S (P2)	Pointe de touche 9772 ou Large pince crocodile 9467 (en option)	Rouge
Borne H (C2)		

3 Placez le commutateur rotatif en position **4WIRE**.

4 Exécutez le réglage du zéro.

Voir « 4.2 Fonction de réglage du zéro » (p. 82).

5 Raccordez le cordon de test à un objet à mesurer.

6 Appuyez sur la touche **MEASURE**.

Prolongez la pression sur la touche **MEASURE** pour mesurer en continu.

7 Vérifiez la valeur mesurée.



IMPORTANT

- Si un circuit en fonctionnement est connecté en parallèle au circuit mesuré, l'impédance et le courant transitoire de ce circuit peuvent entraîner des erreurs de mesure.
- Si une composante de capacité est connectée en parallèle avec un objet mesuré, vous risquez de ne pas obtenir des valeurs de mesure correctes.
- Il se peut que la gamme automatique ne fonctionne pas de manière stable selon l'objet mesuré, comme des moteurs, des transformateurs et des bobines.



3.13 Lorsque le symbole [NOISE] apparaît

- Lorsque l'appareil affiche le symbole **BRUIT**, cela fait clignoter l'indicateur d'avertissement de ligne sous tension (⚡) et allume le rétro-éclairage :
L'appareil ne peut pas effectuer de mesures de résistance de terre ou de faible résistance.
- Lorsque l'appareil affiche le symbole **BRUIT** et la valeur de pic du potentiel de terre :
Il se peut que l'appareil ne mesure pas correctement la résistance de terre ou une faible résistance à cause du bruit.

Conditions d'affichage du symbole NOISE

- (1) Lors de mesures de la résistance de terre, le potentiel de terre est élevé.
(Plus de 30 V rms ou pic de 42,4 V)
- (2) Lors de mesures de faible résistance, la tension entre les bornes est élevée.
(Plus de 30 V AC, pic de plus de 5 V ou moins de -5 V)

Si le symbole NOISE apparaît

Étant donné que les électrodes de terre reçoivent des courants de fuite, déconnectez toute installation électrique des électrodes de terre, puis appuyez à nouveau sur la touche **MEASURE**.



3.14 Mesure du potentiel de terre

- L'appareil mesure automatiquement le potentiel de terre pendant les mesures de résistance de terre. Si le potentiel de terre atteint un niveau inadmissible, l'appareil ne mesure pas la résistance de terre et déclenche l'indicateur d'avertissement de ligne sous tension.
- L'appareil détecte automatiquement si le potentiel de terre est AC ou DC ($\sim$ / $\equiv$). Lorsque vous souhaitez commuter manuellement les modes de mesure du potentiel de terre, AC et DC, appuyez sur la touche **Fn** tandis que le potentiel de terre actuel est affiché.
- Pour vérifier le potentiel de terre après une mesure de la résistance de terre
Après une mesure de la résistance de terre, appuyez sur la touche **Fn** alors que le symbole **HOLD** est affiché pour afficher le potentiel de terre. De plus, réglez le commutateur rotatif sur une autre fonction, puis sur sa position d'origine pour débloquer l'affichage et afficher le potentiel de terre actuel.



3.15 Si un symbole de borne clignote

L'appareil vérifie automatiquement si chaque résistance de terre se trouve dans la gamme admissible en mesurant les valeurs de résistance de terre des tiges de terre auxiliaires avant de mesurer la résistance des électrodes de terre. En outre, il détecte si les bornes de mesure sont ouvertes pendant la mesure de faible résistance à quatre bornes.

Si la résistance de terre d'une électrode de terre auxiliaire dépasse la gamme admissible, l'appareil fait clignoter le symbole de borne (**E**, **ES**, **S** ou **H** ; p.25) sous la borne de mesure concernée, sans mesurer la résistance de terre des électrodes de terre. Pour la mesure de faible résistance, l'appareil fait clignoter les deux symboles de bornes **E** et **H** ou **ES** et **S**, sans mesure de faible résistance.

Solutions

Mesure de la résistance de terre

Suivez les procédures ci-dessous pour la tige de terre auxiliaire connecté à la borne de mesure dont le symbole de borne (**E**, **ES**, **S** ou **H**) clignote.

- Versez de l'eau dessus.
- Enfoncez-la davantage dans le sol.
- Enfoncez-la à un autre emplacement.
- Si le point de connexion de la pince est sale, essuyez la tige de terre auxiliaire avec un chiffon doux.

Par ailleurs, appuyer sur la touche **Fn** permet à l'appareil d'afficher la valeur de résistance de terre et le potentiel de terre de chaque électrode de terre.



Indique que la valeur affichée est la résistance de terre de l'électrode de terre E.



Indique que la valeur affichée est la résistance de terre de l'électrode de terre auxiliaire ES.



Indique que la valeur affichée est la résistance de terre des électrodes de terre auxiliaires S.



Indique que la valeur affichée est la résistance de terre des électrodes de terre auxiliaires H.



Indique que la valeur affichée est le potentiel de terre.

- Les valeurs mesurées des électrodes de terre auxiliaires permettent à la vérification automatique de confirmer s'il est possible de mesurer l'électrode de terre. Sa résolution ne dépasse pas celle des valeurs mesurées de l'électrode de terre. Pour la résolution de la résistance de terre de l'électrode de terre auxiliaire, voir « Spécifications » (p. 93).
- Par exemple, lorsque la résistance des électrodes de terre auxiliaires H (R_H) dépasse 5 k Ω , l'appareil passe à la gamme d'affichage de 300 Ω , sans afficher le chiffre de la deuxième décimale même si la résistance de l'électrode de terre est de 30 Ω ou moins. Le tableau suivant présente des exemples.
Si vous souhaitez afficher les valeurs jusqu'à deux décimales, versez de l'eau sur la tige de terre auxiliaire (H) pour réduire la valeur de résistance de terre à 5 k Ω ou moins.

Résistance des électrodes de terre auxiliaires H (R_H)	Exemple de valeur indiquée (1) Lorsque la valeur mesurée est de 9,52 Ω	Exemple de valeur indiquée (2) Lorsque la valeur mesurée est de 13,48 Ω
0 à 5 k Ω	9,52 Ω (gamme de 30 Ω)	13,48 Ω (gamme de 30 Ω)
Plus de 5 k Ω à 50 k Ω	9,5 Ω (gamme de 300 Ω)	13,5 Ω (gamme de 300 Ω)

Mesure de faible résistance

Inspectez les sondes pour détecter une éventuelle déconnexion des objets en cours de mesure.

3.16 Rangement du produit après la mesure

PRÉCAUTION



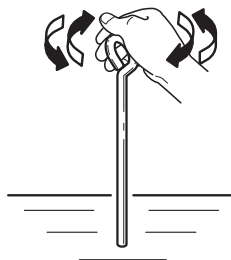
- **Réinstallez toujours les caches de la borne de mesure immédiatement après l'utilisation.**

Tout corps étranger pénétrant dans une borne de mesure pourrait endommager l'appareil.

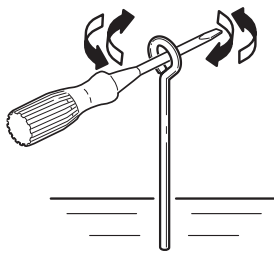
- 1** Tournez le commutateur rotatif pour mettre l'appareil hors tension.
- 2** Retirez les câbles de mesure des bornes de mesure et installez les caches de borne de mesure.
- 3** Retirez les câbles de mesure des tiges de terre auxiliaires et retirez les tiges de terre auxiliaires, en veillant à ne pas les plier.
Voir « Comment retirer les tiges de terre auxiliaires » (p. 79).
- 4** Enroulez les câbles de mesure (bleu, jaune et rouge) avec les enrouleurs respectifs et mettez les enrouleurs dans la housse de transport avec les tiges de terre auxiliaires insérés dans les supports des enrouleurs.
- 5** Retirez le câble de mesure (noir) de l'électrode de terre, enroulez-le, puis rangez-le dans la housse de transport.
Voir « 2.1 Utilisation de la housse de transport » (p. 31).



Comment retirer les tiges de terre auxiliaires



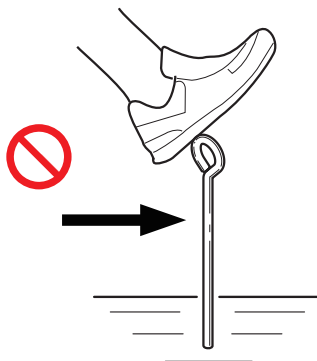
Empoignez la boucle de la tige de terre auxiliaire et retirez-la tout en la tournant.



Si vous ne parvenez pas à la retirer manuellement

Placez une barre en métal rigide (autre qu'une tige de terre auxiliaire) dans la boucle de la tige de terre auxiliaire et tirez la tige de terre auxiliaire tout en la tournant.

Si vous passez une autre tige de terre auxiliaire dans la boucle de celle enfoncée dans le sol pour le retirer, elle risque de se plier.



N'appliquez pas de force latérale sur une tige de terre auxiliaire, car elle risque de se plier.

Rangement du produit après la mesure



ES France - Département Puissance Energie
127 rue de Buzenval BP 26 - 92380 Garches



Tél. 01 47 95 99 45
Fax. 01 47 01 16 22



e-mail : tem@es-france.com
Site Web : www.es-france.com

4 Fonctions diverses

4.1 Fonction de mesure en continu

Cette fonction est pratique lorsque vous souhaitez enfoncer les tiges de terre auxiliaire dans le sol tout en vérifiant les valeurs mesurées.

Voir « (8) Mode de mesure en continu » (p. 110) pour connaître la durée d'utilisation en continu de l'appareil.

IMPORTANT

- Les valeurs mesurées par la fonction de mesure en continu peuvent différer de celles mesurées via la mesure classique de la résistance de terre, décrite dans la section « Réalisation des mesures » (p. 53).
- Les valeurs mesurées par la fonction de mesure en continu ne sont indiquées qu'à titre d'information. Si vous souhaitez mesurer la résistance de terre avec précision, mesurez-la en utilisant la méthode de mesure décrite à la section « Réalisation des mesures » (p. 53).

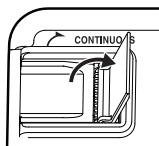
4

Pour activer la fonction de mesure en continu

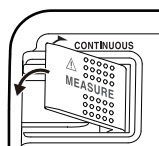
1 Placez le commutateur rotatif sur la position de la fonction que vous souhaitez utiliser.

2 Prolongez la pression sur la touche **MEASURE**.

L'appareil mesure la résistance de terre en continu. Pour commuter les paramètres affichés pendant une mesure, arrêtez la fonction de mesure en continu puis appuyez sur la touche **Fn**.



Prolonger
(mesure en continu)



Retirer (ou relâcher)

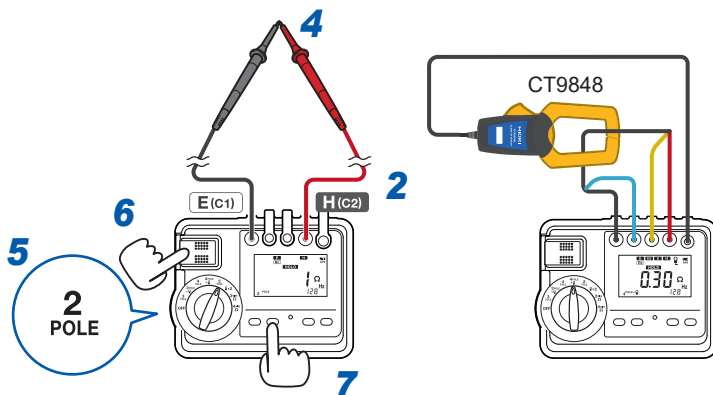
Pour désactiver la fonction de mesure en continu

1 Retirez la pression sur la touche **MEASURE** pendant la mesure en continu. La mesure en continu s'arrête.



4.2 Fonction de réglage du zéro

Le réglage du zéro permet d'annuler les valeurs de résistance à supprimer des valeurs mesurées, par exemple la résistance de câblage des cordons de test. Pour obtenir des mesures précises de la résistance de terre, exécutez le réglage du zéro afin que l'appareil affiche le symbole **0Ω ADJ**. Cependant, la mesure à deux pinces n'exige pas de réglage du zéro.



- 1** Retirez les caches de borne de mesure.
- 2** Connectez les câbles de mesure aux bornes de mesure.
- 3** Lorsque vous utilisez la fonction MEC, fermez la sonde de courant CT9848 sur le câble de mesure comme illustré, avec le câble au centre de l'ouverture de la sonde.
- 4** Provoquez un court-circuit au niveau des pointes des trois câbles de mesure.
- 5** Placez le commutateur rotatif sur la position de la fonction que vous souhaitez utiliser.

L'appareil affiche le symbole **0Ω ADJ** lorsqu'il a été réglé sur zéro. Maintenez la touche **SET** (touche **0ΩADJ**) pendant 1 s ou plus pour annuler le réglage précédent du zéro.

6 Appuyez sur la touche **MEASURE**.

L'appareil affiche une valeur mesurée d'environ $0\ \Omega$ et le symbole **HOLD**.

Quand un symbole de borne clignote sous les bornes de mesure, il se peut que le câble de mesure n'ait pas été connecté à la bonne borne de mesure, ou il y a peut-être une cassure au niveau du câble.

Vérifiez la connexion et effectuez un test de continuité avec un appareil tel qu'un testeur.

7 Maintenez la touche **SET** (touche **0 Ω ADJ**) pendant 1 s ou plus.

Le réglage du zéro est terminé et le symbole **0 Ω ADJ** s'affiche.

IMPORTANT

Dans les cas suivants, procédez à nouveau au réglage du zéro.

- Lorsque les cordons de mesure sont changés
- Lorsque la température ambiante varie de 1°C ou plus
- Lorsque les fusibles sont remplacés

4

Comment annuler le réglage précédent du zéro

Maintenez la touche **SET** (touche **0 Ω ADJ**) pendant 1 s ou plus lorsque le symbole **0 Ω ADJ** est affiché. Le réglage du zéro est annulé et le symbole **0 Ω ADJ** est masqué.

Si une erreur s'affiche

L'appareil dispose d'une portée admissible de réglage du zéro de $10\ \Omega$ ou moins pour la mesure de la résistance de terre et de $3\ \Omega$ ou moins pour la mesure de faible résistance. Si la valeur mesurée dépasse la gamme admissible, l'appareil n'exécute pas le réglage du zéro. Il affiche le message **[Err]** et le symbole **0 Ω ADJ**.



4.3 Configuration du comparateur et mise au point des conditions de mesure

L'appareil est doté d'une fonction de comparateur qui fournit un verdict de réussite ou d'échec en émettant des bips. La fonction de comparateur est disponible pour deux types de mesure : mesure de résistance de terre et mesure de faible résistance.

- 1 Appuyez plusieurs fois sur la touche **SET** (touche **0ΩADJ**) alors que l'appareil est actif pour trouver l'écran des paramètres du comparateur.
À chaque pression sur la touche **SET** (touche **0ΩADJ**), l'écran change.



Réglage de la tension
(uniquement pour les mesures
bipolaires, tripolaires et tétrapolaires)



Réglage de la fréquence
(uniquement pour la mesure de
faible résistance)



Réglage du comparateur



Réglage de la distance
(uniquement pour la mesure
tétrapolaire)



2 Appuyez sur la touche ▲ ou ▼ pour modifier les réglages.

Réglage prévu pour la touche SET	Touche ▲/▼
Réglage de la tension (uniquement pour la mesure tétrapolaire, tripolaire ou bipolaire)	30 V, 20 V (pour la mesure tétrapolaire ou tripolaire) 8 V, 20 V (pour la mesure bipolaire)
Réglage de la fréquence	55 Hz, 94 Hz, 105 Hz, 111 Hz, 128 Hz
Réglage de la distance (uniquement pour la mesure tétrapolaire)	0,1 m à 50,0 m (réglable par incréments de 0,1 m)
Réglage du comparateur	1 Ω à 500 Ω (par pas de 1 Ω) ou le réglage désactivé

3 Configurez le comparateur.

La mesure de la résistance de terre n'exige pas le réglage du comparateur.

La fonction de comparateur fonctionne comme suit :

Critères d'appréciation	Symbole	Bip
Valeur mesurée $\leq$ Valeur de référence (réussite)	PASS	Trois tonalités intermittentes
Valeur mesurée $>$ Valeur de référence (échec)	FAIL	Trois tonalités longues

Valeur par défaut : 100 Ω

L'appareil conserve le réglage du comparateur même après la désactivation.

Pour désactiver le comparateur

- 1 Alors que l'appareil est actif, appuyez plusieurs fois sur la touche **SET** pour afficher l'écran du comparateur.
Le symbole **[COMP]** apparaît.
- 2 Appuyez plusieurs fois sur la touche ▼ jusqu'à ce que le message **[oFF]** s'affiche.
- 3 Appuyez sur la touche **[Fn]** ou **MEASURE** pour revenir à l'écran de mesure.



4.4 Fonction d'économie d'énergie (Mode d'économie d'énergie automatique)

L'appareil passe automatiquement en mode d'économie d'énergie automatique après environ 10 minutes d'inactivité ou lorsqu'une même période s'est écoulée depuis que l'indicateur d'avertissement de ligne sous tension s'est allumé ou a clignoté pour la dernière fois (⚡), désactivant l'affichage.

La connexion à GENNECT Cross annule la fonction d'économie d'énergie.

Comment sortir l'appareil du mode d'économie d'énergie automatique

Mettez l'appareil hors tension en tournant le commutateur rotatif, puis remettez-le sous tension. L'appareil quitte le mode d'économie d'énergie automatique et l'écran LCD est réactivé.

Comment désactiver la fonction d'économie d'énergie

Tournez le commutateur rotatif pour mettre l'appareil hors tension puis tournez le commutateur rotatif tout en maintenant la touche ▲ pour mettre l'appareil sous tension. La fonction d'économie d'énergie est désactivée.

IMPORTANT

- L'appareil ne peut pas conserver le réglage d'économie d'énergie.
- Après utilisation, mettez toujours l'appareil hors tension en tournant le commutateur rotatif. Même en mode d'économie d'énergie automatique, l'appareil vide légèrement les piles.

Fonction de désactivation automatique du rétro-éclairage

L'appareil arrête automatiquement le rétro-éclairage après environ 40 s d'inactivité. Lorsque vous travaillez longtemps dans un endroit sombre, annulez la fonction de désactivation automatique du rétro-éclairage.

Comment annuler la fonction de désactivation automatique du rétro-éclairage

Tandis que l'appareil est arrêté, tournez le commutateur rotatif en maintenant la touche Fn (touche du rétro-éclairage) enfoncée.



4.5 Fonction de communications sans fil (GENNECT Cross)

Activer la fonction de communications sans fil vous permet de vérifier les données de mesure et de créer des rapports de mesure sur des appareils mobiles. Consultez le site web de GENNECT Cross pour plus d'informations.

- 1** Installez l'adaptateur sans fil Z3210 (en option) sur l'appareil.
Voir « 2.3 Connexion de l'adaptateur sans fil Z3210 » (p. 35).
- 2** Installez GENNECT Cross sur votre dispositif mobile.
- 3** Mettez l'appareil sous tension.
- 4** Maintenez simultanément les touches ▼ et ▲ pendant 1 s ou plus pour activer la fonction de communications sans fil.

Une fois la fonction de communications sans fil activée, le symbole  apparaît à l'écran.

Clignotant : connecté à un dispositif mobile

Allumé : la fonction de communications est activée

Éteint : la fonction de communications est désactivée

Pour activer ou désactiver la fonction de communications sans fil, maintenez les touches ▼ et ▲ pendant 1 s ou plus.

- 5** Démarrez GENNECT Cross et enregistrez l'appareil comme appareil à connecter.
- 6** Choisissez les fonctions à utiliser et démarrez la mesure.

- Un dispositif mobile et des appareils peuvent communiquer sur une distance de ligne de visée d'environ 10 m au maximum. La distance de communication varie considérablement selon les éventuels obstacles avec l'appareil couplé (murs, butées métalliques, etc.) et la distance entre l'appareil et le sol (ou la terre). Vérifiez que le signal est assez puissant pour que la communication reste stable.
- Bien que GENNECT Cross soit disponible gratuitement, vous devrez régler des frais de connexion à Internet lors du téléchargement ou de l'utilisation de l'application logicielle.
- Il se peut que GENNECT Cross ne fonctionne pas sur certains appareils mobiles.
- Le Z3210 utilise la technologie sans fil d'une bande de 2,4 GHz. Il est possible

que certains appareils ne parviennent pas à établir une connexion sans fil près d'autres appareils utilisant la même bande de fréquence, par exemple le Wi-Fi (IEEE 802.11.b/g/n).

- Lorsque l'application est lancée pour la première fois (avant d'être couplée à un appareil), l'écran de réglages de l'appareil s'affiche.
- Un dispositif mobile affichant l'écran de réglages de l'appareil de GENNECT Cross peut se coupler automatiquement à des appareils proches (l'application peut être couplée avec huit appareils maximum).
- Attendez entre 5 et 30 s que l'appareil se couple à l'application après la mise sous tension de l'appareil. Si l'appareil ne réussit pas le couplage après 1 minute, relancez GENNECT Cross et mettez l'appareil hors tension, puis de nouveau sous tension.



4.6 Fonction de saisie directe de données de Z3210 à Excel (Fonction de saisie directe Excel, fonction HID)

Le profil du périphérique d'interface humaine (HID), qui contient l'adaptateur sans fil Z3210, est identique au profil utilisé par les claviers sans fil.

Pour préparer la saisie des données, ouvrez un tableur Excel sur votre dispositif mobile ou votre ordinateur et sélectionnez une cellule. Le blocage de l'écran de l'appareil permet de saisir la valeur mesurée dans la cellule.



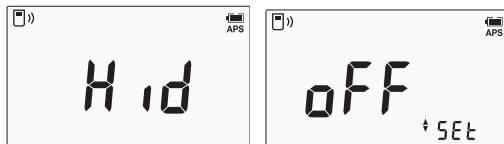
4

Lorsque HID est activé	Les valeurs mesurées peuvent être saisies dans un tableur Excel ou dans un fichier texte. L'appareil ne peut pas communiquer avec GENNECT Cross.
Lorsque HID est désactivé	GENNECT Cross peut être utilisé.

Activation et désactivation de la fonction HID

L'appareil ne conserve pas le réglage activé/désactivé de HID, mais le Z3210 le fait.

- 1** Tournez le commutateur rotatif pour mettre l'appareil hors tension.
- 2** Installez l'adaptateur sans fil Z3210 (en option) sur l'appareil.
Voir « 2.3 Connexion de l'adaptateur sans fil Z3210 » (p. 35).
- 3** Mettez l'appareil sous tension en tournant le commutateur rotatif tout en appuyant sur les touches ▼ et ▲.
- 4** Appuyez sur les touches ▼ et ▲ pour choisir entre les messages [on] et [oFF].
- 5** Appuyez sur la touche SET pour confirmer.
L'appareil s'éteint automatiquement.



Si le message [oLd] s'affiche

Mettez à jour le Z3210 à la dernière version à l'aide de GENNECT Cross (version 1.8 ou ultérieure).

IMPORTANT

Pour passer de la fonction HID à GENNECT Cross

Si vous lancez GENNECT Cross sans avoir annulé le couplage entre le dispositif mobile et l'appareil, GENNECT Cross peut ne pas être en mesure de reconnaître l'appareil en tant que dispositif connectable.

Suivez la procédure ci-dessous pour reconnecter l'appareil à GENNECT Cross.

1. Utilisez le réglage **Bluetooth®** de votre dispositif mobile pour supprimer l'appareil.
2. Désactivez la fonction HID du Z3210.
3. Utilisez le réglage GENNECT Cross de l'appareil pour reconnecter l'appareil.

Confirmation du réglage HID

- 1** Mettez l'appareil sous tension en tournant le commutateur rotatif tout en appuyant sur les touches ▼ et ▲.



- 2** Tournez le commutateur rotatif pour mettre l'appareil hors tension.

Pour plus d'informations, visitez le site web du Z3210 à l'adresse <https://z3210.gennect.net>.

<https://z3210.gennect.net>



Learn more here !



4.7 Affichage de tous les segments sur l'écran

Cette section décrit comment vérifier les problèmes d'écran en affichant tous les segments sur l'écran.

- 1** Mettez l'appareil sous tension en tournant le commutateur rotatif tout en appuyant sur la touche **SET**.
- 2** Placez le commutateur rotatif en position **4POLE** pendant que l'appareil affiche le numéro de série.
- 3** Vérifiez si tous les segments sont affichés et si l'indicateur d'avertissement de ligne sous tension (⚡) s'est activé.
- 4** Appuyez sur n'importe quelle touche.
L'appareil entre en mode de mesure normal.

4

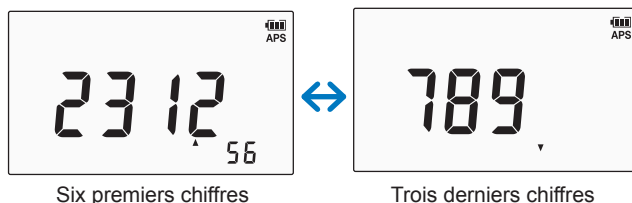
4.8 Affichage du numéro de série

Cette section décrit comment vérifier le numéro de série.

- 1** Mettez l'appareil sous tension en tournant le commutateur rotatif tout en appuyant sur la touche **SET**.
Les six premiers chiffres et les trois derniers chiffres du numéro de série (neuf chiffres au total) s'affichent successivement.
- 2** Appuyez sur n'importe quelle touche.
L'appareil entre en mode de mesure normal.

Le numéro de série se compose de neuf chiffres. Les deux premiers chiffres indiquent l'année de fabrication et les deux suivants indiquent le mois de fabrication.

Exemple sur la figure ci-dessous : fabriqué en décembre 2023



(Exemple d'un numéro de série : 231256789)



4.9 Affichage du numéro de version du micrologiciel

Cette section décrit comment vérifier le numéro de version du micrologiciel de l'appareil.

- 1** Mettez l'appareil sous tension en tournant le commutateur rotatif tout en appuyant sur la touche **SET**.
- 2** Placez le commutateur rotatif en position **3POLE+Clamp** pendant que l'appareil affiche le numéro de série.



- 3** Tournez le commutateur rotatif pour mettre l'appareil hors tension.

Fonction de mise à jour du micrologiciel

Le micrologiciel de l'appareil peut être mis à jour à l'aide de GENNECT Cross (application gratuite). Pour plus d'informations, voir le site web de GENNECT Cross.

Exigences

GENNECT Cross	Version 1.8 ou ultérieure
Micrologiciel de l'appareil	Version 2.00 ou ultérieure



5.1 Spécifications générales

Environnement d'utilisation	Utilisation en intérieur, utilisation en extérieur (à l'exception des terres agricoles) (Conformément aux exigences concernant les limitations de la tension de circuit ouvert dans EN 61557-5) Degré de pollution 3, altitude jusqu'à 2000 m
Gamme de température et humidité d'utilisation	Dans une gamme de -25°C à 40°C 80% d'humidité relative ou moins (sans condensation) Dans une gamme de 40°C à 45°C 60% d'humidité relative ou moins (sans condensation) Dans une gamme de 45°C à 50°C 50% d'humidité relative ou moins (sans condensation) Dans une gamme de 50°C à 55°C 40% d'humidité relative ou moins (sans condensation) Dans une gamme de 55°C à 60°C 30% d'humidité relative ou moins (sans condensation) Dans une gamme de 60°C à 65°C 25% d'humidité relative ou moins (sans condensation)
Gamme de température et d'humidité de stockage	-25°C à 65°C 80% d'humidité relative ou moins (sans condensation)
Résistance à la poussière et à l'eau	IP65/IP67 (EN 60529) L'appareil, dont les bornes de mesure sont protégées par les caches de borne du protecteur, dispose d'un boîtier présentant un niveau de protection IP65/IP67 (conformément à la norme EN 60529). IP65/IP67 : Indique le niveau de protection fourni par le boîtier de l'appareil en cas d'utilisation dans des emplacements dangereux, d'entrée de corps étrangers solides et d'eau. IP6X : Protégé contre l'accès aux pièces dangereuses avec un fil mesurant 1,0 mm de diamètre. Type résistant à la poussière (la poussière ne doit pas pénétrer dans le boîtier.) IPX5 : L'équipement à l'intérieur du boîtier est protégé contre les effets néfastes de l'eau projetée par jets sur le boîtier, quelle que soit la direction. IPX7 : Étanche (les quantités d'eau susceptibles d'endommager le boîtier lorsqu'il est temporairement immergé dans l'eau ne doivent pas pénétrer dans le boîtier).
Capacité de résistance aux chutes	Hauteur de chute : 1 m, surface d'impact : béton (lorsque le protecteur est installé) L'appareil contenant des piles au nickel-hydrure métallique n'est pas résistant aux chutes.



Normes	• Sécurité EN 61010 • EMC EN 61326 • Sécurité électrique dans les systèmes de distribution à faible tension jusqu'à 1000 V AC et 1500 V DC. EN 61557-1 EN 61557-10 • Faible résistance EN 61557-4 • Testeur de terre EN 61557-5
Normes applicables	Testeur de terre : JIS C 1304:2002 (norme retirée) • Les éléments cités dans les normes de sécurité retirées JIS C 1010-1:1998 et JIS C 1010-2-31:1998 sont remplacés par ceux de la norme de sécurité décrite dans la section <i>Normes</i> de ces spécifications. (Par exemple, 5.2 Tension de sécurité, 5.7 Bornes, 5.13 Accessoires et 5.14 Sécurité) • Les désignations de 1) <i>Bornes</i> dans 6.1 <i>Écran</i> sont remplacées par celles de la norme EN 61557-5.
Alimentation électrique	Utilisez l'un des éléments suivants : • Piles au nickel-hydrure métallique HR6 ×4 • Piles alcalines LR6 ×4 Tension nominale d'alimentation : 1,2 V DC × 4 ou 1,5 V DC × 4 Puissance nominale maximale : 3 VA Tension de pile efficace disponible : 4,4 V ±0,19 V à 6,9 V
Nombre de mesures pouvant être réalisées	Lorsque quatre piles au nickel-hydrure métallique HR6 (capacité de 1900 mAh chacune) ou quatre piles alcalines LR6 sont utilisées (valeur de référence à 23°C) 500 fois (Mesure tripolaire, résistance de terre auxiliaire de 100 Ω, lors de la mesure d'une résistance de 10 Ω en utilisant la gamme 30 Ω, mesures démarrées à intervalles de 10 s, sans le Z3210 installé) 400 fois (Mesure tripolaire, résistance de terre auxiliaire de 100 Ω, lors de la mesure d'une résistance de 10 Ω en utilisant la gamme de 30 Ω, mesures démarrées à intervalles de 10 s, avec le Z3210 installé, en utilisant des communications sans fil)
Dimensions	Environ 189 L × 148 H × 48 P mm (avec protecteur inclus, mais sans les caches de borne de mesure)
Poids	Environ 765 g (avec piles et protecteur inclus, mais sans les autres accessoires)
Période de garantie du produit	3 ans
Accessoires	Voir « Vérification du contenu de l'emballage » (p. 8).
Équipement en option	Voir « Équipement en option (vendu séparément) » (p. 9).



5.2 Spécifications de mesure, de sortie et d'entrée

Spécifications de base et de la précision

Fonctions de mesure	• Mesure de la résistance de terre Mesure tétrapolaire, mesure tripolaire, mesure bipolaire, fonction (MEC) de mesure de la résistance de terre avec pince, mesure à deux pinces • Mesure de faible résistance Mesure à quatre bornes, mesure à deux bornes, application DC, détection de tension • Mesure du potentiel de terre
Bornes d'entrée/de sortie	• Borne H (C2) Sert à émettre la tension de mesure, émettre le signal de mesure pendant la mesure à deux pinces et détecter la tension sur un objet mesuré pendant la mesure bipolaire. • Borne S (P2) Sert à détecter la tension sur un objet mesuré (pas pour la mesure bipolaire). • Borne ES (P1) Sert à détecter la tension sur un objet mesuré (pas pour la mesure tripolaire et la mesure bipolaire). • Borne E (C1) Sert à connecter l'électrode de terre d'un objet mesuré et recevoir la sortie du courant de mesure de la borne H (C2). • Borne de pince Sert à détecter le courant pendant la mesure MEC.
Tension nominale maximale de mise à la terre	100 V AC/DC (catégorie de mesure IV) 150 V AC/DC (catégorie de mesure III) 300 V AC/DC (catégorie de mesure II) Surtension transitoire prévue : 2500 V



Conditions d'utilisation nominales	• Gamme de température et d'humidité d'utilisation Voir « Gamme de température et humidité d'utilisation » (p. 93) dans « Spécifications générales ». • Attitude Horizontal $\pm 90^\circ$ • Tension de l'alimentation Identique à la gamme de tension de pile efficace Voir « Tension de pile effective disponible » dans « Alimentation électrique » (p. 94). • Potentiel de terre Voir « Effets du potentiel de terre (E4) » (p. 100). • Résistance de l'électrode de terre auxiliaire Voir « Résistance admissible de l'électrode de terre auxiliaire⁶ » (p. 98). • Champ magnétique externe 400 A/m ou moins, DC et fréquence de 50 Hz et 60 Hz
Conditions de garantie de la précision	Durée de garantie de la précision : 1 an Niveau d'humidité et de température pour garantir la précision : 23°C $\pm 5^\circ\text{C}$, 80% d'humidité relative ou moins



Mesure de la résistance de terre (mesure tétrapolaire, mesure tripolaire et mesure bipolaire)

R_E : résistance de terre d'un objet mesuré

(pour la mesure tétrapolaire, résistance de terre du pôle E)

R_H : résistance de terre du pôle H

R_{ES} : résistance de terre du pôle ES

R_S : résistance de terre du pôle S

Conditions : mesurer avec une résistance d'électrode de terre auxiliaire de $100 \Omega \pm 5\%$ et un potentiel de terre de 0 V.

Principe de mesure	• Application de la tension • Mesure de la tension et du courant (la résistance effective est mesurée avec une détection synchrone.)
Méthode de mesure	Mesure tétrapolaire, mesure tripolaire et mesure bipolaire
Tension de sortie	Mesure tétrapolaire et mesure tripolaire Les gammes de tension suivantes peuvent être commutées : • Pas plus de 30 V rms et pas plus de 42,4 V pic • Pas plus de 20 V rms et pas plus de 28,3 V pic Mesure bipolaire Les gammes de tension suivantes peuvent être commutées : • Pas plus de 8 V rms • Pas plus de 20 V rms et pas plus de 28,3 V pic
Courant de mesure	• Mesure tétrapolaire 25 mA rms ou moins (pour une tension de sortie de 30 V) 15 mA rms ou moins (pour une tension de sortie de 20 V) • Mesure tripolaire 25 mA rms ou moins (pour une tension de sortie de 30 V) 15 mA rms ou moins (pour une tension de sortie de 20 V) • Mesure bipolaire 4 mA rms ou moins (pour une tension de sortie de 8 V) 15 mA rms ou moins (pour une tension de sortie de 20 V)
Onde de courant de mesure	Onde sinusoïdale (avec un facteur de distorsion de 5% ou moins)
Mesure de fréquence	94 Hz ± 2 Hz, 105 Hz ± 2 Hz, 111 Hz ± 2 Hz, 128 Hz ± 2 Hz, 55 Hz ± 2 Hz
Temps de mesure	• Mesure tétrapolaire 9 s ou moins (19 s ou moins pour une fréquence de mesure de 55 Hz) • Mesure tripolaire 6 s ou moins (13 s ou moins pour une fréquence de mesure de 55 Hz) • Mesure bipolaire 3 s ou moins (5 s ou moins pour une fréquence de mesure de 55 Hz)



Configuration de la gamme (gamme automatique)

Gamme*1*2		3 Ω	30 Ω	300 Ω	
Conditions applicables (mesure tripolaire, R_E et R_H)	R_E	3 Ω ou moins	30 Ω ou moins	300 Ω ou moins	
	R_H				
Conditions applicables (mesure tétrapolaire)	R_H+R_E ou $R_{ES}+R_E$	5 kΩ ou moins	5 kΩ ou moins	50 kΩ ou moins	
Gamme affichée		0,000 Ω à 3,000 Ω	0,00 Ω à 30,00 Ω	0,0 Ω à 300,0 Ω	
Valeur de référence		3 Ω	30 Ω	300 Ω	
Résolution	Tétrapolaire	0,001 Ω	0,01 Ω	0,1 Ω	
	Tripolaire	0,001 Ω	0,01 Ω	0,1 Ω	
	Bipolaire	—	—	1 Ω	
Précision*3 (incertitude intrinsèque A)		±1,5% lec. ±0,06 Ω*4		±1,5% lec. ±4 rés.*5	
Résistance admissible de l'électrode de terre auxiliaire*6	Gamme	—	30 Ω	300 Ω	
	R_H Mesure tripolaire		5 kΩ	50 kΩ	
	$R_H + R_E$ Mesure tétrapolaire				
	R_S Mesure tripolaire		1 MΩ		
$R_S + R_{ES}$ Mesure tétrapolaire					
Éléments relatifs à la norme EN 61557-5					
Incertitude de fonctionnement		±30% lec. (applicable aux mesures tripolaires et tétrapolaires)			
Gamme garantie d'incertitude de fonctionnement		5,00 Ω à 300,0 kΩ (la gamme dans laquelle une incertitude de fonctionnement de ±30% au maximum est garantie, dans le cas de la mesure tétrapolaire ou tripolaire)			



	3000 Ω	30,00 kΩ	300,0 kΩ	Gamme* ^{1*2}	
	3 kΩ ou moins	Plus de 3 kΩ à 30 kΩ	Plus de 30 kΩ à 300 kΩ	R _E	Conditions applicables (mesure tripolaire, R _E et R _H)
	100 kΩ ou moins	100 kΩ ou moins	100 kΩ ou moins	R _H	
	Plus de 50 kΩ	Plus de 50 kΩ	Plus de 50 kΩ	R _H +R _E ou R _{ES} +R _E	Conditions applicables (mesure tétrapolaire)
	0 Ω à 3000 Ω	3,00 kΩ à 30,00 kΩ	30,0 kΩ à 300,0 kΩ	Gamme affichée	
	3000 Ω	30,00 kΩ	300,0 kΩ	Valeur de référence	
	1 Ω	0,01 kΩ	0,1 kΩ	Tétrapolaire	Résolution
	1 Ω	0,01 kΩ	0,1 kΩ	Tripolaire	
	1 Ω	0,01 kΩ	0,1 kΩ	Bipolaire	
	±1,5% lec. ±4 rés.* ⁵			Précision* ³ (incertitude intrinsèque A)	
	3000 Ω	30,00 kΩ	300,0 kΩ	Gamme	Résistance admissible de l'électrode de terre auxiliaire* ⁶
	100 kΩ			R _H Mesure tripolaire R _H + R _E Mesure tétrapolaire	
	1 MΩ			R _S Mesure tripolaire	
				R _S + R _{ES} Mesure tétrapolaire	
Éléments relatifs à la norme EN 61557-5					
	±30% lec. (applicable aux mesures tripolaires et tétrapolaires)			Incertitude de fonctionnement	
	5,00 Ω à 300,0 kΩ (la gamme dans laquelle une incertitude de fonctionnement de ±30% au maximum est garantie, dans le cas de la mesure tétrapolaire ou tripolaire)			Gamme garantie d'incertitude de fonctionnement	



- *1. Les gammes 3 Ω et 30 Ω ne peuvent être utilisées que pour la mesure tripolaire et la mesure tétrapolaire.
- *2. La plus petite gamme remplissant les conditions applicables est sélectionnée automatiquement.
- *3. Applicable après un réglage du zéro. Une valeur de $\pm 0,3 \Omega$ est ajoutée si aucun réglage du zéro n'a été exécuté (lors de l'utilisation du L9841).
- *4. Référence : $\pm 1,7\%$ à la valeur maximale affichable (JIS C 1304 requiert $\pm 5\%$ f.s.)
- *5. Référence : $\pm 1,6\%$ à la valeur maximale affichable (JIS C 1304 requiert $\pm 5\%$ f.s.)
- *6. Non applicable à la mesure bipolaire. La limite supérieure est égale à la résistance admissible de l'électrode de terre auxiliaire.

Effets de l'attitude (E_1)	Non applicable à un appareil de type numérique		
Effets de la tension d'alimentation (E_2)	Précision $\times 0,5$ et dans les limites des spécifications de la précision		
Effets de la température (E_3)	Précision $\times 1,0$ (0°C à 50°C), Précision $\times 2,0$ (-25°C à 0°C , 50°C à 65°C) Applicable aux températures dépassant une gamme comprise entre 18°C et 28°C		
Effets du potentiel de terre (E_4)	16 $\frac{2}{3}$ Hz, 50 Hz, 60 Hz		
	Pour un potentiel de terre de 0 V à 3 V	Précision $\times$	1,0
	(pour une fréquence de mesure de 55 Hz	Précision $\times$	5,0)
	Pour un potentiel de terre de 3 V à 30 V	Précision $\times$	2,0
	(pour une fréquence de mesure de 55 Hz	Précision $\times$	10,0)
	DC		
	Pour un potentiel de terre de 0 V à 3 V	Précision $\times$	1,0
	(pour une fréquence de mesure de 55 Hz	Précision $\times$	5,0)
	Pour un potentiel de terre de 3 V à 10 V	Précision $\times$	2,0
	(pour une fréquence de mesure de 55 Hz	Précision $\times$	10,0)
	400 Hz		
	Pour un potentiel de terre de 0 V à 3 V	Précision $\times$	1,0
	Pour un potentiel de terre de 3 V à 5 V	Précision $\times$	2,0
Potentiel de terre admissible	30V rms ou 42,4 V pic		
Effets de la résistance de l'électrode de terre auxiliaire (E_5)	Avec n'importe lequel des électrodes R_H , R_S , R_{ES} et R_E ou leur somme		
	Variable		
	Pour une résistance de 10 k Ω ou moins		
	Précision $\times 1,0$		
	Pour une résistance dépassant 10 k Ω à 100 k Ω		
	Précision $\times 2,0$		
	Pour une résistance dépassant 100 k Ω		
	Précision non spécifiée		
	Non applicable à la mesure bipolaire. La limite supérieure est égale à la résistance admissible de l'électrode de terre auxiliaire.		
Effets de la fréquence du système (E_7)	Non applicable		
Effets de la tension du système (E_8)	Non applicable		



Effets du champ magnétique externe	Précision × 0,5				
Vérification automatique de la résistance de terre des électrodes de terre auxiliaires (démarrage automatique de la vérification après le démarrage des mesures)	Gamme affichée	1000 Ω	10 kΩ	100 kΩ	1000 kΩ
	Valeur maximale affichable	1000 Ω	10,0 kΩ	100 kΩ	1000 kΩ
	Résolution	10 Ω	0,1 kΩ	1 kΩ	10 kΩ
	Précision	Non spécifié			
	• L'appareil peut afficher jusqu'à 200 kΩ pour R_H et R_E. • Lorsque la gamme d'affichage de l'un des électrodes de terre auxiliaires passe à la gamme de 1000 kΩ, celles des autres électrodes de terre auxiliaires passent à une gamme de 10 kΩ ou supérieure.				
Vérification automatique du potentiel de terre (démarrage automatique de la vérification après le démarrage des mesures)	• Fonction permettant de vérifier si le potentiel de terre se trouve dans une gamme admissible • Si le potentiel n'est pas admissible, l'appareil ne mesure pas la résistance de terre et déclenche l'indicateur d'avertissement de ligne sous tension.				
Protection contre les surcharges	360 V AC (pendant 1 min, entre chaque borne et les autres) 360 V DC (pendant 1 min, entre chaque borne et les autres)				
Fin automatique de la mesure	La mesure s'arrête automatiquement après la finalisation de la valeur mesurée.				
Effet de la capacité ligne-terre (mesure bipolaire)	Spécifié pour une résistance de 3000 Ω ou moins Pour une capacité de 10 nF ou moins Dans les limites des spécifications de précision Pour une capacité dépassant 10 nF à 500 nF Précision × 2,0 Pour une capacité dépassant 500 nF Non spécifié La capacitance parallèle est annulée à partir de l'impédance et de la phase. Calcul avec l'équation suivante. $R = \left \frac{Z}{\cos \theta} \right $ (la correction s'applique uniquement lorsque θ est négatif) (θ : la différence entre la phase de courant de mesure et la phase de signal de tension. Le message [>300.0] clignote et le segment [kΩ] s'affiche lorsque θ est de 90°.)				
Gamme de réglage du zéro	10 Ω ou moins				
Traitement de la valeur de résistance négative	Affiche les valeurs absolues.				



Fonction MEC (mesure tétrapolaire avec une pince, mesure tripolaire avec une pince)

R_E : résistance de terre d'un objet mesuré

R_H : résistance de terre du pôle H

R_{ES} : résistance de terre du pôle ES

R_S : résistance de terre du pôle S

Conditions

Mesure avec une résistance d'électrode de terre auxiliaire de $100 \Omega \pm 5\%$ et un potentiel de terre de 0 V.

Principe de mesure	Application de la tension, mesure de la tension et du courant (la résistance effective est mesurée avec une détection synchrone)
Méthode de mesure	Possibilité de commuter entre la mesure tripolaire et la mesure tétrapolaire
Tension de sortie	Possibilité de commuter entre les éléments suivants : • Pas plus de 30 V rms et de 42,4 V pic • Pas plus de 20 V rms et de 28,3 V pic
Courant de mesure	Mesure tétrapolaire 25 mA rms ou moins 15 mA rms ou moins (pour une tension de sortie de 20 V)
	Mesure tripolaire 25 mA rms ou moins 15 mA rms ou moins (pour une tension de sortie de 20 V)
Onde de courant de mesure	Onde sinusoïdale (avec un facteur de distorsion de 5% ou moins)
Mesure de fréquence	94 Hz ± 2 Hz, 105 Hz ± 2 Hz, 111 Hz ± 2 Hz, 128 Hz ± 2 Hz, 55 Hz ± 2 Hz
Temps de mesure	Mesure tétrapolaire 12 s ou moins (22 s ou moins pour une fréquence de mesure de 55 Hz)
	Mesure tripolaire 8 s ou moins (16 s ou moins pour une fréquence de mesure de 55 Hz)
Niveau d'influence	Voir « Configuration de la gamme (gamme automatique) » (p. 98). Le niveau d'influence conforme à celui de la mesure de la résistance de terre, ainsi que de la mesure tétrapolaire, la mesure tripolaire et la mesure bipolaire.
Gamme applicable de réglage du zéro	10 Ω ou moins



Configuration de la gamme (gamme automatique)

Gamme* ¹		30 Ω	300 Ω	3000 Ω	30,00 kΩ
Conditions applicables (R _E et R _H)	R _E	30 Ω ou moins	300 Ω ou moins	3 kΩ ou moins	Plus de 3 kΩ mais inférieur ou égal à 30 kΩ
	R _H	5 kΩ ou moins	50 kΩ ou moins	100 kΩ ou moins	100 kΩ ou moins
Portée affichable		0,00 Ω à 30,00 Ω	0,0 Ω à 300,0 Ω	0 Ω à 3000 Ω	3 kΩ à 30,00 kΩ
Résolution		0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω	0,01 kΩ
Précision* ² (incertitude intrinsèque A)		±5% lec. ±6 rés.	±5% lec. ±3 rés.		
Résistance admissible de l'électrode de terre auxiliaire* ³	R _H	5 kΩ	50 kΩ	100 kΩ	
	R _S Mesure tripolaire	1 MΩ			
	R _S +R _{ES} Mesure tétrapolaire				

*1. La plus petite gamme conforme aux valeurs R_H et R_E est sélectionnée automatiquement.

*2. Applicable après un réglage du zéro

*3. La limite supérieure est égale à la résistance admissible de l'électrode de terre auxiliaire.



Mesure de la résistance de terre à deux pinces

Conditions de garantie de la précision	Aucun composant de réactance inclus, aucun courant de bruit superposé, avec un potentiel de terre de 0 V		
Principe de mesure	Application de la tension, mesure de la tension et du courant (la résistance effective est mesurée avec une détection synchrone)		
Distance entre pinces	150 mm ou plus		
Gamme de mesure effective	0,02 Ω à 200 Ω		
Gamme d'affichage du zéro	Moins de 0,02 Ω		
Dépassement de gamme	Plus de 500 Ω		
Fréquence du signal à injecter	94 Hz ± 2 Hz, 105 Hz ± 2 Hz, 111 Hz ± 2 Hz, 128 Hz ± 2 Hz		
Niveau de la tension à injecter	14,25 mV $\pm 1,0$ mV rms (lorsque le conducteur autour duquel la pince à induction de signal FT9847 est serrée est en circuit ouvert)		
Temps de mesure	Dans un délai de 3 s		
Forme d'onde à mesurer	Onde sinusoïdale (avec un facteur de distorsion de 5% ou moins)		
Effets de l'attitude (E_1) Position de référence $\pm 90^\circ$	Précision $\times 2,0$		
Effets de la tension d'alimentation (E_2)	Précision $\times 0,5$ et dans les limites des spécifications de la précision		
Effets de la température (E_3)	Précision $\times 1,0$ (dans une gamme de température comprise entre 18°C et 28°C) Précision $\times (1 + 0,1)$ (au sein de la gamme de -25°C à 18°C ou de 28°C à 65°C)		
Effets du potentiel de terre (E_4)	16 $\frac{2}{3}$ Hz, 50 Hz, 60 Hz	0 V à 3 V	Précision $\times 1,0$
	DC	0 V à 3 V	Précision $\times 1,0$
	400 Hz	0 V à 3 V	Précision $\times 1,0$
Potentiel de terre admissible	3 V rms (courant continu ou onde sinusoïdale)		
Effets de la résistance des électrodes de terre auxiliaires (E_5)	Non applicable		
Effets de la fréquence du système (E_7)	Non applicable		
Effets de la tension du système (E_8)	Non applicable		



Configuration de la gamme (gamme automatique)

Gamme	20,00 Ω	200,0 Ω	500 Ω
Gamme de précision	0,02 Ω à 20,00 Ω	20,0 Ω à 200,0 Ω	200 Ω à 500 Ω
Valeur de référence	20 Ω	200 Ω	Non spécifié
Résolution	0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω
Précision (incertitude intrinsèque A)	±7% lec. ±3 rés.		±35% lec.
La précision de la gamme plus élevée est adoptée pour les valeurs mesurées sur une limite de gamme.			
Incertitude de fonctionnement	±30% lec.		
Gamme garantie d'incertitude de fonctionnement	3,00 Ω à 200 Ω		



Mesure de faible résistance

Tension de circuit ouvert	4,0V à 6,9V
Courant de mesure	200 mA ou plus (lorsque l'écran affiche 4 Ω ou moins avant un réglage du zéro)
Temps de réponse	Dans un délai de 3 s (à compter du moment où les bornes d'entrée ouvertes sont court-circuitées)
Nombre de mesures pouvant être réalisées	200 ou plus
Protection contre les surcharges	250 V AC 10 s (protection par fusible)
Gamme de réglage du zéro	0 Ω à 3 Ω
Intervalle de rafraîchissement de l'affichage	Dans un délai de 1 s
Effets de la tension d'alimentation (E_2)*¹	$\pm 3\%$ lec. ± 2 rés. et dans la tolérance
Effets de température (E_3)*¹	$\pm 3\%$ lec. ± 2 rés. (applicable à une gamme de température d'utilisation hors de la plage comprise entre 18 °C et 28 °C)

Configuration de la gamme (gamme automatique)

Gamme	30 Ω	300 Ω	3000 Ω
Gamme de précision	0,00 Ω à 30,00 Ω	30,0 Ω à 300,0 Ω	300 Ω à 3000 Ω
Résolution	0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω
Précision (incertitude intrinsèque A)* ¹	±3 rés. (0 Ω à 0,19 Ω) ±2% lec. ±2 rés. (0,20 Ω à 30,00 Ω)	±2% lec. ±2 rés.	
Incertitude de fonctionnement	±30% lec.		
Gamme garantie d'incertitude de fonctionnement	0,2 Ω à 2 Ω		

*1. Applicable après un réglage du zéro
(Le réglage du zéro est requis lorsque la température ambiante varie de 1°C ou plus.)



Mesure du potentiel de terre

Gamme de détection automatique DC/AC	L'appareil affiche le symbole AC sans entrée de signal. Un potentiel de terre de 0,3 V DC $\pm$ 0,2 V ou plus est détecté comme DC. (Fonction de commutation manuelle incluse) Le courant pulsatoire avec composantes AC superposées avec passage régulier par zéro est détecté comme AC.
Principe de mesure	Indication de la RMS vraie
Bornes pour la mesure de tension	Mesure tétrapolaire Entre la borne S (P2) (positive) et la borne ES (P1) (négative) Mesure tripolaire Entre la borne S (P2) (positive) et la borne E (C1) (négative) Mesure bipolaire Entre la borne H (C2) (positive) et la borne E (C1) (négative)
Protection contre les surcharges	360 V AC (pendant 1 min, entre chaque borne et les autres) 360 V DC (pendant 1 min, entre chaque borne et les autres)
Intervalle de rafraîchissement de l'affichage	Dans un délai de 1 s
Résistance d'entrée	4 M Ω ou plus (DC, 50 Hz, 60 Hz)
Temps de réponse	Dans les 2 secondes (lorsque la tension d'entrée passe de 0 V à 30 V)
Effets de la température	Précision $\times$ 1,0 (applicable à une gamme de température de -10°C à 50°C, en excluant la gamme de 18°C à 28°C) Précision $\times$ 2,0 (applicable à des gammes de température de -25°C à -10°C et de 50°C à 65°C)
Configuration de la gamme	Gamme d'affichage : 30 V Valeur maximale affichable : 30,0 V Résolution : 0,1 V Précision $\pm$1,3% lec. $\pm$4 rés. pour DC $\pm$2,3% lec. $\pm$8 rés. pour 50 Hz et 60 Hz



5.3 Spécifications des fonctions

(1) Affichage de la gamme effective des piles

Indique le niveau de charge des piles installées.

Indicateur du niveau des piles	Tension de pile
	À partir de 5,0 V $\pm$ 0,19 V
	À partir de 4,7 V $\pm$ 0,19 V jusqu'à 5,0 V $\pm$ 0,19 V
	À partir de 4,4 V $\pm$ 0,19 V jusqu'à 4,7 V $\pm$ 0,19 V
 (Clignote)	jusqu'à 4,4 V $\pm$ 0,19 V

Si l'appareil indique que le niveau des piles est à zéro, il ne peut ni effectuer des mesures, ni afficher des valeurs mesurées.

(2) Indicateur d'avertissement de ligne sous tension

La LED rouge s'allume, clignote et s'éteint selon la tension entre les bornes et l'état de la mesure.

La LED rouge ne s'allume pas lorsque l'appareil est arrêté.

Testeur de terre

Touche MEA- SURE	Tension entre bornes	Bornes et conditions applicables			Message	Indi- cateur d'aver- tisse- ment de ligne sous tension
		Tétrapo- laire	Tripolaire	Bipolaire		
Activé	–	–	–	–	Valeur de résistance mesurée	Activé
Désactivé	Plus de 30 V AC Plus de +30 V DC Moins de -30 V DC	Entre les bornes S (P2) et ES (P1)	Entre les bornes S (P2) et E (C1)	Entre les bornes H (C2) et E (C1)	Lorsque la valeur mesurée se trouve dans une plage comprise entre -30,0 V et 30,0 V, la valeur s'affiche. Lorsque la valeur mesurée se trouve hors des plages ci-dessus, le message > 30 V (sans signe) s'affiche.	Clignote (émet un bip)



Mesure de faible résistance

Touche MEA- SURE	Tension entre bornes	Bornes et conditions applicables		Message	Indi- cateur d'aver- tisse- ment de ligne sous tension
		Deux bornes	Quatre bornes		
Activé	—	—	—	Valeur de résistance mesurée	Activé
Désactivé	Plus de 30 V AC Plus de +5 V DC Moins de -5 V	Entre les bornes H (C2) et E (C1)	Entre les bornes S (P2) et ES (P1)	Lorsque la valeur mesurée se trouve dans une plage comprise entre 0 V et 30 V AC ou -5,0 V et 5,0 V DC, la valeur s'affiche. Lorsque la valeur mesurée sort des plages ci-dessus, l'une des combinaisons suivantes s'affiche : • Le symbole  et le message > 30 V • Le symbole  et le message 5 V (sans signe)	Clignote (émet un bip)

(3) Fonction d'économie d'énergie (mode d'économie d'énergie automatique)

- Lorsqu'il est actif, l'appareil passe en mode d'économie d'énergie automatique après 10 minutes à ± 1 minute d'inactivité ou après qu'une même période s'est écoulée après le moment où l'indicateur d'avertissement de ligne sous tension s'est allumé ou a cligné pour la dernière fois.
- Comment désactiver la fonction d'économie d'énergie
Une combinaison du commutateur rotatif permet de désactiver la fonction.
- Pour sortir l'appareil du mode d'économie d'énergie automatique
Arrêtez l'appareil en tournant le commutateur rotatif, puis en le tournant à nouveau.

(4) Affichage de la résistivité du sol (ρ) (pour la mesure tétrapolaire uniquement)

La résistivité du sol est calculée à partir de la distance de l'électrode de terre auxiliaire saisie sur l'écran de réglage (L) et de la valeur de résistance (R), puis s'affiche.

$$\rho = 2\pi LR$$

Vous pouvez régler l'une ou l'autre des unités de longueur : le mètre (m) ou le pied (ft).

Procédure

1. Tout en maintenant la touche **SET**, démarrez l'appareil.
2. Lorsque le numéro de série s'affiche, maintenez la touche **SET** jusqu'à ce que le message **[Unit]** s'affiche.
3. Utilisez les touches **▲** et **▼** pour alterner entre les deux unités : mètre (m) et pied (ft).
4. Appuyez sur la touche **SET** pour confirmer. L'écran affiche l'écran de mesure.



(5) Réglage du zéro

L'exécution du réglage du zéro permet d'annuler la résistance résiduelle des cordons de test utilisés pour mesurer la résistance de terre.

La résistance résiduelle est supprimée des valeurs de mesure enregistrées obtenues via les méthodes suivantes :

Mesure tétrapolaire, mesure tétrapolaire avec une pince, mesure de faible résistance (quatre bornes)

Les cordons de test sont connectés aux bornes E (C1), ES (P1), S (P2) et H (C2) pour mesurer la résistance de câblage.

Mesure tripolaire, mesure tripolaire avec une pince

Les cordons de test sont connectés aux bornes E (C1), S (P2) et H (C2) pour mesurer la résistance de câblage.

Mesure bipolaire, mesure de faible résistance (deux bornes)

Les cordons de test sont connectés aux bornes E (C1) et H (C2) pour mesurer la résistance de câblage.

(6) Fonction de blocage automatique de l'affichage des valeurs mesurées

L'appareil fige automatiquement la valeur affichée après avoir terminé une mesure automatiquement. L'écran affiche le symbole **HOLD**.

Appuyer sur la touche **MEASURE** de l'appareil tandis que la valeur affichée est figée permet de passer à l'affichage du mode de mesure.

(7) Rétro-éclairage

- Couleurs
Blanc, rouge
- Fonction de désactivation automatique du rétro-éclairage
Oui (avec le rétro-éclairage blanc uniquement, le rétro-éclairage s'arrête automatiquement après 40 s à ± 5 s d'inactivité ou après qu'une même période s'est écoulée après le moment où l'indicateur d'avertissement de ligne sous tension s'est allumé ou a clignoté pour la dernière fois)
- Si le comparateur donne un verdict d'échec, le rétro-éclairage rouge se déclenche. (Lorsque le rétro-éclairage blanc est actif, le rétro-éclairage rouge le remplace.)

(8) Mode de mesure en continu

- Prolonger la pression sur la touche **MEASURE** ou la maintenir enfoncée permet à l'appareil de mesurer la résistance de terre en continu.
- Retirer la pression ou relâcher la touche **MEASURE** de l'appareil pendant la mesure en continu permet d'arrêter la mesure.
- Durée de fonctionnement en continu
Lorsque quatre piles au nickel-hydrure métallique HR6 (capacité de 1900 mAh chacune) sont utilisées (valeur de référence à 23°C)
Environ 3,5 heures (mesure tripolaire, résistance de terre auxiliaire de 100 Ω , lors de la mesure d'une résistance de 10 Ω en utilisant la gamme de 30 Ω , sans le Z3210 installé)
Environ 3 heures (mesure tripolaire, résistance de terre auxiliaire de 100 Ω , lors de la mesure d'une résistance de 10 Ω en utilisant la gamme de 30 Ω , avec le Z3210 installé, en utilisant des communications sans fil)



Si quatre piles alcalines LR6 sont utilisées (valeur de référence à 23°C)

Environ 3 heures (mesure tripolaire, résistance de terre auxiliaire de 100 Ω , lors de la mesure d'une résistance de 10 Ω en utilisant la gamme de 30 Ω , sans le Z3210 installé)

Environ 2,5 heures (mesure tripolaire, résistance de terre auxiliaire de 100 Ω , lors de la mesure d'une résistance de 10 Ω en utilisant la gamme de 30 Ω , avec le Z3210 installé, en utilisant des communications sans fil)

(9) Détection de fusible grillé

L'appareil émet un avertissement si le fusible de protection du circuit pour la mesure de faible résistance est grillé.

- Si vous tentez de mesurer une faible résistance alors que le fusible de protection du circuit est grillé, le message **[FUSE]** se met à clignoter.
- Lorsque le fusible est grillé, l'appareil n'affiche pas les valeurs mesurées pour les mesures de faible résistance.

(10) Fonction de commutation d'affichage manuelle

À chaque pression sur la touche **Fn**, l'écran suivant s'affiche.

Mesure bipolaire

Contenu affiché	Symbole	Symbole affiché
(1) Valeur de résistance de terre de l'électrode de terre	R_E	RE
(2) Potentiel de terre	—	~ / ---

Mesure tripolaire (y compris la fonction MEC)

Contenu affiché	Symbole	Symbole affiché
(1) Valeur de résistance de terre	R_E	RE
(2) Valeur de résistance de terre des électrodes de terre auxiliaires S	R_S	RS
(3) Valeur de résistance de terre des électrodes de terre auxiliaires H	R_H	RH
(4) Potentiel de terre	—	~ / ---



Mesure tétrapolaire (y compris la fonction MEC)

Contenu affiché	Symbole	Symbole affiché
(1) Valeur de résistance de terre	R	 (sauf MEC)
(2) Valeur de résistance de terre de l'électrode de terre auxiliaire E	R_E	
(3) Valeur de résistance de terre de l'électrode de terre auxiliaire ES	R_{ES}	
(4) Valeur de résistance de terre des électrodes de terre auxiliaires S	R_S	
(5) Valeur de résistance de terre des électrodes de terre auxiliaires H	R_H	
(6) Potentiel de terre	—	 / 
(7) Résistivité du sol	ρ	 (sauf MEC)

(11) Indication de potentiel de terre excessif

Indique que le potentiel de terre dépasse la gamme admissible pour la mesure de la résistance de terre.

(12) Indication de mesures de résistance de terre en cours

Pendant le temps de réponse, l'écran principal à sept segments indique les états des mesures.

(13) Bip

Au début et à la fin des mesures de résistance de terre, la sonnerie retentit.

Au début des mesures de faible résistance, la sonnerie retentit.

Lorsque le comparateur démarre, la sonnerie retentit selon le résultat du test.

(14) Communications sans fil (uniquement avec le Z3210 installé)

Opération	Les communications sans fil peuvent être activées ou désactivées.
Spécifications	Distance de communication : environ 10 m (ligne de vue)
Indication	Lorsque la fonction de communications sans fil est désactivée : Le symbole  disparaît. Lorsque la fonction de communications sans fil est activée : Le symbole  s'affiche. Communication sans fil en cours : Le symbole  clignote.

(15) Fonction de commutation de la fonction HID (uniquement avec le Z3210 installé)

Opération	La fonction HID du Z3210 peut être activée ou désactivée.
Procédure	Mettez l'appareil sous tension en tournant le commutateur rotatif tout en appuyant sur les touches ▼ et ▲. Utilisez les touches ▼ ou ▲ pour activer ou désactiver la fonction HID. Après avoir appuyé sur la touche SET pour confirmer, l'appareil s'éteint automatiquement.



(16) Fonction de mise à jour

Opération	Le micrologiciel de l'appareil peut être mis à jour à l'aide de GENNECT Cross.
Exigences	GENNECT Cross version 1,8 ou ultérieure

(17) Comparateur

Opération de test	(Valeur de résistance de terre) $\leq$ (Valeur de référence) (Valeur de faible résistance) $\leq$ (Valeur de référence) Le symbole PASS s'affiche. La sonnerie retentit trois fois par intermittence. (Valeur de résistance de terre) $>$ (Valeur de référence) (Valeur de faible résistance) $>$ (Valeur de référence) Le symbole FAIL s'affiche. La sonnerie retentit plus longtemps.
Lorsque l'appareil est mis sous tension	L'appareil peut être utilisé avec le réglage enregistré.
Valeurs de référence réglables	1 Ω à 500 Ω ou réglage désactivé
Valeur de référence prédéfinie en usine	100 Ω

(18) Affichage

LCD	LCD FSTN réfléchissant, positif
Rétro-éclairage	Oui
Indication de potentiel de terre excessif	Le symbole NOISE s'affiche.
Indication d'efficacité du réglage du zéro	Le symbole 0 Ω ADJ s'affiche.
Indication d'état d'électrode de terre auxiliaire	Le symbole de la borne concernée (E , ES , S ou H) clignote.
Indication d'état de pince	Le symbole  clignote.
Indication d'activation/de désactivation de la détection automatique DC/AC du potentiel de terre	Le symbole AUTO apparaît lorsque la détection automatique est active.



Réglages d'usine par défaut et réglage de la sauvegarde

Élément	Réglages d'usine par défaut	Réglage de la sauvegarde
APS	Activé	Non
Désactivation automatique du rétro-éclairage	Activé	Oui
Tension de sortie	30 V (8 V pour la mesure bipolaire)	Oui
Fréquence de mesure	128 Hz	Oui
Distance	10,0 m	Oui
Comparateur	Activé Valeur de référence : 100 Ω	Oui (Activé/désactivé, valeur définie)
Réglage du zéro	Non	Oui (Activé/désactivé, valeur de réglage du zéro)
Réglage de la fonction de communications sans fil	Activé (Au premier démarrage après l'installation du Z3210)	Oui (Activé/désactivé)



5.4 Spécifications de l'équipement en option

Pince à induction de signal FT9847

Utilisation prévue	Dédiée au testeur de terre FT6041 pour l'injection des signaux de mesure
Environnement d'utilisation	Usage en intérieur, usage en extérieur, degré de pollution 2, altitude jusqu'à 2000 m
Gamme de température et humidité d'utilisation	-25°C à 65°C 80% d'humidité relative ou moins (sans condensation)
Gamme de température et d'humidité de stockage	-25°C à 65°C 80% d'humidité relative ou moins (sans condensation)
Résistance à la poussière et à l'eau	Dans les conditions de stockage : IP40 (EN 60529)
Normes	Sécurité : EN 61010 EMC : EN 61326
Diamètre de conducteur mesurable	52 mm ou moins de diamètre Peut être serrée autour d'une barre-bus présentant une taille de section de 78 mm × 20 mm
Dimensions	Environ 106 L × 225 H × 35 P mm (sans les parties saillantes et les câbles)
Longueur de câble	2 m ±150 mm (avec les fiches bananes)
Poids	Environ 610 g
Période de garantie du produit	1 an (jusqu'à 10 000 mouvements de fermeture et d'ouverture de la sonde)
Accessoires	Précautions d'utilisation (0990A907) Résistance de contrôle de fonctionnement (25 Ω ±1%)
Courant nominal	50 A (avec une fréquence entre 45 Hz et 128 Hz)
Courant d'entrée maximal	1000 A, en continu (avec une fréquence entre 45 Hz et 128 Hz, à une température ambiante de 65°C pendant 1 minute, la valeur du courant prise en charge par l'appareil en cas d'entrée d'une valeur)
Tension nominale maximale de mise à la terre	600 V AC (catégorie de mesure III) 300 V AC (catégorie de mesure IV) Surtension transitoire prévue : 6000 V
Connecteur	Fiche banane d'un diamètre de 4 mm

Sonde de courant CT9848

Utilisation prévue	Dédiée au testeur de terre FT6041 pour la détection des signaux de mesure
---------------------------	---



Environnement d'utilisation	Usage en intérieur, usage en extérieur, degré de pollution 2, altitude jusqu'à 2000 m
Gamme de température et humidité d'utilisation	-25°C à 65°C 80% d'humidité relative ou moins (sans condensation)
Gamme de température et d'humidité de stockage	-25°C à 65°C 80% d'humidité relative ou moins (sans condensation)
Résistance à la poussière et à l'eau	Dans les conditions de stockage : IP40 (EN 60529)
Normes	Sécurité : EN 61010 EMC : EN 61326
Diamètre de conducteur mesurable	52 mm ou moins de diamètre Peut être serrée autour d'une barre-bus présentant une taille de section de 78 mm × 20 mm
Dimensions	Environ 106 L × 225 H × 35 P mm (sans les parties saillantes et les câbles)
Longueur de câble	2 m ±150 mm (avec le connecteur de sortie)
Poids	Environ 620 g
Période de garantie du produit	1 an (jusqu'à 10 000 mouvements de fermeture et d'ouverture de la sonde)
Accessoires	Précautions d'utilisation (0990A907)
Courant primaire nominal	100 A AC
Courant secondaire nominal	100 mA AC
Courant d'entrée maximal	1000 A (avec une fréquence entre 45 Hz et 128 Hz, à une température ambiante de 65°C pendant 1 minute)
Tension nominale maximale de mise à la terre	600 V AC (catégorie de mesure III) 300 V AC (catégorie de mesure IV) Surtension transitoire prévue : 6000 V
Connecteur de sortie	Connecteur étanche à utiliser exclusivement avec le FT6041
Conditions de garantie de la précision	Durée de garantie de la précision : 1 an Nombre d'ouvertures/de fermeture possibles de la sonde : Jusqu'à 10 000 fois Niveau d'humidité et de température pour garantir la précision : 23°C ±5°C, 80% d'humidité relative ou moins Conditions de mesure : Avec une fréquence d'entrée comprise entre 45 Hz et 128 Hz, conducteur situé au centre de la pince
Précision d'amplitude	±1,0% lec. ±0,05% f.s. (Voir les spécifications du FT6041 pour la précision de combinaison.)
Caractéristiques de la fréquence d'amplitude	Dans une plage de ±2% (Avec une fréquence d'entrée entre 40 Hz et 128 Hz, écart par rapport à la précision)
Précision de la phase	Dans une plage de ±1% (avec une fréquence d'entrée entre 45 Hz et 128 Hz)



6.1 Réparation, inspection et nettoyage

 AVERTISSEMENT

- **N'essayez pas de modifier, de désassembler ou de réparer l'appareil.**

Cela pourrait provoquer des blessures ou un incendie.

 PRÉCAUTION

Respectez les consignes suivantes lors de l'expédition de l'appareil.



- **Retirez les piles, les accessoires et les équipements en option de l'appareil.**
- **Joignez une description du dysfonctionnement.**
- **Utilisez l'emballage dans lequel l'appareil vous a été livré à l'origine, puis protégez-le avec un autre emballage.**

Dans le cas contraire, des dommages pourraient survenir pendant l'expédition.

Étalonnages

Le calendrier pour un étalonnage approprié dépend de facteurs tels que les conditions d'utilisation et l'environnement. Déterminez l'intervalle d'étalonnage approprié en fonction de vos conditions d'utilisation et de votre environnement et demandez à Hioki d'étalonner l'appareil en conséquence.

Sauvegarde des données

Lors des réparations ou de l'étalonnage de l'appareil, il se peut que Hioki procède à une réinitialisation de celui-ci (réinitialisation des paramètres d'usine).

Il est recommandé de sauvegarder (enregistrer/écrire) les données telles que les réglages et les données de mesure avant de demander ce service.



Si l'appareil n'est pas utilisé pendant une période prolongée

PRÉCAUTION

- Retirez les piles de l'appareil ne va pas être utilisé pendant une période prolongée.



Dans le cas contraire, cela pourrait entraîner une fuite de la pile et endommager l'appareil.

Nettoyage

PRÉCAUTION

- Si l'appareil est sale, essuyez-le à l'aide d'un chiffon doux imbibé d'eau ou d'un détergent neutre.



Les solvants tels que benzène, alcool, acétone, éther, cétones, diluants ou essence pourraient déformer ou décolorer l'appareil.

Essayez doucement l'écran avec un chiffon doux et sec.



Pièces et consommables à durée de vie limitée

L'appareil, les accessoires fournis et les équipements en option comprennent des pièces et des consommables à durée de vie limitée. Ils se détérioreront différemment en fonction de la fréquence d'utilisation, du temps écoulé et de l'environnement d'exploitation du produit. Pour continuer à utiliser l'appareil dans un état conforme à ses spécifications, Hioki recommande de les remplacer périodiquement.

Pour remplacer l'équipement en option, contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

Hioki conservera des pièces de ce modèle pendant cinq ans après la fin de sa production.

Pièces à durée de vie limitée

Les pièces à durée de vie limitée ne sont pas remplaçables par l'utilisateur.

Le remplacement de ces pièces peut engendrer des frais même pendant la période de garantie du produit. Le cycle de remplacement recommandé ne garantit pas un fonctionnement régulier pendant la période de garantie du produit.

Protecteur

Le protecteur est disponible comme pièce de rechange. Contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

Élimination de l'appareil

Mettez l'appareil au rebut selon les réglementations locales.



6.2 Dépannage

Si vous soupçonnez un dommage, consultez la section « Avant d'envoyer l'appareil en réparation » (p. 120) avant de contacter votre distributeur ou revendeur agréé Hioki. Si cela ne vous aide pas, contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

Avant d'envoyer l'appareil en réparation

Si l'appareil ne fonctionne pas correctement, contrôlez les éléments suivants :

(1) L'appareil ne peut pas être mis sous tension.

- Il n'y a pas de piles à l'intérieur.
- Les piles ont été mal insérées.
- Les piles sont épuisées.

Remplacez les piles par des neuves. Si, malgré l'insertion de piles neuves, l'appareil ne peut toujours pas être mis sous tension, cela signifie qu'il est défectueux et qu'il doit être réparé.

Voir « 2.2 Insertion/remplacement des piles » (p. 32).

(2) L'appareil se met involontairement hors tension lors d'une mesure.

- Les piles à utiliser peuvent avoir été laissées en place pendant une période prolongée.

Les tensions de pile peuvent se rétablir avec le temps. La tension peut sembler suffisamment élevée pour fonctionner ; cependant, ces piles, qui ne fournissent qu'une faible énergie, ne peuvent pas fonctionner. Remplacez les piles par des neuves.

- Des piles à haute résistance interne sont utilisées.

Comme les piles à haute résistance interne ne fournissent que peu d'énergie bien qu'elles soient neuves, elles ne peuvent pas fonctionner. Utilisez des piles produites par d'autres fabricants.

- L'appareil est utilisé à basse température (en dessous du point de congélation).

La résistance interne des piles augmente à basse température ; l'appareil peut donc s'éteindre pendant une mesure. Utilisez des piles au lithium ou réchauffez les piles avant la mesure.



(3) La résistance de l'électrode de terre auxiliaire ne diminue pas (mesure précise).

- La connexion des câbles de mesure est mauvaise. Le sol est sec.

Assurez-vous que les câbles de mesure sont connectés aux électrodes de terre ou aux tiges de terre auxiliaires. Court-circuitiez les pointes des câbles de mesure avant d'effectuer les mesures.

Si la valeur mesurée est d'environ 0Ω , ceci est causé par une résistance de terre élevée de l'électrode de terre. Enfoncez plus profondément les tiges de terre auxiliaires. Sinon, versez de l'eau sur les tiges de terre auxiliaires. Si la résistance ne diminue toujours pas, déplacez les électrodes de terre auxiliaires.

Placez les câbles de mesure jaune et rouge à environ 100 mm l'un de l'autre.

(4) Lorsque le symbole NOISE apparaît, le potentiel de terre est élevé, ce qui empêche l'appareil de mesurer la résistance de terre.

- Le potentiel de terre dépasse la valeur admissible de l'appareil. Un courant de fuite élevé peut circuler dans les électrodes de terre depuis l'équipement qui y est connecté. Sinon, la valeur de la résistance à la terre des électrodes de terre peut être élevée, ce qui entraîne un potentiel de terre élevé causé par un courant de fuite faible.

Retirez l'équipement connecté aux électrodes de terre avant d'effectuer les mesures.

Voir « 3.13 Lorsque le symbole [NOISE] apparaît » (p. 74).

(5) L'appareil ne peut pas effectuer la mesure simplifiée (mesure bipolaire) dans une nouvelle construction.

- L'électricité n'a pas encore été distribuée.

(6) Une électrode de terre auxiliaire existante est utilisée pour les mesures. L'appareil affiche environ 0Ω comme valeur mesurée.

- Les électrodes de terre et les électrodes auxiliaires pour la mesure peuvent avoir été connectées à travers du béton.

Enfoncez les tiges de terre auxiliaires dans le sol avant les mesures, au lieu d'utiliser des électrodes auxiliaires pour la mesure.

(7) L'appareil génère un léger bruit à l'intérieur pendant la mesure.

Le circuit de l'oscillateur à l'intérieur de l'appareil génère le bruit. Il ne s'agit pas d'un dysfonctionnement.



(8) La valeur mesurée est élevée.

- La mesure bipolaire a été réglée.

Placez le commutateur rotatif en position 3POLE pour sélectionner la mesure tripolaire.

(9) Les filets de terre ou le module pour filets de terre ont été posés sur l'asphalte pour effectuer des mesures ; cependant, l'appareil ne peut pas effectuer de mesures de résistance de terre et les symboles des bornes clignotent.

- Comme l'asphalte est un isolant, les mesures avec un filet de terre ne sont pas possibles.

(10) Une tige de terre auxiliaire a été tordue.

Il est recommandé d'acheter la tige de terre auxiliaire L9840. (Les chevilles disponibles dans le commerce ont des pointes tranchantes qui risquent d'endommager la housse de transport.)



6.3 Messages

L'appareil qui affiche une erreur sur l'écran LCD doit être réparé. Contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

Message	Description	Solution
[Err] [0ΩADJ]	La valeur mesurée se trouve hors de la gamme de réglage du zéro admissible pendant le réglage du zéro. Le réglage du zéro a été exécuté alors que la valeur mesurée à l'écran n'était pas figée.	Exécutez à nouveau un réglage du zéro en suivant la procédure de réglage du zéro. Voir « 4.2 Fonction de réglage du zéro » (p. 82).
[Err1]	Le micrologiciel présente une anomalie.	L'appareil présente un dysfonctionnement. Contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé pour demander une réparation.
[Err2]	Les données de réglage sont corrompues.	
[Err4]	Les données des réglages sont corrompues.	
[Err5]	Le circuit de mesure présente une anomalie.	
[Err8]	Les communications avec le Z3210 ont échoué (échec de connexion ; défaillance du Z3210 ou du matériel).	Effectuez les opérations suivantes : • Réinsérez le Z3210. • Insérez un autre Z3210. Voir « 2.3 Connexion de l'adaptateur sans fil Z3210 » (p. 35). Si l'erreur persiste, l'appareil a un défaut. Contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé pour demander une réparation.
[Err9]	GENNECT Cross n'a pas réussi à actualiser l'appareil.	Utilisez GENNECT Cross pour actualiser à nouveau l'appareil.
[FUSE]	Le fusible de protection (remplaçable) a grillé.	Remplacez le fusible par un fusible homologué par Hioki.
[APS] → [P.oFF]	La fonction d'économie d'énergie automatique mettra bientôt l'appareil en mode d'économie d'énergie automatique.	Mettez l'appareil hors tension puis sous tension.
[bAtt] → [P.oFF]	Une baisse de la tension des piles met l'appareil en mode d'économie d'énergie automatique.	Changez les piles. Voir « 2.2 Insertion/remplacement des piles » (p. 32).
[v.UP]	GENNECT Cross est en train de mettre à jour l'appareil.	N'actionnez pas l'appareil avant que l'actualisation ne soit terminée.



6.4 Remplacement du fusible

Remplacez le fusible grillé par un neuf.

AVERTISSEMENT

- **Utilisez uniquement des fusibles du type désigné, avec les mêmes caractéristiques, le même courant nominal et la même tension.**

Fusible spécifié : FF 0,5 AH, 1000 V, ultra-rapide, $\phi 6,3 \times 32$ mm

SIBA

N'utilisez aucun autre fusible (évités en particulier ceux dont le courant nominal est plus élevé).



N'utilisez pas l'appareil avec les bornes du porte-fusible en court-circuit.

- **Retirez les câbles de mesure de l'objet mesuré et tournez le commutateur rotatif pour mettre l'appareil hors tension avant de retirer le couvercle du compartiment des piles.**

Dans le cas contraire, cela pourrait provoquer une décharge électrique à l'utilisateur. Lorsque les cordons de test sont connectés à un objet mesuré, les raccords de pile sont considérés comme porteurs d'une haute tension.

- **Après avoir remplacé les piles, fixez le couvercle du compartiment des piles et verrouillez les boutons de fixation avant d'utiliser l'appareil.**



L'utilisation de l'appareil sans le couvercle du compartiment des piles fixé peut entraîner des blessures. En outre, le couvercle ne sera pas sécurisé si les boutons de fixation du couvercle du compartiment des piles ne sont pas verrouillés.



⚠ PRÉCAUTION

- **Ne soumettez pas le porte-fusible à une force excessive lorsque vous retirez le fusible.**

Sinon, le porte-fusible pourrait se déformer, ce qui entraînerait une rupture de contact et rendrait impossible la mesure du courant.



- **Assurez-vous qu'aucun corps étranger ne pénètre dans le porte-fusible lorsque vous remplacez le fusible.**

Cela pourrait endommager l'appareil.

- **N'utilisez pas la pointe du cordon de test pour retirer le fusible.**

Cela pourrait plier la pointe du cordon de test.

Vous aurez besoin de :

- Tournevis cruciforme (n° 2), tournevis à lame plate ou pièce de monnaie
- Fusible homologué par Hioki

1 Déconnectez les câbles de mesure de l'appareil.

2 Tournez le commutateur rotatif pour mettre l'appareil hors tension.

3 Déverrouillez le couvercle du compartiment des piles.

Tournez les deux boutons de fixation à 180° dans le sens antihoraire à l'aide d'un tournevis ou d'une pièce de monnaie de sorte que les lettres **UNLOCKED** soient en alignement avec les marques triangulaires (▲).

4 Retirez le couvercle du compartiment des piles.

Un joint assure l'étanchéité du compartiment des piles. Retirez d'abord un côté du couvercle du compartiment des piles, puis l'autre côté pour pouvoir le retirer plus facilement.

Ne retirez pas le joint du couvercle du compartiment des piles. (p.28)

5 Insérez un tournevis à lame plate pour retirer le fusible.

6 Mettez en place un fusible neuf (le fusible n'a pas de polarité).

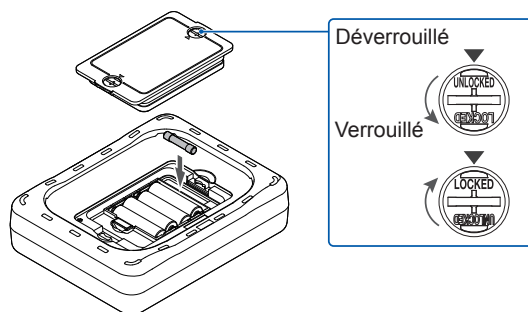
7 Remplacez le couvercle du compartiment des piles.



8 Verrouillez le couvercle du compartiment des piles.

Tournez les deux boutons de fixation à 180° dans le sens horaire à l'aide d'un tournevis ou d'une pièce de monnaie de sorte que les lettres **LOCKED** soient en alignement avec les marques triangulaires (▲).

Si le couvercle n'est pas fixé correctement, il ne peut pas garantir les capacités de résistance à la poussière et à l'eau.



7.1 Résistance de terre

En général, la résistance entre l'électrode de terre et le sol s'appelle résistance de terre. Pour être exact, il s'agit de la somme de la résistance du conducteur de terre, de la résistance de contact entre le conducteur de terre et le sol, et de la résistance de terre.

La résistance de terre diffère des résistances habituelles et possède les caractéristiques uniques suivantes.

Action de polarisation

En cas de flux de courant DC via le sol, qui a une action de polarisation comme les électrolytes, une force électromotrice se déclenche dans la direction opposée au courant, interférant ainsi avec l'exactitude des mesures. C'est pourquoi la mesure de la résistance de terre implique généralement une onde rectangulaire ou une onde sinusoïdale allant de plusieurs dizaines de Hz à 1 kHz.

Configuration spéciale

La résistance de terre est la résistance entre une électrode de terre et le sol. Vous ne pouvez pas l'extraire du sol pour la mesurer.

Étant donné que le sol présente une résistivité relativement élevée, une chute de tension survient près de l'électrode par laquelle passe le courant à mesurer. Par conséquent, vous devez conserver un écart d'environ 10 m entre les électrodes E, S (P) et H (C) pour mesurer précisément la résistance des électrodes de terre.

Présence de facteurs de perturbation

Certains facteurs tels que les effets du potentiel de terre et des électrodes de terre auxiliaires perturbent la mesure de la résistance de terre.

Le potentiel de terre causé par une fuite de courant d'un appareil connecté aux électrodes de terre affecte les valeurs mesurées, car il se superpose sur le signal détecté par le testeur de terre. De plus, des résistances de terre élevées des électrodes de terre auxiliaires réduisent le courant de mesure, ce qui risque de provoquer du bruit au niveau de l'appareil, comme le potentiel de terre.

L'appareil utilise un système moins sujet à ces perturbations, permettant une mesure précise dans des conditions difficiles.

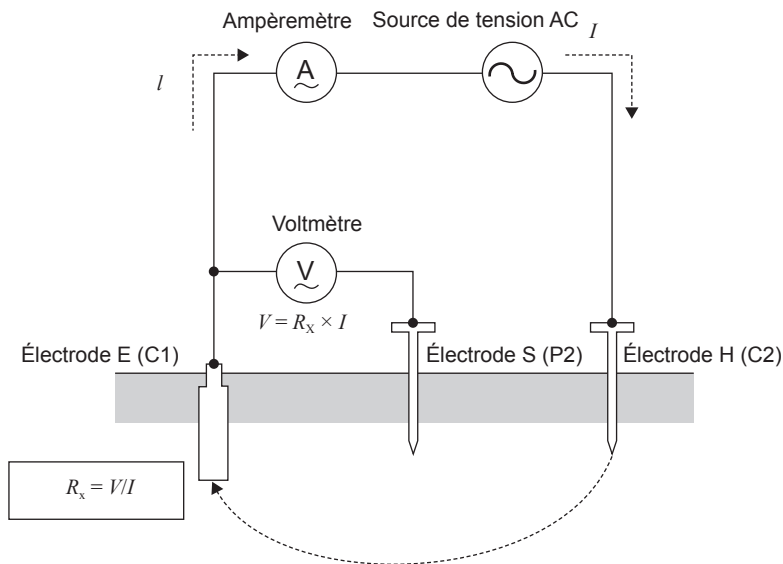
7.2 Principe de mesure

Mesure de la résistance de terre

L'appareil applique une tension issue de sa source de tension AC entre les électrodes H (C) et E pour mesurer le flux de courant alternatif I avec son ampèremètre (ou une sonde de courant pour la fonction MEC). À l'aide de son voltmètre AC, l'appareil mesure la tension V générée par le flux de courant I entre les électrodes suivantes :

- Pour la mesure tripolaire, entre les électrodes S (P2) et E (C1)
- Pour la mesure tétrapolaire, entre les électrodes S (P2) et E (C1)

La résistance de terre R_x de l'électrode E est calculée à partir des mesures du courant I et de la tension V .



Mesure à deux pinces

Principe de mesure

L'appareil peut mesurer la résistance de terre d'un point de mise à la terre spécifique dans le cadre d'une mise à la terre multiple, comme illustré ci-dessous.

Partons du principe que la résistance de terre du point spécifique est R_x et que les valeurs de résistance de terre des autres points de mise à la terre sont $R_1, R_2, \dots, R_n$. La valeur de la résistance mesurée par l'appareil R_m est calculée à partir des équations suivantes :

$$R_m = R_x + \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

Si le nombre de points de mise à la terre n est suffisamment important et si chaque valeur de résistance de terre R_i est suffisamment faible, l'inégalité suivante est vérifiée.

$$R_x \ll \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

Vous pouvez ignorer le second terme de l'équation, permettant ainsi à l'appareil de mesurer la valeur de R_x .

7

Mesure de faible résistance

L'appareil fait circuler un courant I dans l'objet mesuré et mesure la tension générée entre les bornes de mesure V pour obtenir la résistance de l'objet R_x , calculée en divisant la tension entre les bornes V par le courant appliqué I .



7.3 Conseils pour la mesure tripolaire

Distance entre les électrodes de terre

Où l m est la distance entre les électrodes E et H (C), comme indiqué par la Fig. (a). Si vous mesurez la résistance de l'élément de terre E en modifiant la distance x m entre les électrodes E et S (P), vous pouvez obtenir le résultat de mesure comme indiqué par la Fig. (b). Ainsi, plus la tige de terre auxiliaire S (P) est proche de l'élément de terre E ou de la tige de terre auxiliaire H (C), plus l'erreur augmente. En outre, la plus courte distance entre les électrodes E et H (C) ne permet pas de séparer la résistance de terre mesurée (R_x) et la résistance de terre de la tige de terre auxiliaire (R_c) l'une de l'autre, ce qui entraîne une erreur de mesure plus importante. Si la mise à la terre est établie sur une zone étendue, comme la structure d'un bâtiment, la zone de résistance de la résistance de terre (R_x) indiquée dans la Fig. (a) s'étend davantage.

Afin d'effectuer une mesure précise, les tiges de terre auxiliaires S (P) et H (C) doivent être enfoncées à un emplacement bien à l'écart de l'élément de terre E.

La procédure suivante permet de vérifier si les tiges de terre auxiliaires sont correctement positionnées.

1. Mesurez la résistance de terre à plusieurs endroits tout en déplaçant la tige de terre auxiliaire S (P) de l'élément de terre E vers la tige de terre auxiliaire H (C).
2. Comme indiqué sur la Fig. (b), vérifiez s'il existe une partie horizontale où les valeurs de résistance mesurées sont presque constantes.

Si aucune partie horizontale n'est détectée, car la distance de mesure est insuffisante, enfoncez les tiges de terre auxiliaires S (P) et H (C) en les éloignant.

Fig. (a)

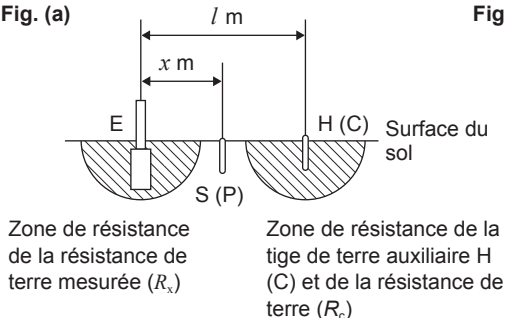
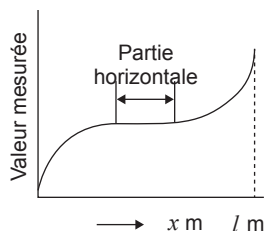


Fig. (b)



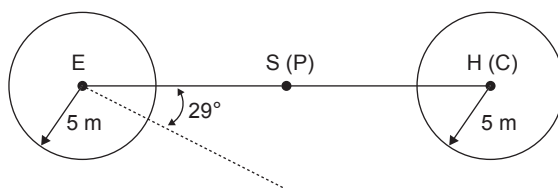
Les électrodes E et H (C) peuvent être séparées de 50 m au maximum en utilisant le L9843-51, L9843-52 ou L9843-53 en option. L'électrode S (P) peut aussi être séparée de l'électrode E sur la distance où se trouve la partie horizontale indiquée sur la Fig. (b). Il est possible d'effectuer des mesures, en principe, même si elles sont séparées de plus de 50 m. Cependant, les résultats de mesure ne sont pas garantis.

Emplacements d'installation des tiges de terre auxiliaires

L'emplacement d'installation idéal pour la tige de terre auxiliaire S (P) se situe au niveau du point médian du segment de ligne reliant l'élément de terre E et la tige de terre auxiliaire H (C).

Si la tige de terre auxiliaire S (P) ne peut pas être enfoncée sur le segment de ligne reliant l'élément de terre E et l'électrode H (C) pour une raison quelconque, telle qu'un obstacle, il est possible de réduire les erreurs de mesure en l'enfonçant à un endroit qui satisfait aux deux conditions suivantes :

- La tige de terre auxiliaire S (P) est séparée de 5 m ou plus de l'élément de terre E et de la tige de terre auxiliaire H (C).
- L'angle de rencontre des lignes reliant les points E et H (C) et les points E et S (P) est inférieur ou égal à 29° .



Comment insérer les tiges de terre auxiliaires

Les tiges de terre auxiliaires fournies fonctionnent comme les électrodes de terre auxiliaires. Leur épaisseur et leur dureté sont conçues pour permettre l'insertion manuelle dans un sol d'une dureté normale. Vous pouvez les insérer dans un petit espace, car elles sont plus fines que les modèles précédents.

Portez des gants et insérez-les perpendiculairement à la surface du sol.

Si le sol est trop dur pour une insertion manuelle, utilisez un marteau pour les enfoncer perpendiculairement dans le sol. Si vous frappez trop fort sur une tige de terre auxiliaire avec le marteau, vous risquez de la plier. Si de petits coups ne suffisent pas à l'enfoncer dans le sol, utilisez les filets de terre 9050 optionnels pour la mesure.



Indice

A

Adaptateur sans fil..... 35, 87

E

Enrouleur..... 37

Erreur..... 123

F

Faible résistance

 Mesure bipolaire..... 68

 Mesure tétrapolaire..... 71

Filets de terre..... 52

Fonction de communications sans fil..... 87

Fonction de comparateur..... 84

Fonction d'économie d'énergie..... 86

Fonction de mesure..... 49

Fonction de mesure en continu 55, 81

Fonction d'entrée directe Excel 89

Fonction de réglage du zéro..... 82

Fonction HID..... 89

Fusible..... 124

G

GENNECT Cross..... 87

H

Housse de transport..... 31

M

MEC..... 55

Message..... 123

Mesure simplifiée..... 64

Mode d'économie d'énergie automatique... 86

Module pour filets de terre..... 37

N

Numéro de série..... 28, 29, 91

Numéro de version du micrologiciel 92

P

Pile au nickel-hydrure métallique..... 20, 33

Principe de mesure..... 128

R

Repère de sens du courant..... 29, 56

Résistance de contrôle de fonctionnement 48

Résistance de terre

 Deux pinces..... 62

 MEC..... 60

 Mesure bipolaire..... 64

 Mesure tétrapolaire..... 60

 Mesure tripolaire..... 51, 55

Résistivité du sol

 Mesure tétrapolaire..... 57

S

Symbole de borne 76

T

Tige de terre auxiliaire 79

Z

Z3210 35, 87





Certificat de garantie

HIOKI

Modèle	Numéro de série	Période de garantie
		Trois (3) ans à compter de la date d'achat (__ / __)

Nom du client : _____

Adresse du client : _____

Important

- Veuillez conserver ce certificat de garantie. Aucun duplicata ne pourra-t-être émis.
- Remplissez le certificat avec le numéro du modèle, le numéro de série, la date d'achat ainsi que vos nom et adresse. Les informations personnelles que vous fournissez sur ce formulaire seront uniquement utilisées pour réaliser la réparation et fournir des informations à propos des services et des produits Hioki.

Ce document certifie que le produit a été inspecté et vérifié afin d'être conforme aux normes Hioki. Dans l'éventualité d'un dysfonctionnement, merci de prendre contact avec le revendeur auprès duquel vous avez acheté le produit et lui fournir ce document, auquel cas Hioki réparera ou remplacera le produit soumis aux conditions de garantie décrites ci-dessous.

Conditions de garantie

1. Le fonctionnement correct du produit est garanti pendant la période de garantie (trois [3] ans à compter de la date d'achat). Si la date d'achat est inconnue, la période de garantie est définie comme trois (3) ans à compter de la date (mois et année) de fabrication (telle qu'elle est indiquée par les quatre premiers chiffres du numéro de série au format AAMM).
2. Si un adaptateur AC est fourni avec le produit, l'adaptateur est garanti pendant un (1) an à compter de la date d'achat.
3. La précision des valeurs mesurées et des autres données générées par le produit est garantie comme décrit dans les spécifications de produit.
4. Dans l'éventualité où le produit ou l'adaptateur AC présente des dysfonctionnements pendant leur période de garantie respective dû à un défaut de fabrication ou de matériaux, Hioki réparera ou remplacera gratuitement le produit ou l'adaptateur AC.
5. Les dysfonctionnements et problèmes suivants ne sont pas couverts par la garantie et ne font donc pas l'objet d'un remplacement ou d'une réparation gratuite :
 - 1. Dysfonctionnements ou dommages de consommables, de pièces avec une durée de vie définie, etc.
 - 2. Dysfonctionnements ou dommages de connecteurs, câbles, etc.
 - 3. Dysfonctionnements ou dommages causés par le transport, la chute, le déplacement, etc., après l'achat du produit
 - 4. Dysfonctionnements ou dommages causés par une mauvaise manipulation du produit ne respectant pas les indications fournies dans le manuel d'instructions ou sur l'étiquetage de précaution qui se trouve sur le produit
 - 5. Dysfonctionnements ou dommages causés par un manque d'entretien ou d'inspection exigés par la loi ou recommandés dans le manuel d'instructions
 - 6. Dysfonctionnements ou dommages causés par un incendie, le vent, un orage ou une inondation, un tremblement de terre, la foudre, des anomalies d'alimentation électriques (notamment de tension, de fréquence, etc.), des guerres ou troubles civils, une contamination radioactive ou d'autres cas fortuits
 - 7. Dommages limités à l'apparence du produit (imperfections superficielles, déformation de la forme du boîtier, dégradation de la couleur, etc.)
 - 8. Autres dysfonctionnements ou dommages pour lesquels Hioki n'est pas tenu responsable
6. La garantie sera considérée comme nulle dans les circonstances suivantes, auquel cas Hioki ne pourra pas effectuer de services comme la réparation ou l'étalement :
 - 1. Si le produit a été réparé ou modifié par une entreprise, une entité ou un individu autre que Hioki
 - 2. Si le produit a été intégré à une autre partie de l'équipement pour l'utiliser dans un but précis (aérospatial, énergie nucléaire, utilisation médicale, commande de véhicule, etc.) sans que Hioki n'ait reçu d'avis préalable
7. Si vous subissez une perte causée par l'utilisation du produit et Hioki détermine qu'ils sont responsables du problème sous-jacent, Hioki fournira une compensation d'un montant n'excédant pas le prix d'achat, avec les exceptions suivantes :
 - 1. Dommages secondaires venant de dommages d'un composant ou d'un appareil de mesure qui ont été causés par l'utilisation du produit
 - 2. Dommages venant des résultats de mesure fournis par le produit
 - 3. Dommages sur un appareil autre que le produit qui sont survenus lors de la connexion de l'appareil au produit (Notamment via des connexions de réseau)
8. Hioki se réserve le droit de refuser d'effectuer une réparation, un étalonnage ou un autre service pour des produits pour lesquels un certain temps s'est écoulé depuis leur fabrication, des produits dont les pièces ne sont plus produites, et des produits qui ne peuvent pas être réparés dû à d'autres circonstances imprévues.

HIOKI E. E. CORPORATION

<http://www.hioki.com>

18-08 FR-3



HIOKI

www.hioki.com/

HIOKI E.E. CORPORATION

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192 Japan



**Coordonnées
de toutes les
régions**

2402 FR

Édité et publié par Hioki E.E. Corporation

Imprimé au Japon

- Les contenus peuvent être soumis à modifications sans préavis.
- Ce document contient des contenus protégés par copyright.
- Il est interdit de copier, reproduire ou modifier le contenu de ce document sans autorisation.
- Les noms de société, les noms de produit, etc. mentionnés dans ce document sont des marques de commerce ou des marques de commerce déposées de leurs sociétés respectives.

Europe uniquement

- Les déclarations de conformité de l'UE peuvent être téléchargées depuis de notre site web.
- Contact en Europe: HIOKI EUROPE GmbH
Helfmann-Park 2, 65760 Eschborn, Germany hioki@hioki.eu



ES France - Département Puissance Energie
127 rue de Buzenval BP 26 - 92380 Garches



Tél. 01 47 95 99 45
Fax. 01 47 01 16 22



e-mail : tem@es-france.com
Site Web : www.es-france.com