

BT4560-50 BT4560-60

HIOKI

Manuel d'instructions

TESTEUR D'IMPÉDANCE DE BATTERIE BATTERY IMPEDANCE METER



Dernière édition du manuel d'instructions



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

Informations de sécurité ▶ p.3
Noms et fonctions des pièces ▶ p.14
Mesure de base ▶ p.23

Dépannage ▶ p.129
Affichage des erreurs et solution ▶ p.133

FR

Oct. 2025 Edition 1
BT4560F964-00 (F961-00)



600688460

Table des matières

Introduction.....	1
Vérification du contenu du colis.....	1
Informations de sécurité.....	3
Précautions d'utilisation.....	6

1 Présentation 13

1.1 Présentation et caractéristiques du produit	13
1.2 Noms et fonctions des pièces	14
1.3 Configuration de l'écran et fonctionnement	17
■ Écran de mesure	17
■ Écran des réglages.....	17
1.4 Flux de mesure.....	18

2 Préparation 19

2.1 Raccordement du cordon électrique	19
2.2 Connexion de la sonde de mesure et de la sonde de température (optionnelle).....	20
■ Raccordement du câble à quatre bornes à l'appareil.....	20
■ Raccordement de la sonde de température à l'appareil.....	20
2.3 Mise sous tension ou hors tension	21
2.4 Inspection avant utilisation.....	21

3 Mesure de base 23

3.1 Sélection des fonctions de mesure	23
3.2 Sélection de la gamme de mesure	24
3.3 Réglage de la vitesse de mesure..	25
3.4 Réglage de la fréquence de mesure	26
■ Lorsque le temps de mesure est long (affichage de la barre de progression).....	27
3.5 Exécution du réglage du zéro	28
■ Exécution du réglage du zéro.....	28
■ Raccordement lors du réglage du zéro.....	31
3.6 Consultation des résultats de mesure	32
■ Détection de l'anomalie de mesure (p. 133)	32
■ Indication de mesure de la température	34
■ Indication de dépassement de gamme.....	34
3.7 Exemples de mesure de base	35

4 Personnalisation des conditions de mesure 39

4.1 Réglage des conditions de début de la mesure (fonctions de déclenchement).....	39
■ Réglage du déclenchement.....	39
■ Entrée du déclenchement externe.....	40
4.2 Début de la mesure après la stabilisation de la réponse de l'objet de mesure (fonction de délai d'échantillonnage)	40
4.3 Maintien de la précision de mesure de tension (fonction d'auto-étalonnage)	43
4.4 Stabilisation des valeurs de mesure (fonction de moyenne).....	44
4.5 Compensation de l'inclinaison potentielle due à la décharge électrique (fonction de correction d'inclinaison « Slope Correction »).....	45
4.6 Prévention de la surcharge due au signal de mesure (fonction de limite de tension)	47
4.7 Empêche la charge et la décharge due au signal de mesure (fonction d'arrêt au passage du zéro du signal de mesure)	49

5 Test des résultats de mesure (fonction de comparateur) 51

5.1 Activation et désactivation de la fonction de comparateur	52
5.2 Réglage des valeurs limites supérieure et inférieure	53
5.3 La tension est testée avec la valeur absolue	56
5.4 Vérification du test avec le son	57
5.5 Vérification du résultat du test	58

6 Enregistrement et lecture des conditions de mesure 59

- 6.1 Enregistrement des conditions de réglage (fonction d'enregistrement du panneau)..... 60
- 6.2 Lecture des conditions de réglage (fonction de chargement du panneau)..... 62
- 6.3 Suppression du contenu du panneau 63

7 Réglage du système 65

- 7.1 Activation ou désactivation du fonctionnement des touches 65
- 7.2 Réglage du son d'activation ou de désactivation du fonctionnement des touches 67
- 7.3 Réglage du contraste de l'écran ... 68
- 7.4 Réglage du rétroéclairage 69
- 7.5 Test du système 70
- 7.6 Confirmer les informations de l'appareil..... 75
- 7.7 Initialisation (réinitialisation) 76
 - Tableau de réglages initiaux 78

8 Contrôle externe (EXT.I/O) 81

- 8.1 Bornes et signaux d'entrée et de sortie externes 82
 - Commutation du récepteur de courant (NPN) /la source de courant (PNP) 82
 - Disposition du connecteur d'utilisation et des signaux..... 82
 - Fonctions de chaque signal 84
- 8.2 Chronogramme 86
 - Acquisition des résultats de test après le début de la mesure 86
 - Temporisation du réglage du zéro 89
 - Temporisation de l'auto-étalonnage 89
 - Temporisation de la charge du panneau..... 91
 - État du signal de sortie lorsque vous allumez l'alimentation..... 91
 - Prise du débit avec le déclenchement externe..... 92
- 8.3 Circuit interne 93
 - Spécifications électriques 94
 - Exemples de raccordement 95

- 8.4 Vérification du contrôle externe ... 96
 - Test des entrées/sorties (fonctions de test EXT.I/O)..... 96

9 Communication (RS-232C, USB, LAN) 97

- 9.1 Fonctionnalités de l'interface..... 97
 - Spécifications..... 97
- 9.2 Méthode de connexion et de réglage 99
 - Sélection d'une interface 99
 - Utilisation de l'interface USB 100
 - Utilisation du câble RS-232C..... 101
 - Réglage de la vitesse de transmission (commun pour USB, RS-232C) 102
 - Utilisation de l'interface LAN..... 103
 - Configuration des communications LAN... 104
 - Génération des valeurs mesurées lorsque la mesure est terminée 107
- 9.3 Contrôle des communications et acquisition de données 108
 - État distant/État local 108

10 Spécifications 109

- 10.1 Spécifications des fonctions de mesure 109
- 10.2 Fonction additionnelle 112
- 10.3 Interface utilisateur 119
- 10.4 Interface externe 119
- 10.5 Précision 122
- 10.6 Spécifications générales 127
 - Normes 128
 - Accessoires 128
 - Options 128

11 Maintenance et réparation 129

- 11.1 Dépannage 129
 - Q&A (demandes fréquentes) 129
 - Affichage des erreurs et solution 133
- 11.2 Contrôle, réparation et nettoyage 135
- 11.3 Mise au rebut de l'appareil 136
 - Retrait de la pile au lithium 136

Annexe A1

- Annexe. 1 Paramètres de mesure et formule de calculA1
- Annexe. 2 Méthode de paire à quatre bornesA2
- Annexe. 3 Précautions lorsque vous faites votre propre sonde de mesureA4
- Annexe. 4 Structure et extension de la sonde de mesureA6
- Annexe. 5 Valeur de mesure dans la mesure à quatre bornes (différence de la valeur de mesure due à la sonde de mesure)A7
- Annexe. 6 Influence du courant parasiteA8
- Annexe. 7 Réglage du zéroA8
- Annexe. 8 Sonde de mesure (option).....A12
- Annexe. 9 Précautions lorsque vous faites l'unité de commutation.....A13
- Annexe. 10 Précautions lors de la mesure de la pileA15
- Annexe. 11 Étalonnage de l'appareil...A18
- Annexe. 12 Montage en rack.....A20
- Annexe. 13 Schéma dimensionnelA22
- Annexe. 14 Création de tracés Cole-Cole à l'aide de logiciels d'application pour PCA24
- Annexe. 15 Informations de licenceA25

Index Index1

11

6

7

8

9

10

Annexe

Index

Introduction

Merci d'avoir acheté le testeur d'impédance de batterie BT4560-50•BT4560-60 de Hioki. Afin d'en tirer les meilleures performances, veuillez d'abord lire ce manuel puis conservez-le à portée de main pour future référence.

Informations sur le site de téléchargement

Pour plus de détails sur l'application du produit, le fichier de mise à jour de l'appareil et le manuel d'instructions, veuillez consulter le site web Hioki :

<https://cloud.gennect.net/dl>

Un fichier ISO est un fichier image d'un CD ou d'un DVD. Lorsque vous double-cliquez dessus, il est reconnu en tant que lecteur et pourra alors être utilisé.



Enregistrement de produit

Enregistrez votre produit afin de recevoir des informations importantes sur le produit.

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



Référez-vous aux manuels d'instructions suivants selon votre application.

Nom du manuel d'instructions	Format
Manuel d'instructions (ce manuel)	Version papier
Manuel d'instructions des commandes de communications	PDF (À télécharger)

Marques commerciales

Excel, Microsoft Edge et Windows sont des marques commerciales du groupe de sociétés Microsoft.

Vérification du contenu du colis

Lors de la réception de l'appareil, inspectez-le soigneusement pour vous assurer qu'il n'a pas été endommagé lors de l'expédition.

Vérifiez notamment l'état des accessoires, des commutateurs de commande et des connecteurs.

Si l'appareil est endommagé, ou s'il ne fonctionne pas conformément aux spécifications, contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

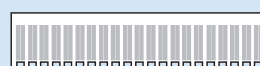
Assurez-vous que le contenu suivant est présent.

☐ BT4560-50 , BT4560-60

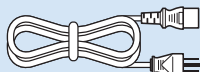
Testeur d'impédance de batterie



☐ Plaque d'ajustement zéro



☐ Cordon électrique

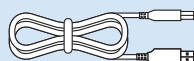


☐ Manuel d'instructions

Veuillez consulter le site web Hioki pour télécharger les versions dans d'autres langues.



☐ Câble USB (type A-B)

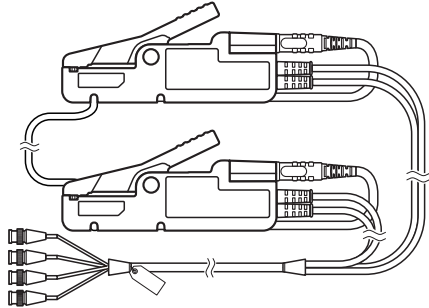


Le pilote USB, le logiciel de l'application et le manuel du fonctionnement distant peuvent être téléchargés à partir du site web Hioki. Voir Reportez-vous à « Informations sur le site de téléchargement » (Page 1).

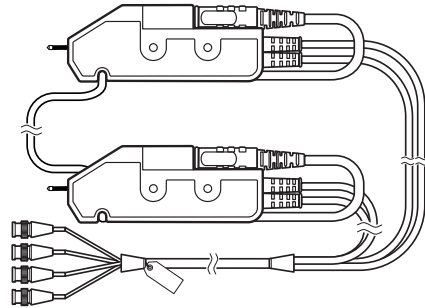
Options (p. A12)

Les options suivantes sont disponibles pour l'appareil. Contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé pour les commander. Les options sont sujettes à changement. Veuillez consulter le site Web de Hioki pour obtenir les dernières informations.

☐ L2002 Pince de test



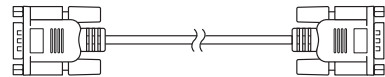
☐ L2003 Pointe de test



☐ Z2005 Sonde de température



☐ 9637 Câble RS-232C (9 broches-9 broches/1,8 m)



☐ 9642 Câble LAN (connecteur de conversion droit-croisé inclus, 5 m)

☐ SW1001 Châssis de commutation

(Le SW9002 Module multiplexeur et le L2004 Câble de connexion sont requis séparément)

☐ SW1002 Châssis de commutation

(Le SW9002 Module multiplexeur et le L2004 Câble de connexion sont requis séparément)

Informations de sécurité

Cet appareil a été conçu en conformité avec les normes de sécurité CEI 61010 et sa sécurité a été soigneusement contrôlée avant l'expédition. Néanmoins, une utilisation de cet appareil non conforme aux indications de ce manuel pourrait annuler les fonctions de sécurité intégrées. Avant toute utilisation de l'appareil, assurez-vous de lire attentivement les consignes de sécurité suivantes.

DANGER



Lors de l'utilisation, une mauvaise manipulation peut entraîner des blessures ou la mort, ainsi qu'endommager l'appareil. Veillez à bien comprendre les instructions du manuel et les précautions à prendre avant toute utilisation.







AVERTISSEMENT









Au niveau électrique, il existe un risque de choc électrique, de dégagement de chaleur, d'incendie et de décharge d'arc à cause des courts-circuits. Si une personne ne connaissant pas bien l'équipement de mesure d'électricité doit utiliser cet appareil, une autre personne habituée à ce type d'équipements doit superviser les opérations.

Indications



Dans ce manuel, la gravité des risques et les niveaux de danger sont classés comme suit.

 DANGER	Indique une situation très dangereuse qui pourrait entraîner des blessures graves ou la mort de l'opérateur.
 AVERTISSEMENT	Indique une situation potentiellement dangereuse qui pourrait entraîner des blessures graves ou la mort de l'opérateur.
 PRÉCAUTION	Indique une situation potentiellement dangereuse qui pourrait entraîner des blessures légères ou modérées à l'opérateur, endommager l'appareil ou provoquer des dysfonctionnements.
IMPORTANT	Indique des informations relatives à l'utilisation de l'appareil ou à des tâches de maintenance, auxquelles les opérateurs doivent être totalement habitués.
	Indique un risque de haute tension. Si un contrôle de sécurité particulier n'est pas effectué ou si l'appareil n'est pas manipulé correctement, cela pourrait provoquer une situation dangereuse ; l'opérateur peut recevoir un choc électrique, être brûlé ou être gravement blessé.
	Indique des actions interdites.
	Indique des actions à réaliser.
*	Des informations complémentaires sont présentées ci-dessous.
[]	Les réglages des éléments et des noms sur l'écran sont indiqués entre crochets [] .
SET (Caractère gras)	Les caractères en gras dans le texte indiquent des étiquettes de touches de fonction.

Symboles sur l'appareil

	Indique des précautions à prendre et des dangers. Si ce symbole figure sur l'appareil, reportez-vous à la section correspondante dans le manuel d'instructions.
	Indique le côté ON du commutateur de mise sous tension.
	Indique le côté OFF du commutateur de mise sous tension.
	Indique une borne de mise à la terre.
	Indique un courant continu (DC).
	Indique un courant alternatif (AC).

Symboles des différentes normes

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

Précision

Nous avons défini les tolérances de mesure en termes de valeurs lec. (lecture) et rés. (résolution), avec les significations suivantes :

lec.	(Valeur lue ou affichée) La valeur actuellement mesurée et indiquée par l'appareil de mesure.
rés.	(Résolution) La plus petite unité affichable sur un appareil de mesure numérique, c'est-à-dire la valeur d'entrée qui provoque l'affichage d'un « 1 », en tant que chiffre le moins significatif.

Catégories de mesure

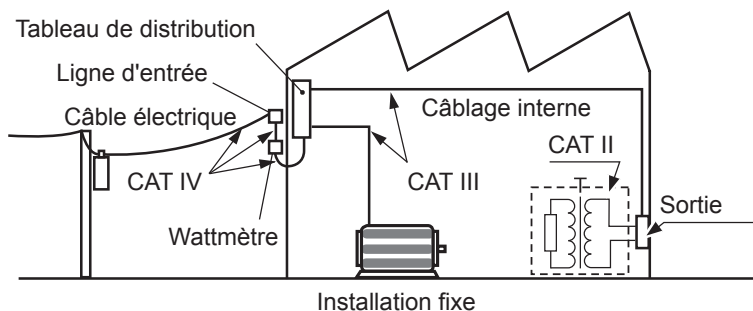
Afin de garantir un fonctionnement sûr des appareils de mesure, la norme CEI 61010 définit des normes de sécurité pour différents environnements électriques, classés de CAT II à CAT IV et dénommés catégories de mesure.

DANGER



- L'utilisation d'un appareil de mesure dans un environnement désigné par une catégorie supérieure à celle pour laquelle l'appareil est classifié peut entraîner un accident grave et doit être impérativement évitée.
- L'utilisation d'un appareil de mesure sans classification dans un environnement désigné par une catégorie CAT II à CAT IV peut entraîner un accident grave et doit être impérativement évitée.

- CAT II : Pour les mesures directes sur les réceptacles de sortie électrique des circuits électriques primaires des équipements raccordés à une prise électrique AC par un cordon électrique (outils portatifs, appareils électroménagers, etc.).
- CAT III : Pour les mesures des circuits électriques primaires des équipements lourds (installations fixes) raccordés directement au tableau de distribution, et des lignes d'alimentation du tableau de distribution vers les prises électriques.
- CAT IV : Pour les mesures des circuits de câble électrique vers la ligne d'entrée, et vers le puissancemètre et l'appareil de protection de surintensité primaire (tableau de distribution).



Précautions d'utilisation

Respectez ces précautions pour garantir la sûreté des opérations et obtenir les meilleures performances des différentes fonctions. L'utilisation de l'appareil doit être conforme non seulement à ses spécifications, mais aussi à celles de tous les accessoires, options et autres équipements utilisés.

DANGER



Cet appareil transmet un courant électrique maximal jusqu'à 1,5 A à l'objet de mesure. Ne mesurez pas la pile principale. Cela risque d'endommager l'objet de mesure.



La pile peut provoquer une inflammation et des dommages en raison d'une surcharge/décharge excessive. Faites attention en gérant la tension de la pile lors de la mesure.

AVERTISSEMENT



Si la sonde de mesure ou l'appareil est endommagé(e), il existe un risque de choc électrique. Avant d'utiliser l'appareil, procédez à l'inspection suivante :

- Avant toute utilisation de l'appareil, vérifiez que la gaine des sondes de mesure n'est pas usée et qu'il n'existe aucune partie métallique du cordon de connexion à nu. L'utilisation de l'appareil dans de telles conditions peut entraîner une électrocution. Remplacez les sondes de mesure par des sondes identiques homologuées par notre entreprise.
- Avant la première utilisation, vérifiez que l'appareil fonctionne normalement afin de s'assurer qu'il n'a subi aucun dommage lors du stockage ou de l'expédition. Si l'appareil est endommagé, contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

Installation de l'appareil

L'installation de l'appareil dans des endroits inappropriés pourrait entraîner des dysfonctionnements ou provoquer un accident. Évitez les endroits cités ci-dessous.

Pour de plus amples informations sur l'humidité et la température d'utilisation, reportez-vous aux spécifications p. 127.

AVERTISSEMENT



- Exposés à la lumière directe du soleil ou à une température élevée
- Exposés à des gaz corrosifs ou combustibles
- Exposés à de l'eau, de l'huile, des produits chimiques ou des solvants
- Exposés à une humidité ou une condensation élevée
- Exposés à un champ électromagnétique puissant ou à une charge électrostatique importante
- Exposés à de grandes quantités de particules de poussière
- À proximité des systèmes de chauffage à induction (tels que des systèmes de chauffage à haute fréquence et des équipements de cuisine à induction)
- Soumis à des vibrations

Installation

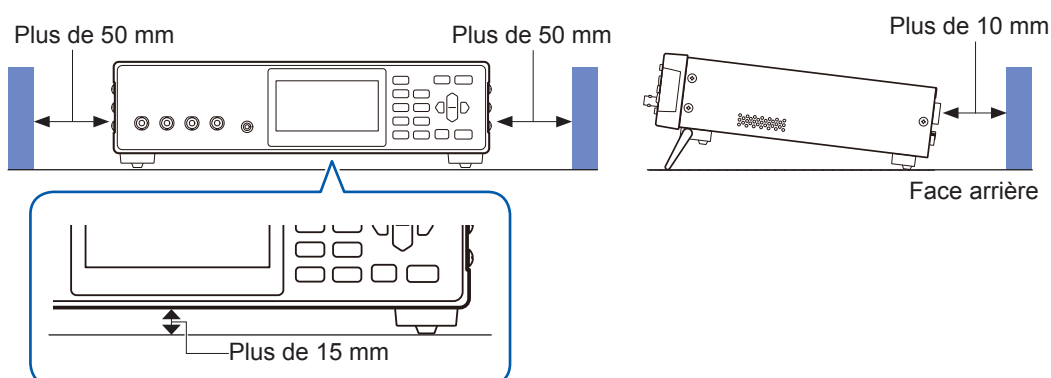
Afin d'éviter une surchauffe, assurez-vous de respecter les espaces indiqués autour de l'appareil.

⚠ PRÉCAUTION



- N'installez pas l'appareil avec un côté tourné vers le bas, à l'exception du fond.
- Des ouvertures de ventilation visant à évacuer la chaleur sont présentes sur les panneaux latéral, inférieur et arrière de l'appareil. Laissez un espace suffisant autour des ouvertures de ventilation et évitez de les obstruer. Si l'appareil est installé avec les ouvertures obstruées, vous risquez de provoquer un dysfonctionnement ou un incendie.

Débrancher le cordon électrique coupe le courant sur l'appareil. Assurez-vous de disposer d'un espace libre suffisant pour débrancher le cordon électrique immédiatement en cas d'urgence.



« Élévation/fermeture de la béquille » (p. 15)

Manipulation de l'appareil

⚠ DANGER



Afin d'éviter un choc électrique, ne déplacez pas le boîtier de l'appareil. Les composants internes de l'appareil renferment de hautes tensions et peuvent atteindre de hautes températures en cours de fonctionnement.

⚠ PRÉCAUTION



- Ne placez pas l'appareil sur une table instable ou plan incliné. Laisser tomber ou heurter l'appareil peut provoquer des blessures ou des dommages.
- Pour éviter d'endommager l'appareil, veuillez le protéger contre tout choc physique pendant le transport et la manipulation. Soyez particulièrement attentif à éviter tout choc physique, par exemple, une chute.

Cet appareil est conforme à EN 61326 Classe A. Celui-ci peut provoquer des interférences s'il est utilisé dans des zones résidentielles. Ce genre d'utilisation doit être évité à moins que l'utilisateur ne prenne des mesures spéciales visant à réduire les émissions électromagnétiques et éviter ainsi les interférences de réception des signaux de radio et de télévision.

Avant de raccorder le cordon électrique

AVERTISSEMENT



- Avant de mettre l'appareil sous tension, assurez-vous que la tension d'alimentation correspond aux indications présentes sur son connecteur d'alimentation. Le raccordement à une tension d'alimentation incorrecte peut endommager l'appareil et représenter un risque électrique.
- Afin d'éviter les accidents électriques et de garantir les spécifications de sécurité de cet appareil, branchez le cordon électrique fourni uniquement à une prise à 3 contacts (deux conducteurs + terre).

PRÉCAUTION



- Afin d'éviter d'endommager le cordon électrique, saisissez le connecteur, et non le cordon, lorsque vous le débranchez de la prise du secteur.
- Évitez d'utiliser une alimentation sans coupure (UPS) ou un onduleur DC/AC avec une onde rectangulaire ou une sortie pseudo-sinusoïdale pour alimenter l'appareil. Dans le cas contraire, cela pourrait endommager l'appareil.

IMPORTANT

- Coupez le courant avant de débrancher le cordon électrique.
- Utilisez uniquement le cordon électrique indiqué. L'utilisation d'un cordon non indiqué peut provoquer des mesures incorrectes à cause d'une mauvaise connexion ou pour d'autres motifs.

Avant raccorder la sonde de mesure/sonde de température

DANGER



- Afin d'éviter les risques électriques et d'endommager l'appareil, n'appliquez aucune tension dépassant le maximum nominal sur les bornes d'entrée.
- La tension nominale maximale à la terre de la borne SOURCE-H et de la borne SENSE-H est de ± 5 V DC. La tension nominale maximale à la terre de la borne SOURCE-L et de la borne SENSE-L est de 0 V DC. Tenter de mesurer des tensions supérieures à ces niveaux par rapport à la terre risquerait d'endommager l'appareil et de provoquer des blessures. (N'appliquez aucune tension à la terre des bornes SOURCE-L et SENSE-L où une pseudo terre est fournie dans le circuit interne.)
- Afin d'éviter tout choc électrique, veillez à ne pas court-circuiter des conduites sous tension avec la sonde de mesure.
- Afin d'éviter tout choc électrique, ne dépassez pas la valeur nominale indiquée sur l'appareil ou sur chaque sonde de mesure, selon la valeur la plus basse.

AVERTISSEMENT

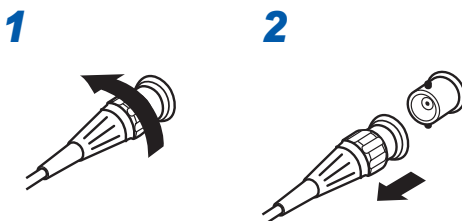


- Pour éviter les blessures ou les dommages à l'appareil, n'essayez pas de mesurer une tension AC ou une tension DC qui dépasse 5 V DC.

⚠ PRÉCAUTION

- Afin d'éviter d'endommager l'appareil, n'appliquez aucune tension ou aucun courant sur la borne de la sonde de température.
 - Pour éviter d'endommager les câbles, ne marchez pas sur les câbles et ne les pincez pas entre d'autres objets. Ne pliez pas les câbles et ne tirez pas dessus à leur base.
 - Le capteur utilisé dans la sonde de température est un film en platine de précision, mince. Sachez que des impulsions de tension excessive ou des décharges statiques peuvent détruire le film.
 - Évitez de soumettre la pointe de la sonde de température à un choc physique, et évitez de trop plier le capteur. Cela risque d'endommager la sonde ou de casser un fil.
 - Lors de la mesure de températures élevées, ne laissez pas la sonde de température dépasser la gamme de température spécifiée.
-
- Lorsque vous débranchez le connecteur BNC, veillez à libérer le verrou avant de retirer le connecteur. Forcer le retrait du connecteur sans avoir libéré le verrou ou tirer sur un câble peut endommager le connecteur.

Déverrouillage



Utilisez uniquement la sonde de mesure et la sonde de température indiquées. L'utilisation d'un modèle non indiqué lors de la mesure peut provoquer des mesures incorrectes à cause d'une mauvaise connexion ou pour d'autres motifs.

Avant de brancher le câble de communication

⚠ AVERTISSEMENT

- Mettez toujours les deux appareils hors tension lors de la connexion et de la déconnexion d'un connecteur d'interface. Dans le cas contraire, un choc électrique peut se produire.
- Après le raccordement, serrez toujours les vis. Lorsque les vis de montage ne sont pas serrées fermement, le module d'entrée peut ne pas fonctionner conformément aux spécifications ou peut même être défectueux.
- Afin d'éviter les chocs électriques ou les dommages à l'équipement, respectez toujours les précautions suivantes lors de la connexion aux connecteurs.
- Veillez à éviter de dépasser les valeurs nominales des connecteurs.
- Pendant l'opération, un fil qui commence à se détacher et qui entre en contact avec un objet conducteur peut devenir très dangereux. Utilisez des vis pour fixer le RS-232C.

PRÉCAUTION

- L'USB, le RS-232C et le LAN ne sont pas isolés de la masse (terre). Le raccordement à la masse (mise à la terre) de l'appareil et du contrôleur doit être câblé comme la terre habituelle.

Une mise à la terre différente peut provoquer une différence de potentiel de tension entre les GND de l'appareil et du contrôleur. Brancher le câble de communication en cas de différence de potentiel de tension peut provoquer un dysfonctionnement et/ou une panne.

Lorsqu'une mise à la terre différente est nécessaire, le raccordement des appareils et des périphériques doit être isolé.



- Pour éviter tout dommage, ne débranchez pas le câble de communication lorsque l'appareil envoie ou reçoit des données.
- Utilisez une prise de terre ordinaire pour l'appareil et l'ordinateur. Utiliser différents circuits de terre provoquera une différence de potentiel entre la terre de l'appareil et la terre de l'ordinateur. Si le câble de communication est connecté alors qu'une telle différence de potentiel existe, cela pourrait provoquer un dysfonctionnement ou une défaillance de l'équipement.
- Avant de brancher ou de débrancher l'un des câbles de communication, mettez toujours l'appareil et l'ordinateur hors tension. Dans le cas contraire, vous risquez d'endommager ou de provoquer un dysfonctionnement de l'équipement.
- Une fois le câble de communication branché, serrez fortement les vis sur le connecteur. Si vous ne fixez pas le connecteur, vous risquez d'endommager ou de provoquer un dysfonctionnement de l'équipement.

Avant de commuter le récepteur de courant (NPN) et la source de courant (PNP)

PRÉCAUTION



Vous ne devez pas utiliser l'interrupteur EXT.I/O MODE (NPN/PNP) lorsque l'appareil est sous tension.



Réglez le NPN/PNP en fonction des périphériques qui sont connectés à l'extérieur.

Avant de raccorder les bornes de EXT.I/O

AVERTISSEMENT



- L'EXT.I/O de l'appareil ne peut pas être appliquée à partir d'une alimentation externe. N'appliquez pas de courant externe sur l'appareil. (La borne ISO_5V du connecteur EXT I/O a une puissance de sortie de 5 V (NPN)/-5 V (PNP).)

Afin d'éviter les chocs électriques ou les dommages à l'appareil, respectez toujours les précautions suivantes lors de la connexion au connecteur.



- Allumez toujours le commutateur d'alimentation principal de l'appareil et des autres périphériques à raccorder avant de procéder aux raccordements.
- Veillez à éviter de dépasser les valeurs du signal des bornes EXT.I/O. (p. 120) Pendant l'opération, un fil qui commence à se détacher et qui entre en contact avec un objet conducteur peut devenir très dangereux. Utilisez des vis pour fixer les connecteurs externes.

Précautions à prendre pour l'expédition

Lors de l'expédition de l'appareil, respectez les éléments suivants.

Hioki décline toute responsabilité vis-à-vis des dommages résultant de l'expédition.

PRÉCAUTION



Lors de l'expédition de l'appareil, manipulez-le avec précaution afin qu'il ne soit pas endommagé par un choc ou des vibrations.

1.1 Présentation et caractéristiques du produit

Le BT4560 est un impédancemètre à fréquence variable.

Cet appareil est doté d'un voltmètre très précis et d'une fonction de mesure de température, et est optimale pour le contrôle de la qualité des piles.

Cet appareil a la configuration de circuit ayant une immunité contre le bruit élevé, et peut donc fournir une mesure stable même sur des sites de production.

Que peut mesurer l'appareil BT4560 ?

- L'appareil peut mesurer l'impédance interne d'une pile en utilisant la méthode à quatre bornes AC.
(Fréquence : 0,01 Hz à 1050 Hz ou 0,01 Hz à 10 kHz, résolution minimale : 0,1 $\mu\Omega$)
- Cet appareil peut également mesurer la tension DC (la force électromotrice de la pile) simultanément.
(Résolution : 10 μ V, Précision de mesure : $\pm 0,0035\%$ lec. ± 5 rés.)
- De plus, la mesure de température, qui est importante pour le contrôle de la pile, peut être effectuée. (Précision de mesure de la température : $\pm 0,5^\circ\text{C}$)

Quelle est la différence entre l'appareil BT4560 et les appareils d'impédance de piles existants ?

- L'appareil a une structure simple qui ne nécessite aucun appareil de chargement. Il n'est pas nécessaire de configurer un système.
- C'est un appareil compact et la mesure peut être effectuée sans aucun autre instrument ou appareil.

L'appareil BT4560 peut-il être utilisé sur des lignes ou des sites de production ?

- Les sondes de mesure optionnelles peuvent être allongées jusqu'à 4 m maximum, afin de répondre à un environnement d'utilisation.
- Cela peut fournir une mesure extrêmement précise avec une configuration de mesure qui résiste aux influences du bruit externe et à la résistance de contact.
- La fonction intégrée du comparateur peut effectuer un test de la qualité des piles.
- Le contrôle PLC à l'aide de EXT. I/O est possible.

L'appareil le BT4560 peut-il analyser la résistance interne des piles ?

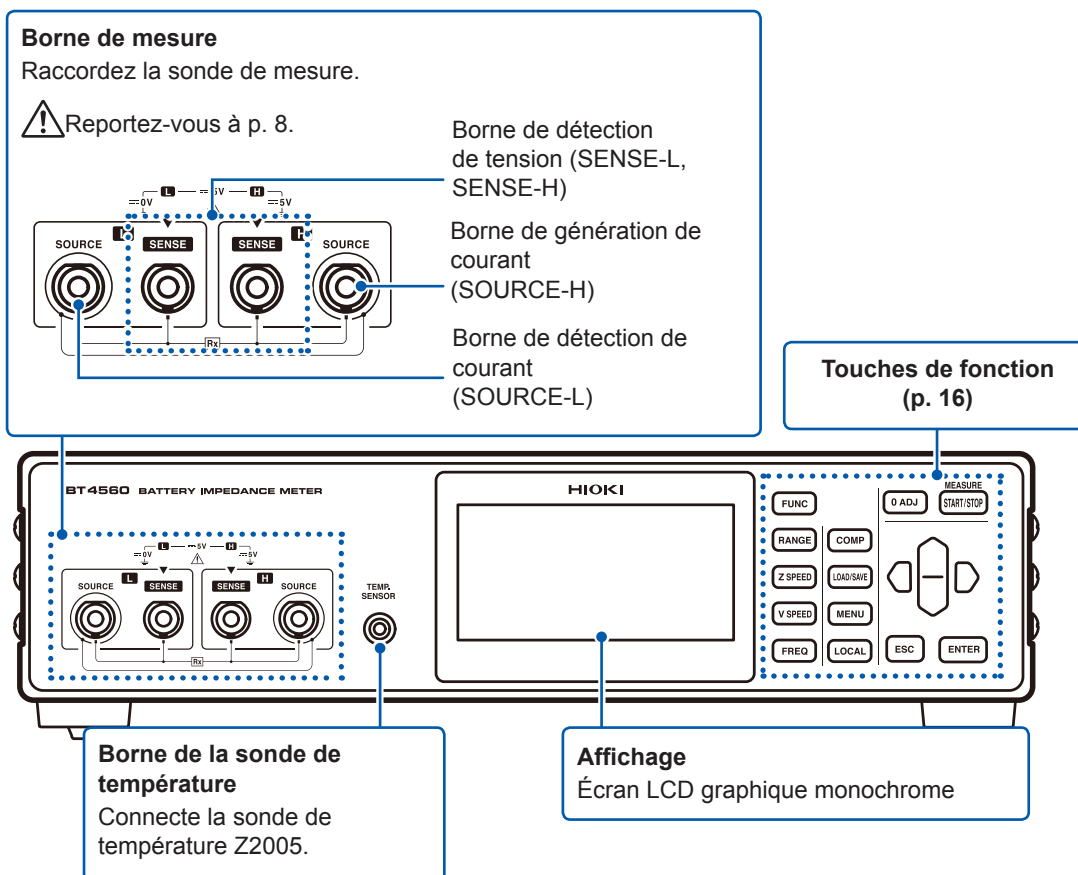
- L'utilisation de l'application logicielle fournie installée sur un ordinateur personnel connecté à l'appareil permet de mesurer en continu l'impédance interne avec une fréquence de mesure comprise entre 0,01 Hz et 1050 Hz ou entre 0,01 Hz et 10 kHz aux points requis à temps.
- Cet appareil peut tracer des diagrammes Cole-Cole*. (Utilise le logiciel d'application.)
Référez-vous à «Annexe. 14 Création de tracés Cole-Cole à l'aide de logiciels d'application pour PC» (p. A24)

*Le diagramme Cole-Cole est une représentation graphique des caractéristiques de fréquence de l'impédance des piles dans laquelle l'axe horizontal représente la partie réelle de l'impédance et l'axe vertical la partie imaginaire de l'impédance. Ce diagramme permet d'évaluer la résistance interne des piles.

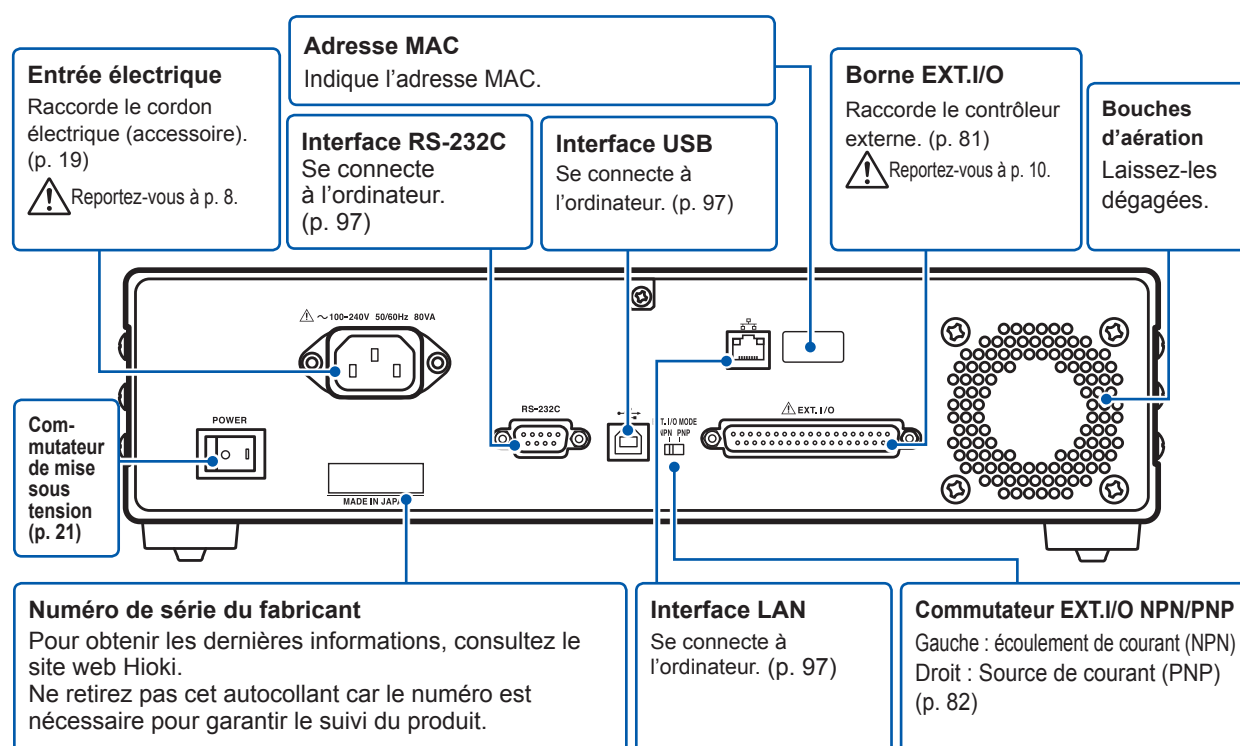
1.2 Noms et fonctions des pièces

Face avant

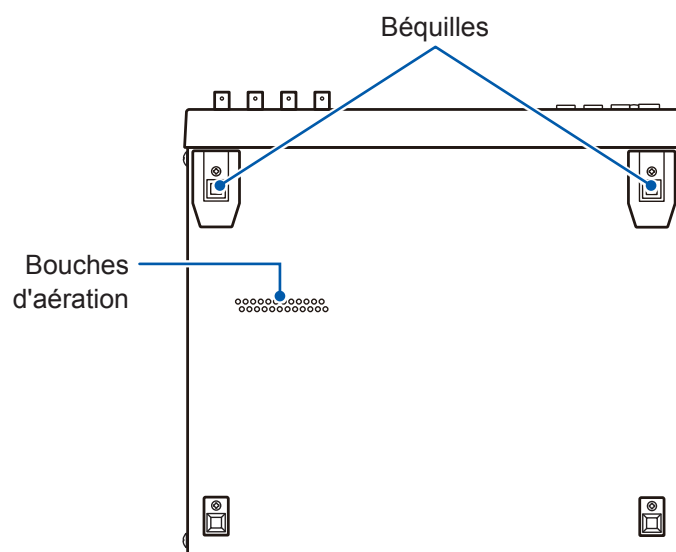
L'illustration représente le BT4560-50.



Face arrière

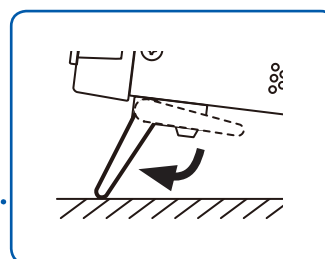
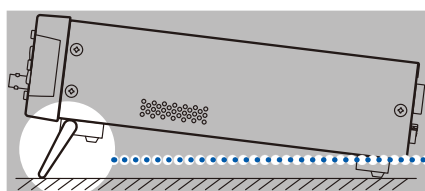


Panneau inférieur



Côté

Élévation/fermeture de la béquille

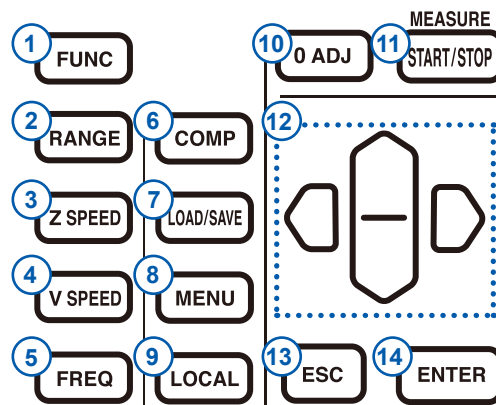


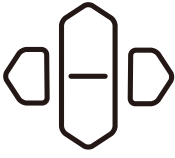
⚠ PRÉCAUTION



N'appliquez pas de poids importants lorsque la béquille est déployée. Cela pourrait endommager la béquille.

Touches de fonction



	Touche	Description
①	FUNC	Sélectionnez la fonction de mesure (combinaison des mesures de la tension et de l'impédance).
②	RANGE	Définit la gamme de mesure.
③	Z SPEED	Définit la vitesse de mesure de l'impédance.
④	V SPEED	Définit la vitesse de mesure de la tension.
⑤	FREQ	Définit la fréquence de mesure de l'impédance.
⑥	COMP	Définit l'interrupteur de mise sous/hors tension et les valeurs limites supérieure et inférieure, etc., du comparateur.
⑦	LOAD/SAVE	Enregistre et lit les conditions de mesure.
⑧	MENU	Définit chacune des fonctions (déclenchement, délai d'échantillonnage, auto-étalonnage, etc.).
⑨	LOCAL	Débloque l'état distant et permet le fonctionnement à clé.
⑩	0 ADJ	Procède au réglage du zéro.
⑪	MEASURE START/STOP	Démarre et arrête la mesure.
⑫		<ul style="list-style-type: none"> • Déplace les éléments de réglage ou les chiffres. • Modifie les valeurs numériques.
⑬	ESC	<ul style="list-style-type: none"> • Annule les réglages définis. • Efface un message d'écran.
⑭	ENTER	Confirme le réglage.

1.3 Configuration de l'écran et fonctionnement

L'appareil est configuré avec l'écran de mesure et chaque écran de réglages.

Écran de mesure

EXT	10mΩ	Z:SLOW	V:SLOW			
R	9.2466	mΩ				
X	-0.7467	mΩ				
V	3.58888	V	1000 Hz			
			25.6 °C			

Écran des réglages

FREQ

Écran des paramètres de la fréquence de mesure

FREQUENCY
1000.00 Hz

COMP

Écran des paramètres du comparateur

COMP	SYST
	Hi Lo
R CLR	----- mΩ ----- mΩ
X CLR	----- mΩ ----- mΩ
V CLR	----- V ----- V
EXIT	

LOAD/SAVE

Écran de sauvegarde/chargement du panneau

LOAD/SAVE
001 ----- Empty
002 -----
003 (R,X,V) 1000Hz 10mΩ
004 -----
005 -----
-5 << >> +5
EXIT

MENU

Écran des réglages du menu

MEAS	SYST	TEST	INFO
SAMPLING DELAY	1.0 waves		
AVERAGE	1		
TRIGGER SOURCE	EXT		
V SELF CALIBRATION	MANUAL		
ZERO CROSS STOP	ON		
SLOPE CORRECTION	OFF		
VOLTAGE LIMIT	OFF		
EXIT			

0 ADJ

Écran des paramètres de réglage du zéro

0 ADJUST
ON OFF

Lorsqu'[EXIT] est sélectionné, l'affichage revient à l'écran de mesure.

COMP	SYST
	Hi Lo
R CLR	----- mΩ ----- mΩ
X CLR	----- mΩ ----- mΩ
V CLR	----- V ----- V
EXIT	

Lorsqu'[EXIT] est sélectionné, l'affichage revient à l'écran de mesure.

LOAD/SAVE
001 ----- Empty
002 -----
003 (R,X,V) 1000Hz 10mΩ
004 -----
005 -----
-5 << >> +5
EXIT

Lorsqu'[EXIT] est sélectionné, l'affichage revient à l'écran de mesure.

MEAS	SYST	TEST	INFO
SAMPLING DELAY	1.0 waves		
AVERAGE	1		
TRIGGER SOURCE	EXT		
V SELF CALIBRATION	MANUAL		
ZERO CROSS STOP	ON		
SLOPE CORRECTION	OFF		
VOLTAGE LIMIT	OFF		
EXIT			

1.4 Flux de mesure

Veillez à consulter la section «Précautions d'utilisation» (p. 6) avant d'utiliser l'appareil.

Installation, connexion et mise sous tension

Installer (p. 7).

Raccordez le cordon électrique (p. 19).

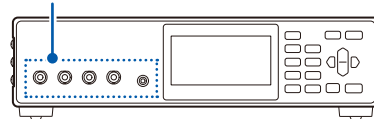
Connectez la sonde de mesure et la sonde de température (p. 20).

Connectez l'interface externe (si nécessaire).

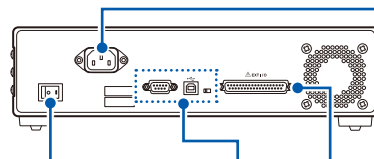
- Utilisez EXT. I/O (p. 82).
- Connectez l'ordinateur avec la connexion USB ou RS-232C (p. 97).

Mettez sous tension (p. 21).

Connectez la sonde de mesure et la sonde de température (p. 20).



Raccordez le cordon électrique (p. 19).



Mettez sous tension (p. 21).

Utilisez EXT. I/O (p. 81).

Connectez l'ordinateur avec la connexion USB ou RS-232C (p. 97).

Réglage de l'appareil (p. 23)

Définissez les conditions de mesure (si nécessaire).

- Réglage de base (p. 23)
- Conditions de réglage de base pour la personnalisation (p. 39)
- Réglage des éléments liés au système (p. 65)
- Tableau de réglages initiaux (p. 78)

Exécution du réglage du zéro

Faites un court-circuit entre les sondes de mesure et le panneau de réglage du zéro (p. 28).

Exécutez le réglage du zéro (p. 28).

Démarrage de la mesure

Raccordez la sonde de mesure à l'objet mesuré.

(Pour le déclenchement de EXT, lancez la mesure en appuyant sur la touche **START/STOP**.)

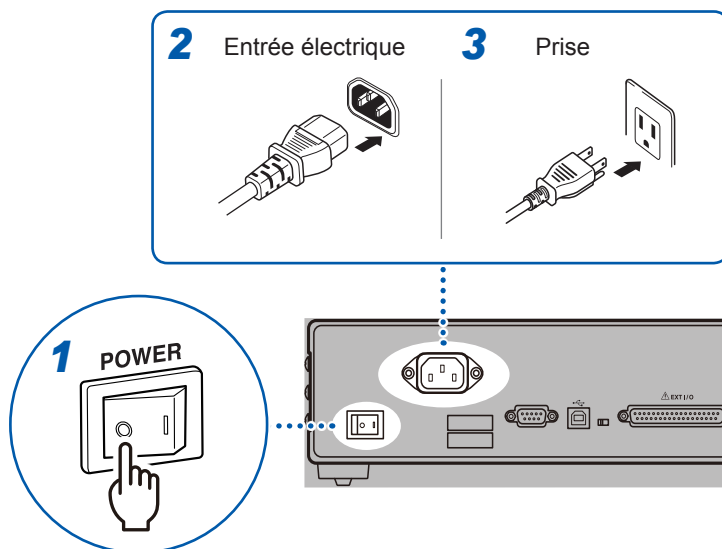
Consultez les valeurs de mesure.

Fin

Mise hors tension (p. 21).

2 Préparation

2.1 Raccordement du cordon électrique

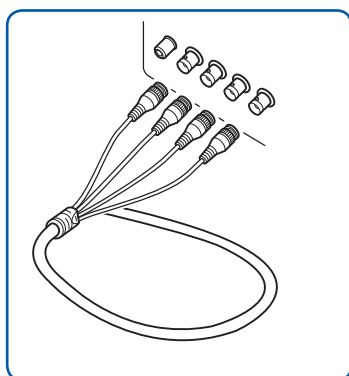


- 1** Vérifiez que le commutateur d'alimentation (arrière) de l'appareil est éteint (○).
- 2** Vérifiez que la tension d'alimentation est dans la gamme indiquée à l'arrière, puis raccordez le cordon électrique à la prise d'entrée électrique.
- 3** Raccordez le connecteur du cordon électrique à une prise de courant.

2.2 Connexion de la sonde de mesure et de la sonde de température (optionnelle)

La sonde de mesure et la sonde de température sont optionnelles. (p. A12)

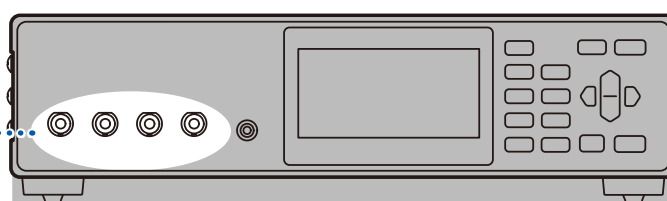
Raccordement du câble à quatre bornes à l'appareil



Branchez les connecteurs SENSE et SOURCE de la sonde aux bornes de mesure avec la même indication sur l'appareil. (p. 14)

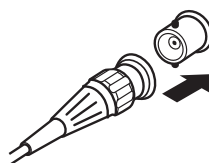
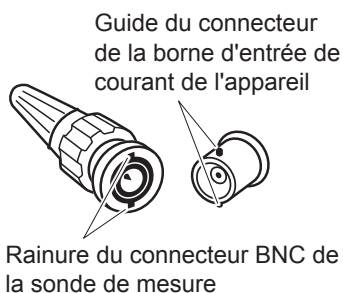
Câbles noirs - Bornes du côté L de l'appareil

Câbles rouges - Bornes du côté H de l'appareil

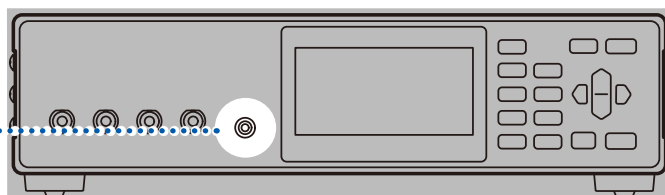
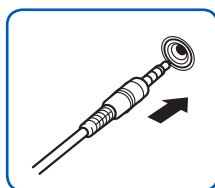


Méthode de branchement

- 1 Vérifiez l'orientation de la rainure du connecteur BNC et assurez-vous qu'il est placé dans le guide du connecteur sur le côté de l'appareil.
- 2 Alignez la rainure du connecteur BNC avec le guide du connecteur de l'appareil, puis insérez le connecteur BNC dans le connecteur de l'appareil.
- 3 Tournez le connecteur BNC vers la droite et verrouillez-le.

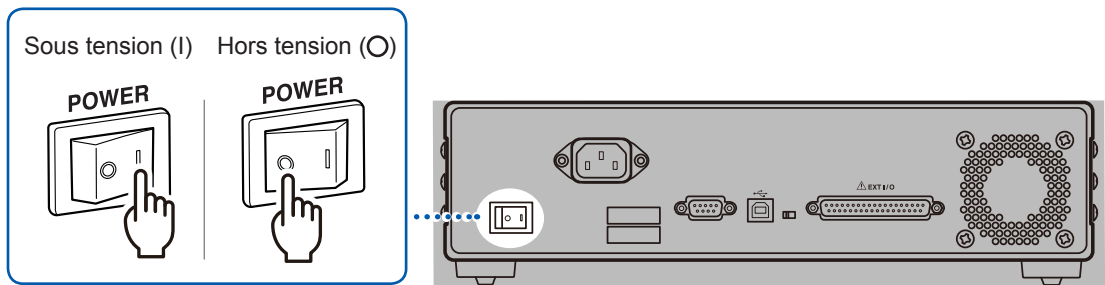


Raccordement de la sonde de température à l'appareil



2.3 Mise sous tension ou hors tension

Mettez sous ou hors tension à l'aide du commutateur d'alimentation à l'arrière.



2

Préparation

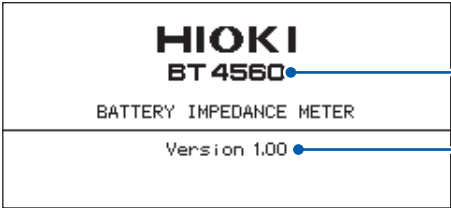
2.4 Inspection avant utilisation

Avant d'utiliser l'appareil, vérifiez qu'il fonctionne normalement afin de vous assurer qu'il n'a subi aucun dommage lors du stockage ou de l'expédition. Si l'appareil est endommagé, contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

Vérification de l'appareil et des périphériques

Éléments d'inspection	Contre-mesures
L'isolement du cordon électrique est-il abîmé ou une partie métallique est-elle exposée ?	N'utilisez pas l'appareil en cas de dommage constaté, car des risques de choc électrique ou de court-circuit pourraient en résulter. Contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.
L'isolement des cordons de la sonde de mesure ou de raccordement est-il usé ou des pièces en métal sont-elles dénudées ?	En cas de dommage constaté, cela peut provoquer un choc électrique. Si cela se produit, remplacez les cordons de la sonde de mesure ou de raccordement par ceux spécifiés par Hioki.
L'appareil est-il endommagé ?	En cas de dommage constaté, cela peut provoquer un choc électrique. N'utilisez pas l'appareil et sollicitez des réparations.

Vérification lors de la mise sous tension

Éléments d'inspection	Contre-mesures
Lorsque l'appareil est mis sous tension, le ventilateur tourne-t-il et l'affichage indique-t-il « BT4560-50 » ou « BT4560-60 » ou le « numéro de version » ?	Si le ventilateur ne tourne pas, ou si le « BT4560-50 » ou le « BT4560-60 » ou le « numéro de version » ne s'affiche pas, il est possible que le dispositif présente un dysfonctionnement. Veuillez demander une réparation.  <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: -40px;"> <div style="text-align: right;"> <p>BT4560-50 ou BT4560-60</p> <p>Version</p> </div> </div>
Une fois le test automatique achevé, l'écran de mesure apparaît-il ?	Si l'écran n'affiche rien, l'appareil peut présenter un dysfonctionnement interne. Sollicitez des réparations.

3 Mesure de base

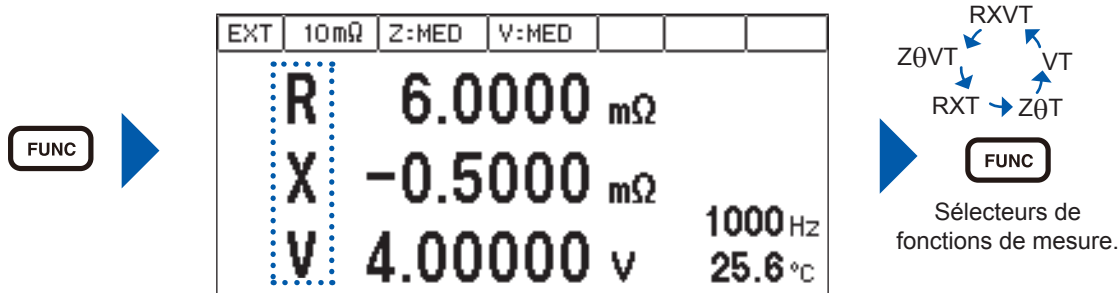
3.1 Sélection des fonctions de mesure

Définissez les fonctions de mesure.

Paramètres	Éléments de mesure	Paramètres	Éléments de mesure
Z	Impédance	X	Réactance
θ	Angle de phase	V	Tension
R	Résistance	T	Température

Les fonctions de mesure sont commutées en appuyant sur **FUNC** (**FUNC**).

Pour les fonctions sélectionnables, reportez-vous au tableau ci-dessous.



Fonctions de mesure	Agrandissement de							
R, X, V, T	Valeur de mesure de la résistance	EXT	10 mΩ	Z:MED	V:MED			
		R	6.0000	mΩ				
	Valeur de mesure de la réactance	X	-0.5000	mΩ				
	Valeur de mesure de la tension	V	4.00000	v	1000 Hz	25.6 °C	Température	
Z, θ, V, T	Valeur de mesure de l'impédance	EXT	10 mΩ	Z:MED	V:MED			
		Z	6.0207	mΩ				
	Mesure de mesure de l'angle de phase	θ	-0.083	°				
	Valeur de mesure de la tension	V	4.00000	v	1000 Hz	25.6 °C	Température	
R, X, T	Valeur de mesure de la résistance	EXT	10 mΩ	Z:MED				
		R	6.0000	mΩ				
	Valeur de mesure de la réactance	X	-0.5000	mΩ				
					1000 Hz	25.6 °C	Température	
Z, θ, T	Valeur de mesure de l'impédance	EXT	10 mΩ	Z:MED				
		Z	6.0207	mΩ				
	Mesure de mesure de l'angle de phase	θ	-0.083	°				
					1000 Hz	25.6 °C	Température	
V, T	Valeur de mesure de la tension	EXT			V:MED			
		V	4.00000	v				
					25.6 °C	Température		

3

Mesure de base

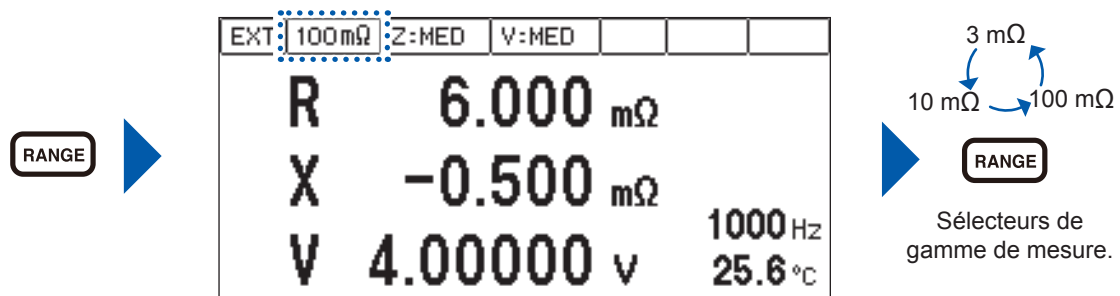
3.2 Sélection de la gamme de mesure

Réglez la gamme de mesure de l'impédance (3 mΩ, 10 mΩ, 100 mΩ).

La tension et la température ont respectivement une seule gamme. Ainsi, le réglage n'est pas nécessaire. Utilisez la gamme de mesure de l'impédance lorsque la valeur de mesure de l'impédance est supérieure à la gamme actuelle ou lors de la modification de la précision de mesure.

Lorsque les fonctions (V, T) sont sélectionnées, le réglage ne peut pas être effectué.

Les gammes de mesure sont commutées en appuyant sur **RANGE** (**RANGE**).



3.3 Réglage de la vitesse de mesure

Réglez la vitesse de mesure (FAST, MED, SLOW) dans la mesure de l'impédance et la mesure de la tension.

Plus la vitesse de mesure est lente, plus les résultats sont précis.

Définissez la vitesse de mesure de la mesure de l'impédance (Z)

La vitesse à la mesure de l'impédance est commutée en appuyant sur **Z SPEED** (**Z SPEED**).

Z SPEED

EXT	10mΩ	Z:SLOW	V:MED			
R	6.0000	mΩ				
X	-0.5000	mΩ				
V	4.00000	V		1000 Hz	25.6 °C	

Z:FAST

Z:MED

Z:SLOW

Z SPEED

Sélecteurs de vitesse de mesure.

Éléments de réglage	Contenu
Z:FAST	Lorsque la mesure haute vitesse est réalisée, réglez cet élément.
Z:MED	Lorsque la mesure à vitesse normale est réalisée, réglez cet élément.
Z:SLOW	Lorsque la mesure haute précision est réalisée, réglez cet élément.

Définissez la vitesse de mesure de la mesure de la tension (V)

La vitesse à la mesure de la tension est commutées en appuyant sur **V SPEED** (**V SPEED**).

V SPEED

EXT	10mΩ	Z:MED	V:SLOW			
R	6.0000	mΩ				
X	-0.5000	mΩ				
V	4.00000	V		1000 Hz	25.6 °C	

V:FAST

V:MED

V:SLOW

V SPEED

Sélecteurs de vitesse de mesure.

Éléments de réglage	Contenu
V:FAST	Lorsque la mesure haute vitesse est réalisée, réglez cet élément.
V:MED	Lorsque la mesure à vitesse normale est réalisée, réglez cet élément.
V:SLOW	Lorsque la mesure haute précision est réalisée, réglez cet élément.

Lorsque la fréquence de mesure est de 1,01 kHz ou supérieure, le réglage de la vitesse de mesure n'affecte pas la fréquence de mesure.

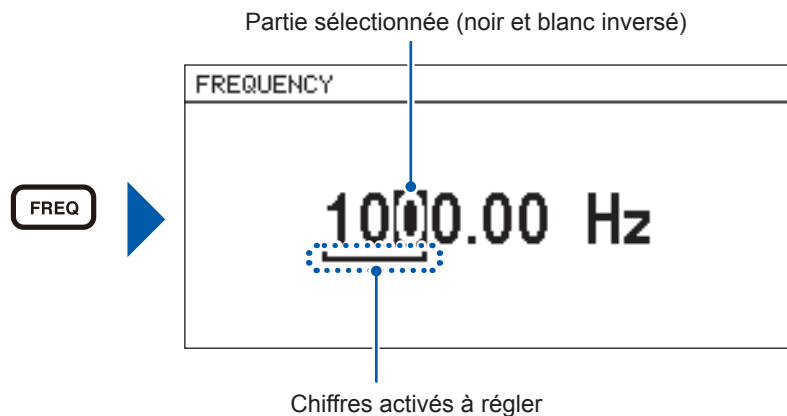
3.4 Réglage de la fréquence de mesure

Réglage de la fréquence de mesure.

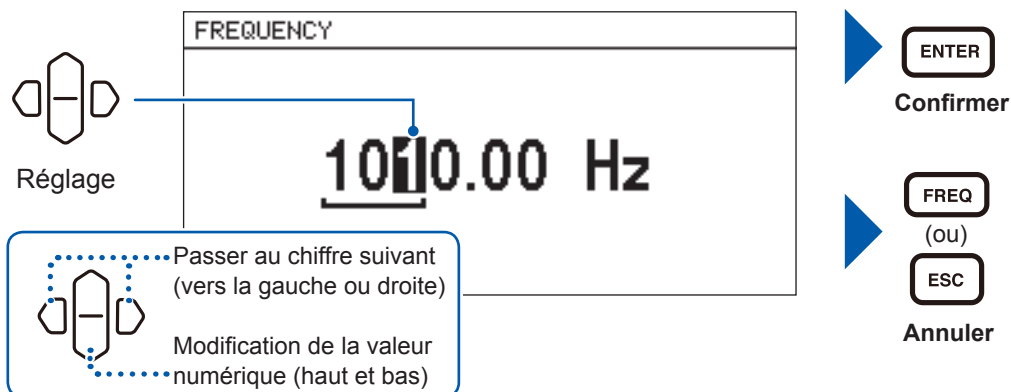
BT4560-50 : 0,01 Hz à 1050 Hz

BT4560-60 : 0,01 Hz à 10 kHz

- 1 Appuyez sur **FREQ** (**FREQ**). (L'écran des paramètres de la fréquence de mesure apparaît.)
Le chiffre sélectionné est affiché à l'envers en noir et blanc, avec une barre sous le chiffre activé à régler.



- 2 Définissez la fréquence de mesure.



Les chiffres désactivés seront mis à zéro automatiquement.

L'affichage passe automatiquement à zéro lorsque le réglage des chiffres est désactivé.

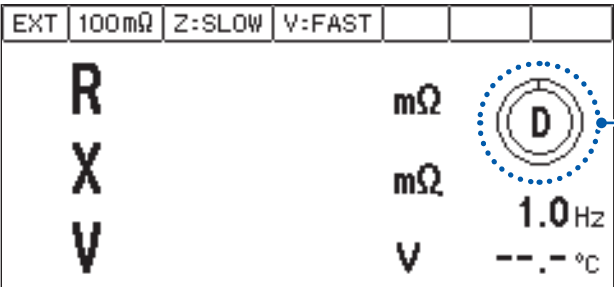


Lorsque le temps de mesure est long (affichage de la barre de progression)

Lorsque le temps de mesure de l'impédance est long (plus de 1 seconde environ), la barre de progression s'affiche sur le côté droit de l'écran de mesure en fonctionnement.

Pendant le délai d'échantillonnage (p. 40)

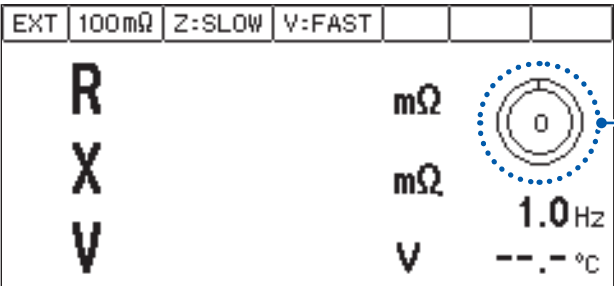
[D] est affiché au centre de la barre de progression.



Barre de progression
[D] s'affiche au centre.)

Pendant la mesure de l'impédance

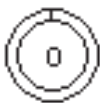
Le pourcentage de progression de la mesure est affiché au centre de la barre de progression.



Barre de progression
(Le pourcentage de progression s'affiche au centre.)

Transition du pourcentage de progression

Pourcentage de progression
0%



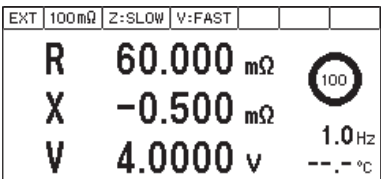
Pourcentage de progression
20%



Pourcentage de progression
80%

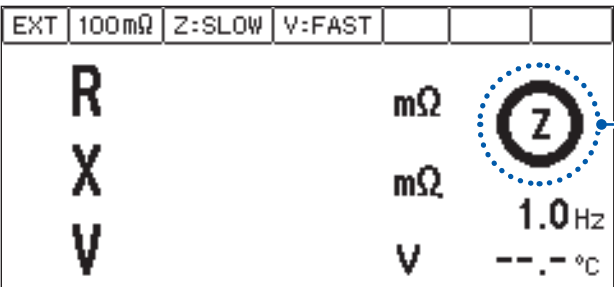


Mesure terminée (le pourcentage de progression est de 100%).
La mesure est terminée et la valeur de mesure s'affiche.



Au cours de la détection de l'arrêt au passage du zéro (lorsque l'arrêt au passage du zéro est activé) (p. 49)

[Z] est affiché au centre de la barre de progression.



Barre de progression
[Z] s'affiche au centre.)

3.5 Exécution du réglage du zéro

Retirez les composantes résiduelles dues au décalage et à l'environnement de mesure.
Veillez à effectuer le réglage du zéro avant la mesure de l'impédance et de la tension.

Exécution du réglage du zéro

Placement de la sonde de mesure (exemple : L2002)

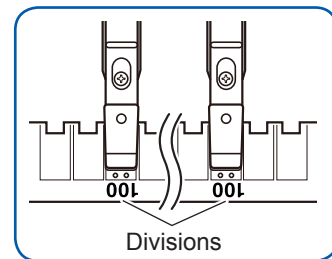
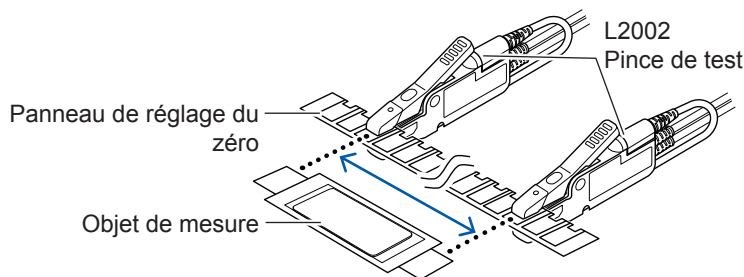
1 Placez la sonde de mesure dans les mêmes conditions que celles dans lesquelles la mesure est effectuée.

Le volume résiduel de zéro diffère en raison de l'état de la sonde de mesure (longueur, forme et emplacement). Placez donc la sonde de mesure dans les mêmes conditions que celles dans lesquelles la mesure réelle est effectuée, avant d'effectuer le réglage du zéro.

2 Préparez le panneau de réglage du zéro (accessoire).

3 Placez les sondes de manière à ce qu'il y ait un espace de longueur identique à la largeur de l'objet de mesure réel.

Attachez un modèle sur le panneau de réglage du zéro, avec le même nombre de divisions pour HIGH et LOW.



Fixez la L2002 pour que la pointe à l'extrémité de la L2002 entre bien dans les deux orifices (à travers les passages) du panneau de réglage du zéro. Si la pointe ne se trouve pas dans l'orifice, une erreur s'affiche et un réglage correct du zéro ne peut pas être effectué.

Référez-vous à « Affichage des erreurs et solution » (p. 133)

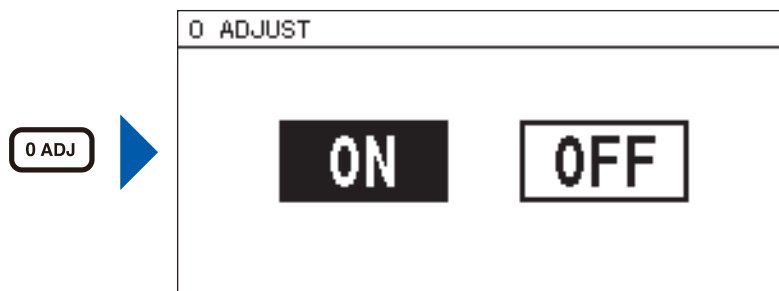
Paramétrage du zéro

Il existe deux méthodes de réglage du zéro, le réglage du zéro de place (SPOT) et le réglage de tous les zéros (ALL).

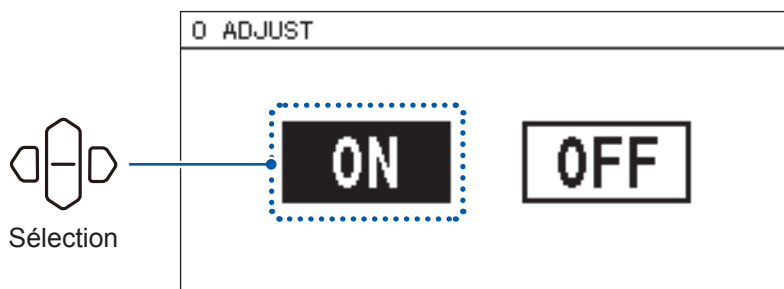
Réglage du zéro de place (SPOT)	Les réglages des zéros pour la gamme et la fréquence actuellement définies, et la mesure de la tension sont effectués. Le temps nécessaire varie en fonction de la fréquence. Plus la fréquence est basse, plus le temps de réglage est long (référence : env. 350 s pour 0,1 Hz, environ 45 s pour 1 Hz.). Lors du réglage à une gamme et/ou fréquence différente, le réglage du zéro ne sera pas valide.
Réglage de tous les zéros (ALL)	Les réglages des zéros pour la gamme actuellement définie, la gamme complète de la fréquence et la mesure de la tension sont effectués. Même si la fréquence de mesure est modifiée, le réglage du zéro est effectif. Cependant, lorsque la gamme est modifiée, le réglage du zéro n'est pas effectif.

- Lorsque le réglage du zéro est effectif, l'indicateur de 0 ADJ apparaît sur l'écran de mesure.
- Après avoir effectué le réglage du zéro, même si le réglage du zéro est désactivé, le réglage du zéro s'activera lors du retour aux conditions dans lesquelles le réglage du zéro a été réalisé.
- Avec le 0ADJ_SPOT des bornes EXT.I/O et 0ADJ_ALL, le réglage peut être réalisé.

- 1** Appuyez sur **0 ADJ** (**0 ADJ**). (L'écran de réglage du zéro apparaît.)



- 2** Sélectionnez **[ON]**.



Sur l'écran de sélection
SPOT et ALL

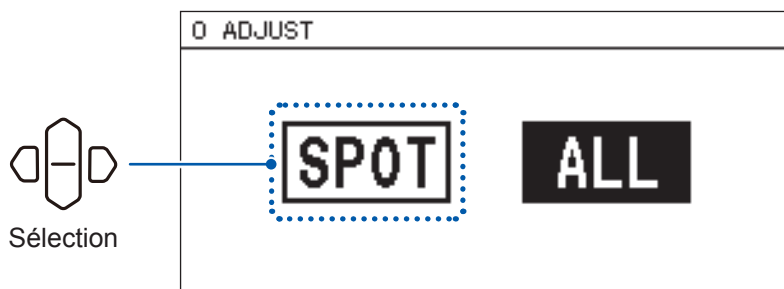
ENTER

0 ADJ
(ou)

ESC

Annuler

- 3** Sélectionnez **[SPOT]** ou **[ALL]**.



Exécution du réglage
du zéro

ENTER

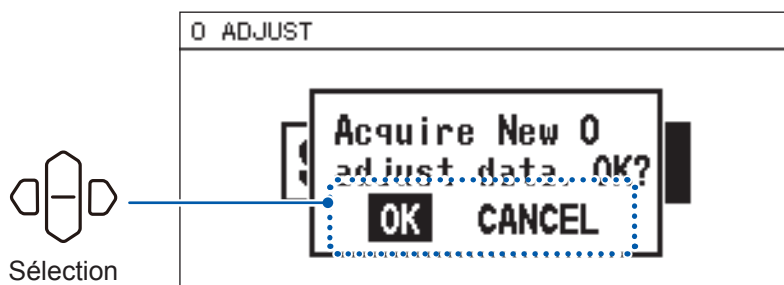
0 ADJ
(ou)

ESC

Annuler

Lorsque vous sélectionnez **[ALL]**, la fenêtre de confirmation apparaît.

OK: Exécution du réglage de tous les zéros
CANCEL: Revient à l'écran de mesure sans exécuter.



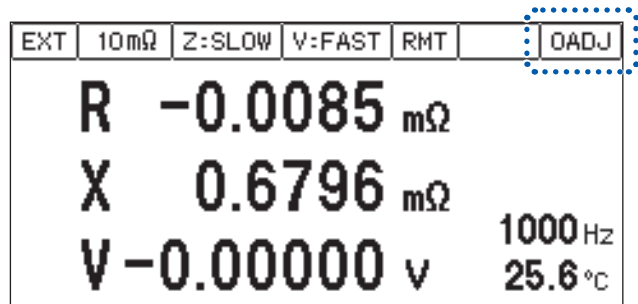
ENTER

Confirmer

- 4** Une fois le réglage du zéro normalement effectué, l'écran reviendra à l'écran de mesure. (Lorsque le réglage du zéro est effectif, 0 ADJ apparaît en haut à droite de l'écran de mesure.)

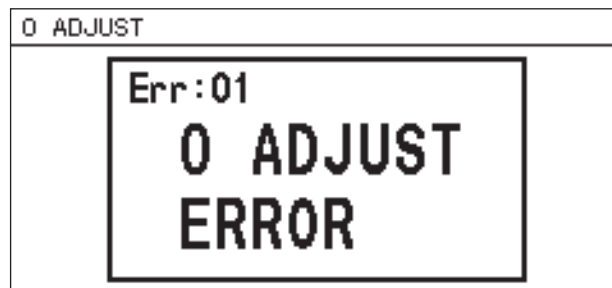
3

Mesure de base



Lorsque le réglage du zéro ne s'effectue pas normalement

Lorsque **[0 ADJUST ERROR]** apparaît, le réglage correct n'est pas effectué. Vérifiez la méthode de court-circuit de la sonde de mesure et procédez au réglage du zéro avec une méthode appropriée de sorte que les valeurs des données de réglage du zéro se trouvent dans la gamme indiquée dans le tableau ci-dessous.

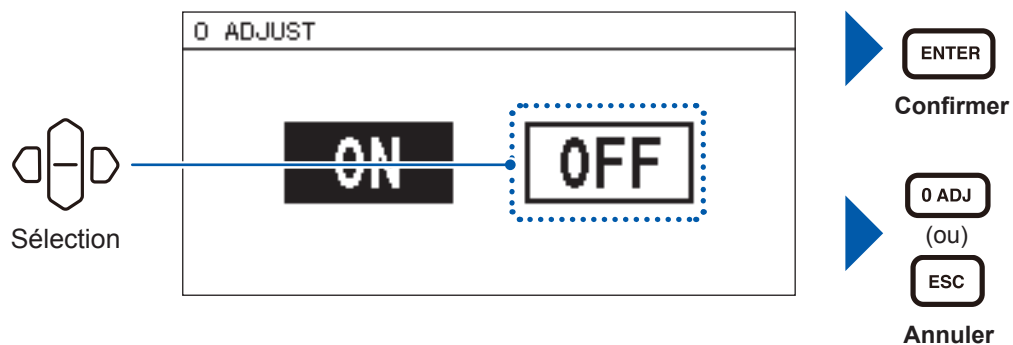


Mesure de l'impédance	R	X
Gamme de 3 mΩ	BT4560-50 : -0.1000 mΩ to 0.1000 mΩ BT4560-60 : -1.5000 mΩ to 1.5000 mΩ	-1,5000 mΩ à 1,5000 mΩ
Gamme de 10 mΩ	BT4560-50 : -0.3000 mΩ to 0.3000 mΩ BT4560-60 : -3.0000 mΩ to 3.0000 mΩ	
Gamme de 100 mΩ	Commun : -3,000 mΩ à 3,000 mΩ	-1,500 mΩ à 1,500 mΩ
Mesure de la tension		
-0,10000 V à 0,10000 V		

Dans la gamme de fréquences de 1,06 kHz à 10,00 kHz, une évaluation d'erreur pour la réactance basée sur le tableau ci-dessus n'est pas effectuée.

Désactivation du réglage du zéro

Sélectionnez **[OFF]** sur l'écran de réglage du zéro.
(Lorsque **[OFF]** est sélectionné, le réglage du zéro sera désactivé. Pour l'activer, effectuez à nouveau le réglage du zéro.)



En cas de mesure lors de la modification de la gamme de mesure

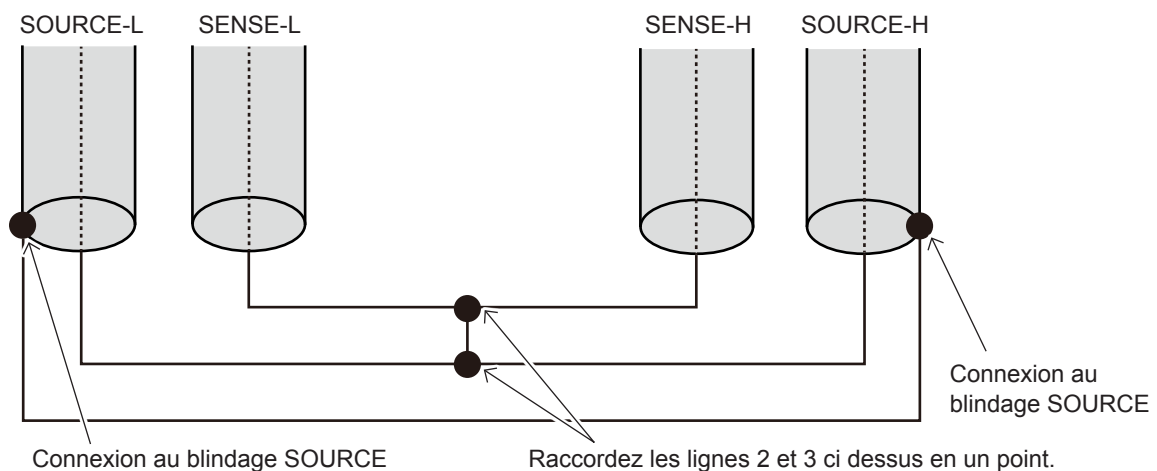
Si la mesure est telle que ci-dessous, le réglage du zéro ne sera pas nécessaire à chaque modification de la gamme.

1. Effectuez le réglage du zéro à la gamme 3 mΩ.
2. Enregistrez la condition actuelle en utilisant la fonction d'enregistrement du panneau (p. 60).
(Les données de réglage du zéro de la gamme actuelle seront enregistrées.)
3. Modifiez la gamme à 10 mΩ et réalisez le réglage du zéro.
4. Enregistrez la condition actuelle en utilisant la fonction d'enregistrement du panneau (p. 60).
5. Modifiez la gamme à 100 mΩ et réalisez le réglage du zéro.
6. Enregistrez la condition actuelle en utilisant la fonction d'enregistrement du panneau (p. 60).
7. Lisez la condition de la gamme utilisée par la fonction d'économie du panneau (p. 60), puis mesurez.

Raccordement lors du réglage du zéro

Si le panneau de réglage du zéro est utilisé, la connexion sera comme indiquée ci-dessous. Effectuez le réglage du zéro avec la même connexion en faisant votre propre sonde de mesure (consultez « Annexe. 3 Précautions lorsque vous faites votre propre sonde de mesure » (p. A4)).

- 1** Raccordez les blindages de SOURCE-H et SOURCE-L.
(Raccordés par un câble de retour)
- 2** Raccordez SENSE-H et SENSE-L.
- 3** Raccordez SOURCE-H et SOURCE-L.
- 4** Raccordez les lignes **2** et **3** ci dessus en un point.



3.6 Consultation des résultats de mesure

Détection de l'anomalie de mesure (p. 133)

Lorsque la mesure ne s'effectue pas normalement, l'indication exprimant l'anomalie de mesure apparaît sur l'écran, et le signal ERR de EXT.I/O est généré.

Erreur de contact

Lorsque la valeur de la résistance est plus grande entre SOURCE-H et SENSE-H, ou entre SENSE-L et SOURCE-L, l'erreur de contact apparaît. Les causes potentielles sont listées ci-dessous.

- La sonde de mesure n'est pas raccordée à l'objet de mesure.
- La sonde est cassée.
- La résistance de contact ou la du câblage sont élevées en raison de l'usure de friction et de la saleté de la sonde.
- Le fusible de protection du circuit est cassé.

La directive dans la détection d'erreur de contact

Endroit de détection d'anomalie	Valeur de résistance cible pour la détection d'anomalie			Type d'anomalie de mesure	Indication d'erreur
	Gamme de 3 mΩ	Gamme de 10 mΩ	Gamme de 100 mΩ		
SOURCE-H et SENSE-H	10 Ω	15 Ω	50 Ω	Erreur de contact H	CONTACT ERROR H
SOURCE-L et SENSE-L	10 Ω	15 Ω	50 Ω	Erreur de contact L	CONTACT ERROR L

- Les valeurs de résistance indiquent la directive et ne sont pas strictement définies.
- La capacité de la sonde de mesure est supérieure à 20 nF, l'anomalie de mesure ne peut pas être détectée.
- Pour les fonctions V et T, la valeur de résistance cible pour la détection d'anomalie sera la même valeur de résistance que la gamme 100 mΩ.

Erreur d'entrée de surtension (indication : OVER VOLTAGE)

Lorsque la tension de l'objet de mesure dépasse la gamme mesurable, OVER VOLTAGE apparaît. La gamme de tension mesurable est fixée de -5,10000 V à 5,10000 V. Court-circuit SENSE-H et SOURCE-H, et état de court-circuit SENSE-L et SOURCE-L peuvent s'afficher.

Erreur de limite de tension (indication : OVER V LIMIT)

Lorsque la tension de l'objet de mesure dépasse la gamme de réglage de la limite de tension, LIMIT VOLTAGE apparaît.

Pour la méthode de réglage de la limite de tension, consultez « 4.6 Prévention de la surcharge due au signal de mesure (fonction de limite de tension) » (p. 47).

Court-circuit SENSE-H et SOURCE-H, et état de court-circuit SENSE-L et SOURCE-L peuvent s'afficher.

Anomalie de courant de mesure (indication : -----)

Cette indication apparaît lorsque le courant de mesure ne passe pas normalement. Les causes potentielles sont listées ci-dessous.

- La résistance de contact ou la du câblage sont élevées en raison de l'usure de friction et de la saleté de la sonde.
- La résistance de l'objet de mesure est remarquablement grande dans la gamme (exemple : lorsque 1 kΩ est sélectionné).
- Lorsque le câblage est mal connecté à une pile.
- Lorsque le câblage est connecté à une pile qui est raccordée à la masse.

La directive dans la détection d'anomalie du courant de mesure

Endroit de détection d'anomalie	Valeur de résistance cible pour la détection d'anomalie			Type d'anomalie de mesure	Indication
	Gamme de 3 mΩ	Gamme de 10 mΩ	Gamme de 100 mΩ		
SOURCE-H	1,5 Ω à 4,0 Ω	5 Ω à 12 Ω	50 Ω à 55 Ω	Anomalie de courant de mesure	-----
SOURCE-L	1,5 Ω	4,5 Ω	45 Ω	Anomalie de courant de mesure	-----

Les valeurs de résistance indiquent la directive et ne sont pas strictement définies. La valeur détectée de SOURCE-H change en fonction de la tension de l'objet de mesure.

Erreur de mesure de l'impédance due à l'écart de tension (indication : VOLTAGE DRIFT)

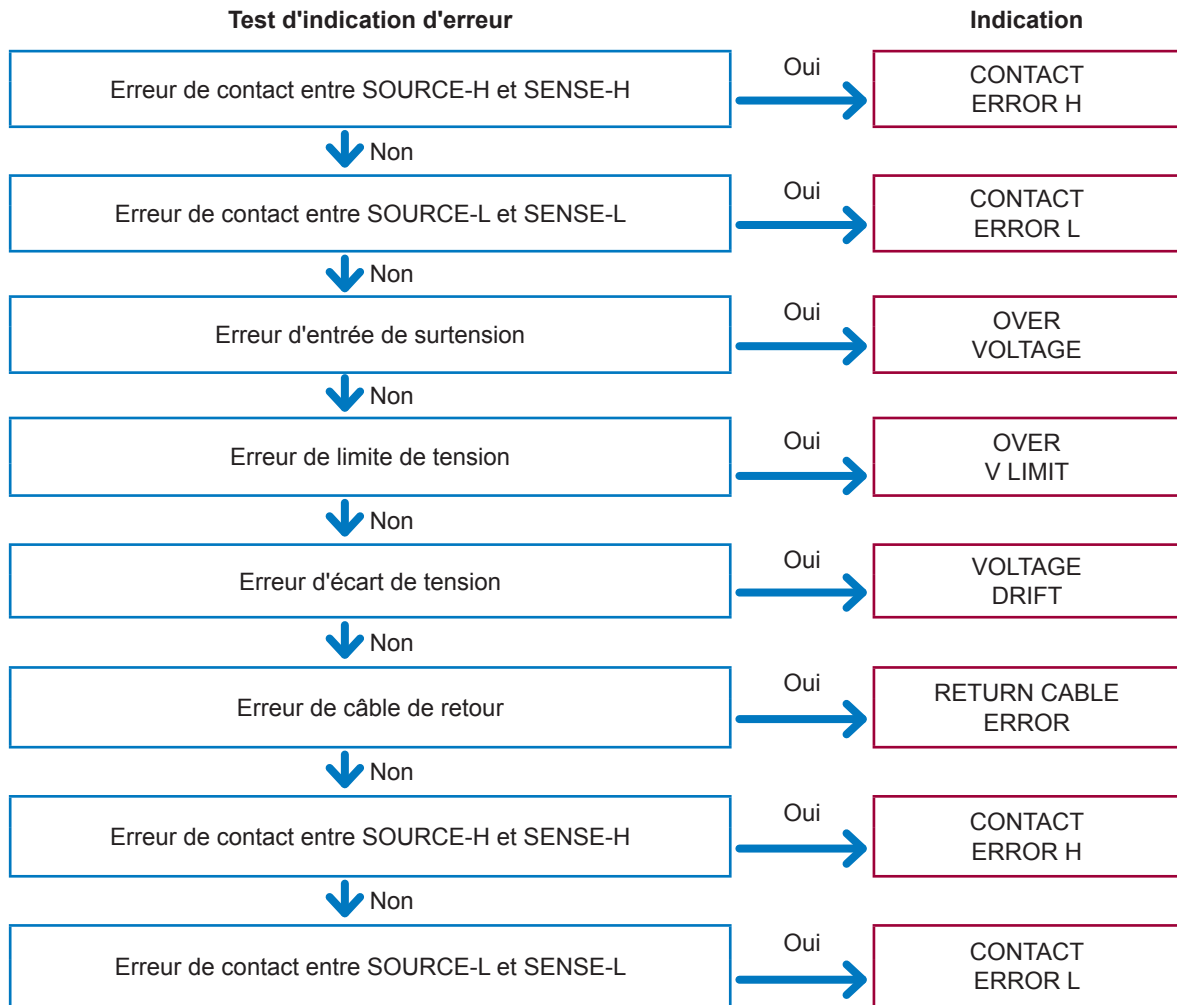
La tension de l'objet de mesure fluctue de manière considérable pendant la mesure. Lorsque la différence entre les valeurs de tension au début et à la fin de la mesure est de 10 mV ou plus, elle est détectée comme une erreur.

Erreur de câble de retour non connecté (indication : RETURN CABLE ERROR)

Le câble de retour de la sonde n'est pas correctement raccordé. Il est peut être débranché ou la connexion du fil peut être mauvaise.

Pour réduire le bruit dû à l'induction électromagnétique, il faut un câble de retour où le courant circule à l'opposé du courant de mesure. Le câble de retour a une structure qui crée un court-circuit entre le fil de blindage de la SOURCE-H et le fil de blindage de la SOURCE-L. (Dans la sonde optionnelle, le câble de retour crée un court-circuit entre le fil de blindage de la SOURCE-H et le fil de blindage de la SOURCE-L.) Lorsque la fréquence de mesure est supérieure ou égale à 1,06 kHz, la détection d'erreur de déconnexion du câble de retour n'est pas effectuée.

Séquence de détection d'anomalie de mesure



Les erreurs de mesure sont testées dans l'ordre de la figure ci-dessus et l'erreur détectée initialement s'affiche.

Le courant de mesure anormal est surveillé pendant les points suivants :

- Lorsque le déclenchement a été accepté jusqu'à l'exécution de la mesure de tension
- Pendant la mesure de l'impédance

Indication de mesure de la température

Sonde de température non connectée (indication : --.-°C)

La sonde de température n'est pas connectée. Ainsi, la mesure de la température ne peut pas être effectuée.

Lorsque la mesure de la température n'est pas nécessaire, il n'y a pas besoin de connexion.

Indication de dépassement de gamme

Chaque dépassement de paramètre dû à des causes indiquées ci-dessous.

Paramètres	Dépassement	Cause
R	OverRange	La valeur de mesure de Z dépasse la gamme d'indication de la gamme actuelle.
X		
Z		
θ		
T	+Over°C	La valeur de mesure est supérieure à 60,0°C.
	-Under°C	La valeur de la mesure est inférieure à -10,0°C.

3.7 Exemples de mesure de base

Dans cette section, le réglage de la cellule de pile est expliqué à titre d'exemple.

Exemples de contenus de réglage

Fonctions de mesure		R, X, V, T
Gamme de mesure		100 mΩ
Vitesse de mesure	Mesure de l'impédance	FAST
	Mesure de la tension	SLOW
Fréquence de mesure de l'impédance		1 Hz
Réglage du zéro		ALL

- 1** Définissez les fonctions de mesure (R, X, V, T). (p. 23)

EXT	10mΩ	Z:MED	V:MED			
R				mΩ		
X				mΩ		
V				V	1000 Hz	25.6 °C

- 2** Réglez la gamme de mesure à 100 mΩ. (p. 24)

EXT	100mΩ	Z:MED	V:MED			
R				mΩ		
X				mΩ		
V				V	1000 Hz	25.6 °C

- 3** Réglez la vitesse de mesure de la mesure de l'impédance (Z) à **[FAST]**. (p. 25)

EXT	100mΩ	Z:FAST	V:MED			
R				mΩ		
X				mΩ		
V				V	1000 Hz	25.6 °C

- 4** Réglez la vitesse de mesure de la tension (V) à **[SLOW]**. (p. 25)

EXT	100mΩ	Z:FAST	V:SLOW			
R			mΩ			
X			mΩ			
V			V	1000 Hz		
				25.6 °C		

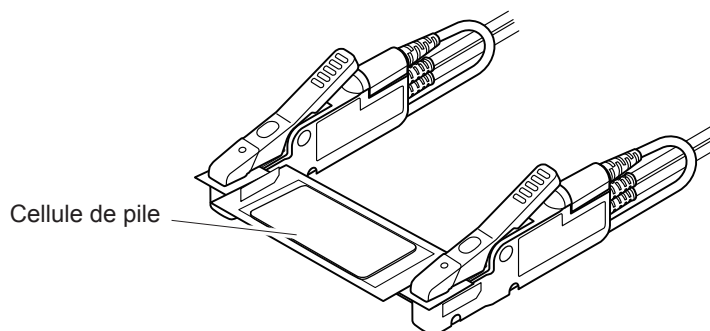
- 5** Réglez la fréquence de mesure de l'impédance à 1 Hz. (p. 26)

EXT	100mΩ	Z:FAST	V:SLOW			
R			mΩ			
X			mΩ			
V			V	1.0 Hz		
				25.6 °C		

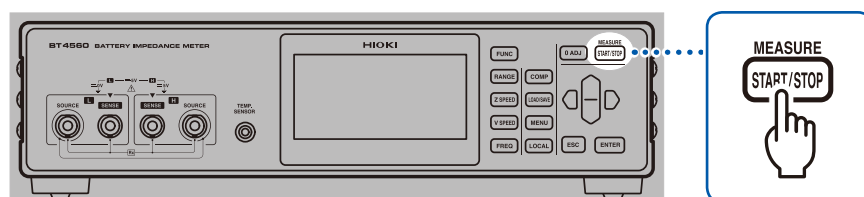
- 6** Branchez la connexion de réglage du zéro, puis effectuez le réglage de tous les zéro. (p. 28)

EXT	100mΩ	Z:FAST	V:SLOW			0ADJ
R			mΩ			
X			mΩ			
V			V	1.0 Hz		
				25.6 °C		

- 7** Connectez la cellule de pile.



- 8** Appuyez sur **START/STOP** pour mesurer.



9 Consultez les résultats de mesure.

EXT	100mΩ	Z:FAST	V:SLOW		OADJ
R	6.000	mΩ			
X	-0.500	mΩ			
V	4.00000	v		1.0 Hz	25.6 °C

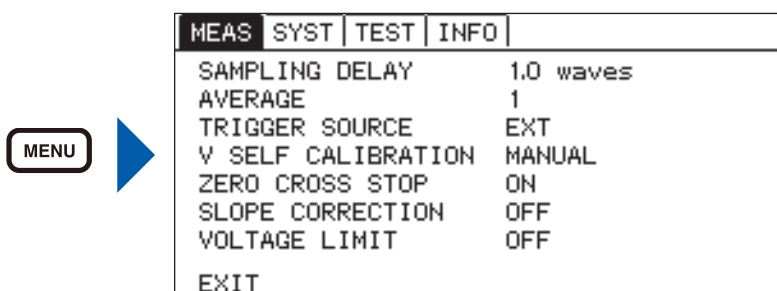
4.1 Réglage des conditions de début de la mesure (fonctions de déclenchement)

Il existe deux méthodes pour définir les conditions de début de la mesure, décrites ci-dessous.

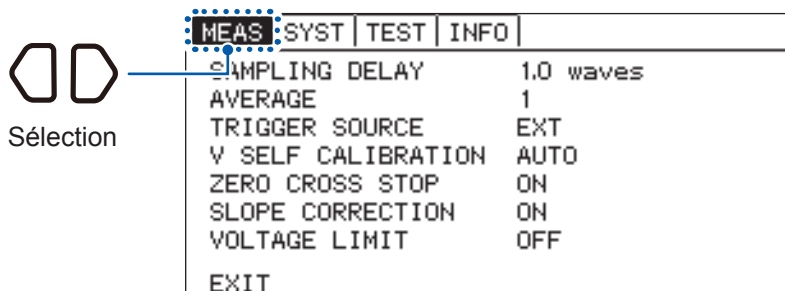
Déclenchement externe	Lorsque START/STOP (START/STOP) est pressé ou que le signal de déclenchement externe est saisi, la mesure commence.
Déclenchement interne	Les signaux de déclenchement sont automatiquement générés en interne pour effectuer la mesure automatique.

Réglage du déclenchement

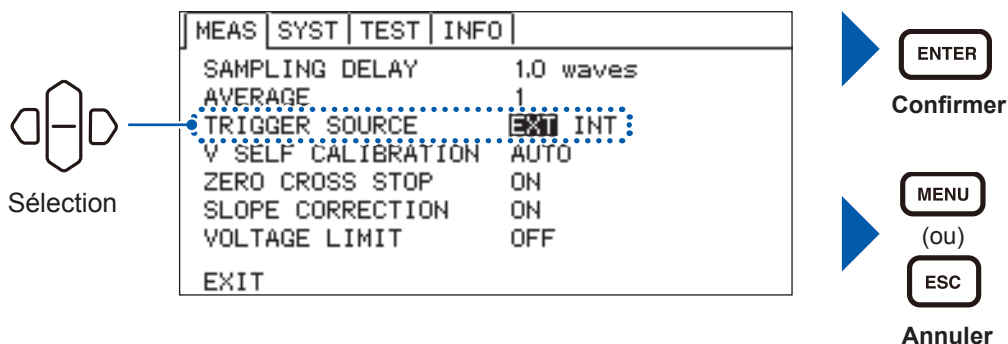
- 1** Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



- 2** Sélectionnez l'onglet **[MEAS]**.



- 3** Sélectionnez **[EXT]** (déclenchement externe) ou **[INT]** (déclenchement interne).



Entrée du déclenchement externe

- Lors de la saisie à partir de la touche **START/STOP** (**START/STOP**) pour effectuer la mesure une fois.
- Lors de l'entrée de l'EXT.I/O
Si la borne TRIG de la borne EXT.I/O est court-circuitée sur ISO_COM, la mesure est effectuée une fois. (p. 82)
- Lors de la saisie depuis l'interface de communication
Lors de la réception de la commande ***TRIG**, la mesure est réalisée une fois.

IMPORTANT

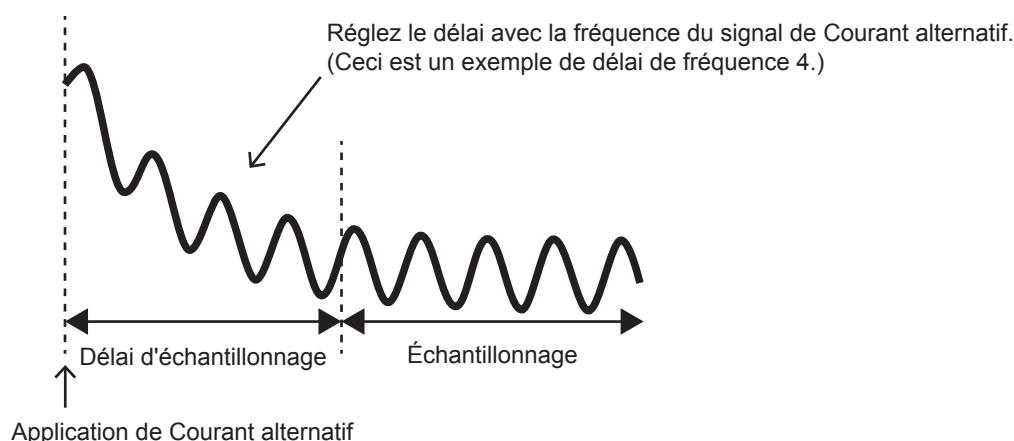
- Lorsque la fonction est réglée dans le déclenchement interne, l'entrée de l'EXT.I/O et la commande ***TRG** sont ignorées, et la fonction de limite de tension est activée. Si l'objet de mesure continue à être lié à un ensemble de déclenchement interne, cela peut entraîner une charge ou une décharge continue. Par conséquent, supprimez l'objet de mesure de l'appareil après la mesure.
- La mesure sera interrompue si **START/STOP** (**START/STOP**) est pressé pendant la mesure.

4.2 Début de la mesure après la stabilisation de la réponse de l'objet de mesure (fonction de délai d'échantillonnage)

Lors de la mesure de l'impédance, réglez le délai (temps différé) de l'application d'AC au début de l'échantillonnage. Il existe deux méthodes pour définir le délai, l'une consiste à utiliser la fréquence du signal de Courant alternatif pour le réglage et l'autre à utiliser l'écart de la fluctuation de la tension d'écart pour le réglage.

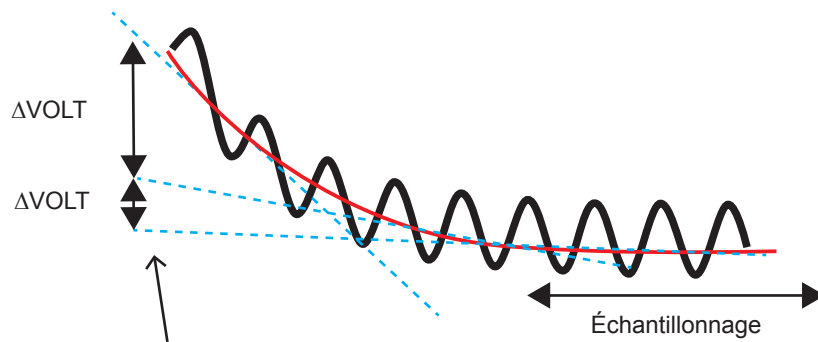
Réglages basé sur la forme d'onde (WAVE)

Réponse de courant alternatif de la pile



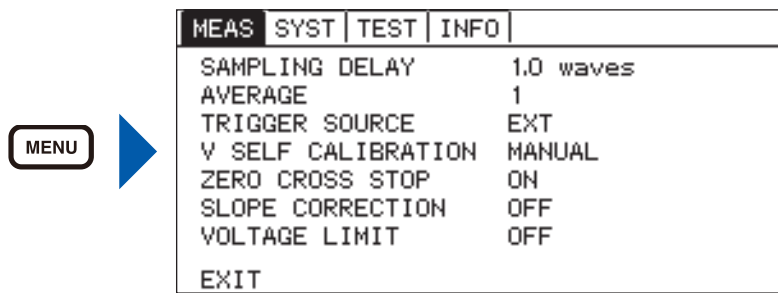
Réglage avec l'écart de fluctuation de tension ($\Delta VOLT$)

Réponse de courant alternatif de la pile

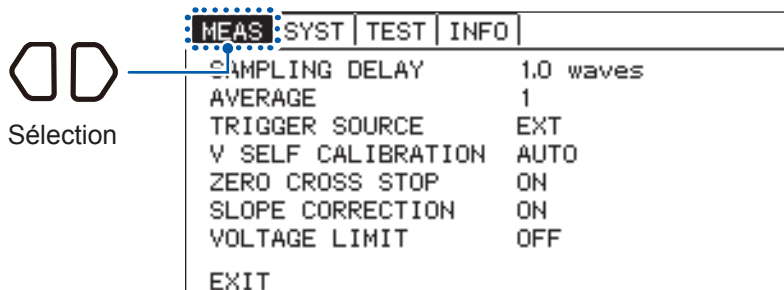


L'inclinaison de la réponse de Courant alternatif est surveillée et l'échantillonnage est lancé lorsque l'inclinaison de l'écart ($\Delta VOLT$) passe en dessous de la valeur définie.

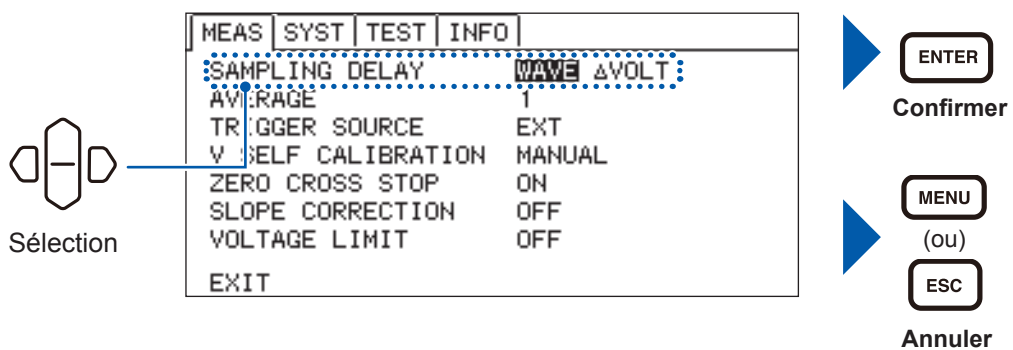
- 1 Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



- 2 Sélectionnez l'onglet **MEAS**.



- 3 Sélectionnez **WAVE** ou **ΔVOLT**.



Lors de la sélection de **[WAVE]**, définissez le nombre d'onde de délai. (0,0 onde à 9,0 ondes)

Réglage

MEAS	SYST	TEST	INFO
SAMPLING DELAY		1.0	waves
AVERAGE		1	
TRIGGER SOURCE		EXT	
V SELF CALIBRATION		MANUAL	
ZERO CROSS STOP		ON	
SLOPE CORRECTION		OFF	
		OFF	

Passer au chiffre suivant
(vers la gauche ou droite)

Modification de la valeur
numérique (haut et bas)

ENTER
Confirmer

MENU
(ou)
ESC
Annuler

Lors de la sélection de **[ΔVOLT]**, réglez la tension. (00,001 mV à 10,000 mV)

Réglage

MEAS	SYST	TEST	INFO
SAMPLING DELAY		Δ: 00.010	mV
AVERAGE		1	
TRIGGER SOURCE		EXT	
V SELF CALIBRATION		MANUAL	
ZERO CROSS STOP		ON	
SLOPE CORRECTION		OFF	
		OFF	

Passer au chiffre suivant
(vers la gauche ou droite)

Modification de la valeur
numérique (haut et bas)

ENTER
Confirmer

MENU
(ou)
ESC
Annuler

4.3 Maintien de la précision de mesure de tension (fonction d'auto-étalonnage)

Cette fonction compense la tension d'écart et la dérive de gain dans la partie interne du circuit, pour améliorer la précision de mesure de la tension.
Pour satisfaire la précision de mesure de l'appareil, l'auto-étalonnage est nécessaire. Veuillez à l'effectuer. Veuillez à effectuer l'auto-étalonnage, surtout après le préchauffage ou lorsque la température ambiante a changé de plus de 2°C.

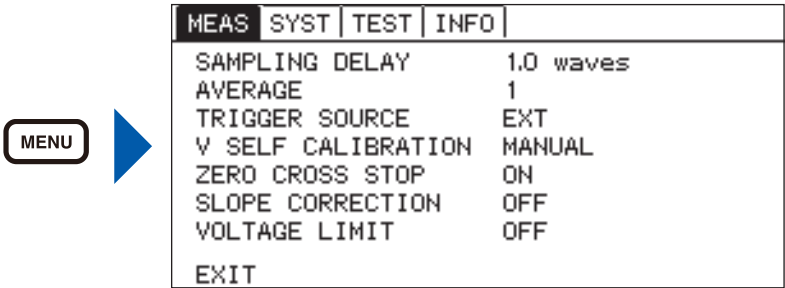
Les méthodes de configuration de l'exécution de l'auto-étalonnage sont les suivantes :

AUTO	L'auto étalonnage de 0,2 s est automatiquement exécuté avant de mesurer la tension. Dans les fonctions (R, X, T) et (Z, θ , T) où la mesure de la tension n'est pas effectuée, l'auto-étalonnage n'est pas réalisé.
MANUAL	L'auto-étalonnage est effectué à partir du signal d'entrée CAL de l'EXT.I/O, ou à partir de la commande. (Effectuez-le sous la condition d'attente TRIG. Lorsque le signal est entré, effectuez-le après la mesure.)

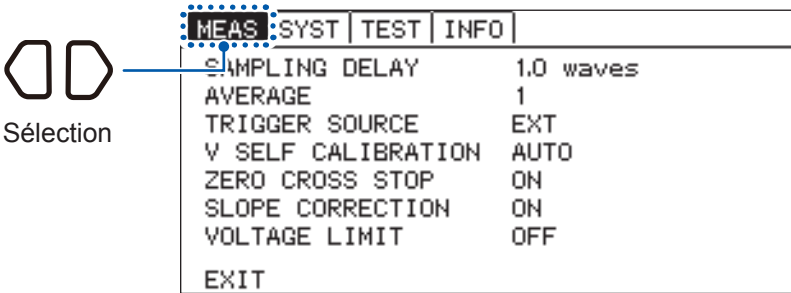
4

Personnalisation des conditions de mesure

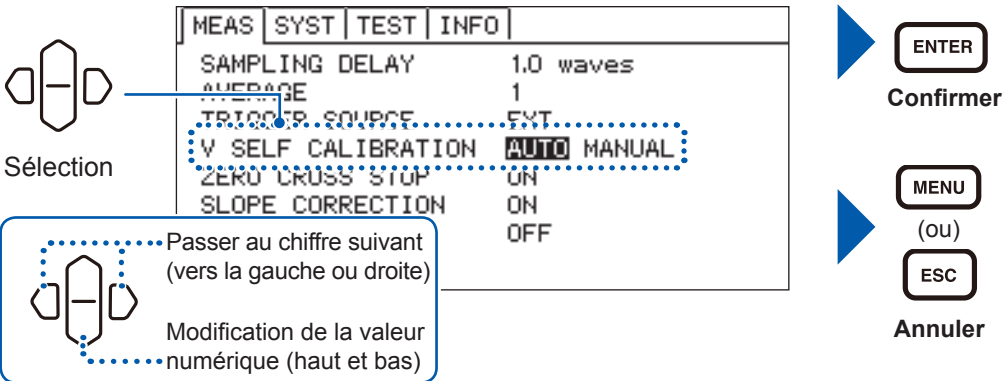
1 Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



2 Sélectionnez l'onglet **MEAS**.



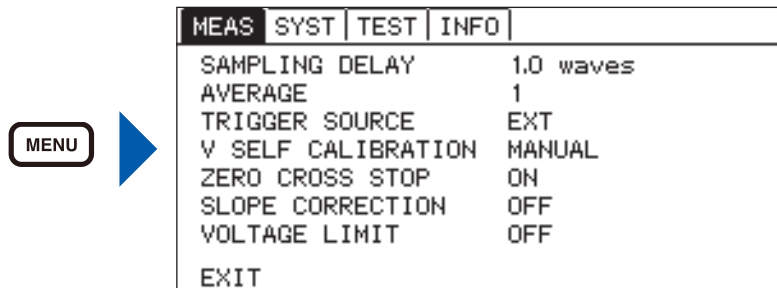
3 Sélectionnez **AUTO** ou **MANUAL**.



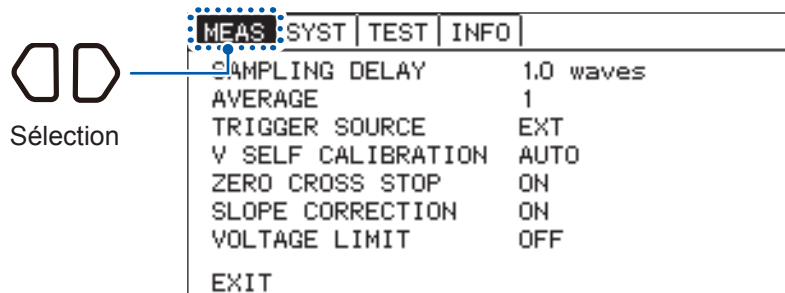
4.4 Stabilisation des valeurs de mesure (fonction de moyenne)

La moyenne arithmétique du nombre défini de valeurs de mesure sera affichée comme résultat. Cette fonction peut réduire la fluctuation des valeurs de mesure. Cette fonction ne peut s'appliquer qu'à la mesure d'impédance.

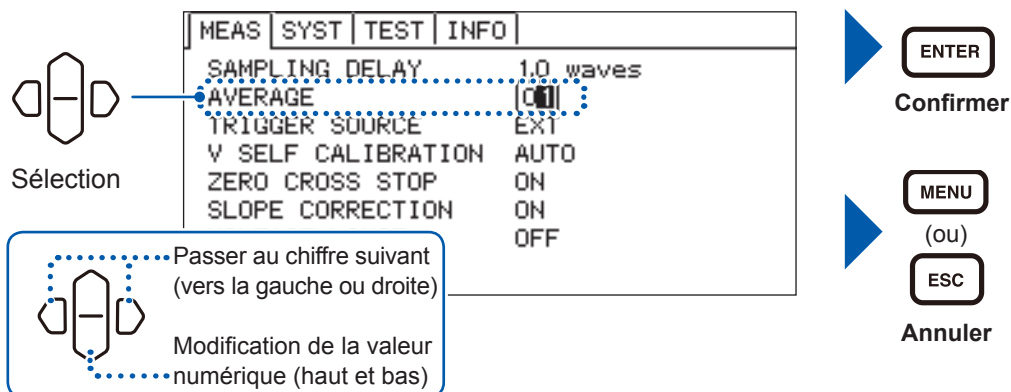
- 1 Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



- 2 Sélectionnez l'onglet **[MEAS]**.

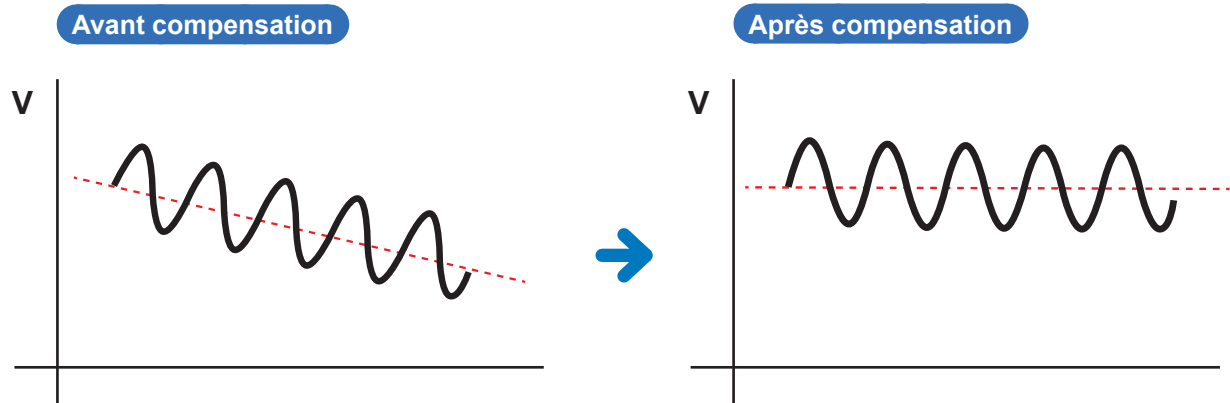


- 3 Définit le nombre de valeurs mesurées à utiliser pour calculer la moyenne. (1 à 99)



4.5 Compensation de l'inclinaison potentielle due à la décharge électrique (fonction de correction d'inclinaison « Slope Correction »)

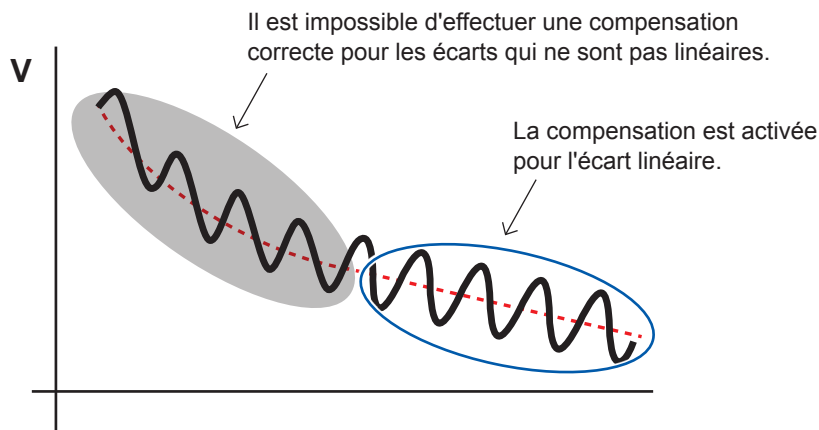
Lors de la mesure d'impédance, le signal de mesure peut dévier en raison des caractéristiques de la pile et de l'impédance d'entrée de l'appareil de mesure. Cette fonction effectue la compensation de l'écart linéaire.



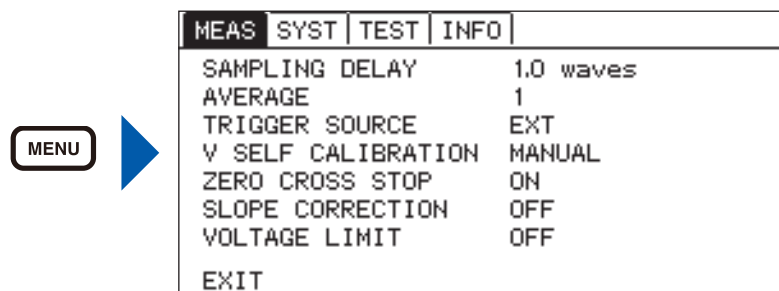
IMPORTANT

La compensation sera effectuée pour l'écart linéaire.

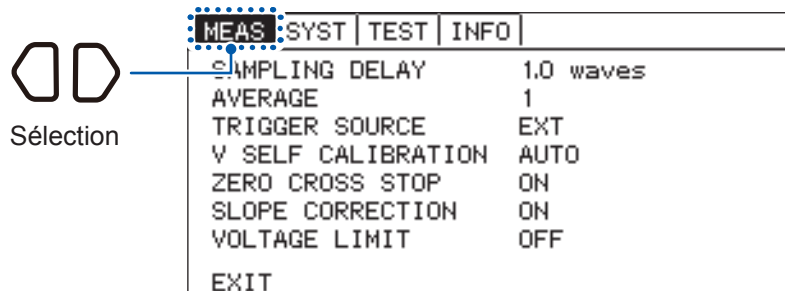
Il est impossible d'effectuer une compensation correcte pour les fluctuations qui ne sont pas linéaires, comme indiqué ci-dessous. « Début de la mesure après la stabilisation de la réponse de l'objet de mesure (fonction de délai d'échantillonnage) » (p. 40) est utilisé, et attendez pour mesurer que le temps de réponse de l'objet de mesure se stabilise.



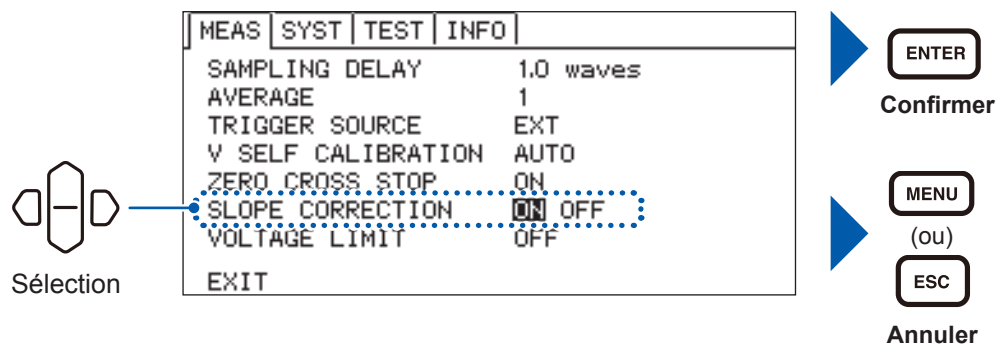
- 1** Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages est affiché.)



- 2** Sélectionnez l'onglet **[MEAS]**.



- 3** Sélectionnez **[ON]** ou **[OFF]**.



4.6 Prévention de la surcharge due au signal de mesure (fonction de limite de tension)

Cette fonction empêche la pile d'être surchargée en raison du signal appliqué lors de la mesure d'impédance. Si la tension de l'objet de mesure est plus élevée que la tension définie, l'impédance ne sera pas mesurée et le message **[OVER V LIMIT]** s'affichera.

PRÉCAUTION



Réglez la valeur de limite de la tension en-dessous de la valeur de tension de la pile de l'objet de mesure qui sera surchargée. La pile peut être surchargée, si la mesure est répétée à un réglage de la valeur de haute tension.

1

Appuyez sur **[MENU]** (**MENU**). (L'écran de réglages est affiché.)

[MENU]



MEAS	SYST	TEST	INFO
SAMPLING DELAY		1.0 waves	
AVERAGE		1	
TRIGGER SOURCE		EXT	
V SELF CALIBRATION		MANUAL	
ZERO CROSS STOP		ON	
SLOPE CORRECTION		OFF	
VOLTAGE LIMIT		OFF	
EXIT			

2

Sélectionnez l'onglet **[MEAS]**.



Sélection

MEAS	SYST	TEST	INFO
SAMPLING DELAY		1.0 waves	
AVERAGE		1	
TRIGGER SOURCE		EXT	
V SELF CALIBRATION		AUTO	
ZERO CROSS STOP		ON	
SLOPE CORRECTION		ON	
VOLTAGE LIMIT		OFF	
EXIT			

3

Sélectionnez **[ON]** ou **[OFF]**.



Sélection

MEAS	SYST	TEST	INFO
SAMPLING DELAY		1.0 waves	
AVERAGE		1	
TRIGGER SOURCE		EXT	
V SELF CALIBRATION		AUTO	
ZERO CROSS STOP		ON	
SLOPE CORRECTION		ON	
VOLTAGE LIMIT		ON OFF	
EXIT			



[ENTER]

Confirmer



[MENU]

(ou)

[ESC]

Annuler

4

Personnalisation des conditions de mesure

Lors de la sélection de **[ON]**, réglez la tension. (0,01 V à 5,00 V)

The diagram illustrates the menu navigation process for setting a voltage limit. A central menu box displays the following options: MEAS, SYST, TEST, INFO, SAMPLING DELAY (1.0 waves), AVERAGE (1), TRIGGER SOURCE (EXT), V SELF CALIBRATION (AUTO), ZERO CROSS STOP (ON), and SLOPE CORRECTION (4.20 V). A blue arrow labeled 'Sélection' points to the 'SLOPE CORRECTION' option. A callout box explains the navigation controls: a dotted line with arrows indicates 'Passer au chiffre suivant (vers la gauche ou droite)' (Move to the next digit (left or right)), and a dotted line with up/down arrows indicates 'Modification de la valeur numérique (haut et bas)' (Modify the numerical value (up and down)). To the right, a legend shows that the 'ENTER' button is used to 'Confirmer' (Confirm) and the 'MENU' (or 'ESC') button is used to 'Annuler' (Cancel).

Sélection

Passer au chiffre suivant
(vers la gauche ou droite)

Modification de la valeur
numérique (haut et bas)

MEAS SYST TEST INFO

SAMPLING DELAY 1.0 waves

AVERAGE 1

TRIGGER SOURCE EXT

V SELF CALIBRATION AUTO

ZERO CROSS STOP ON

SLOPE CORRECTION 4.20 V

ENTER

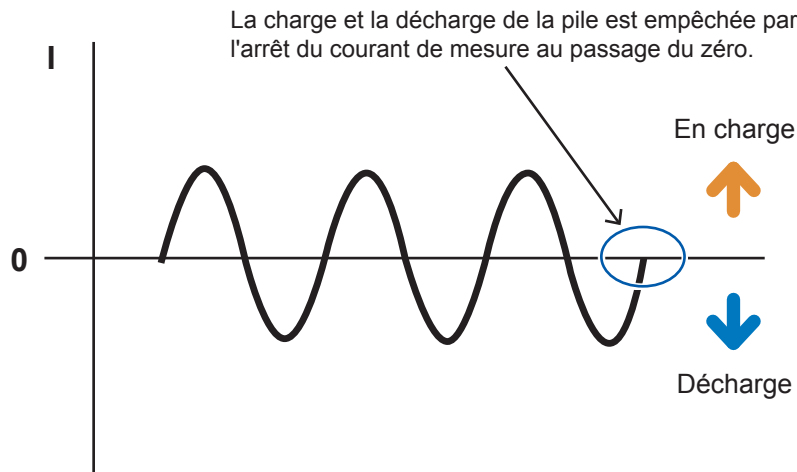
Confirmer

MENU (ou) ESC

Annuler

4.7 Empêche la charge et la décharge due au signal de mesure (fonction d'arrêt au passage du zéro du signal de mesure)

Cette fonction effectue le processus d'arrêt du signal de mesure appliqué au passage du zéro lors de la mesure d'impédance pour éviter la charge et la décharge de l'objet de mesure. Lorsque la fonction d'arrêt au passage du zéro du signal de mesure est activée, le temps de mesure augmente d'environ un cycle de la fréquence de mesure. Vous ne pouvez pas interrompre la mesure lors de la détection d'arrêt au passage du zéro.



1 Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages est affiché.)

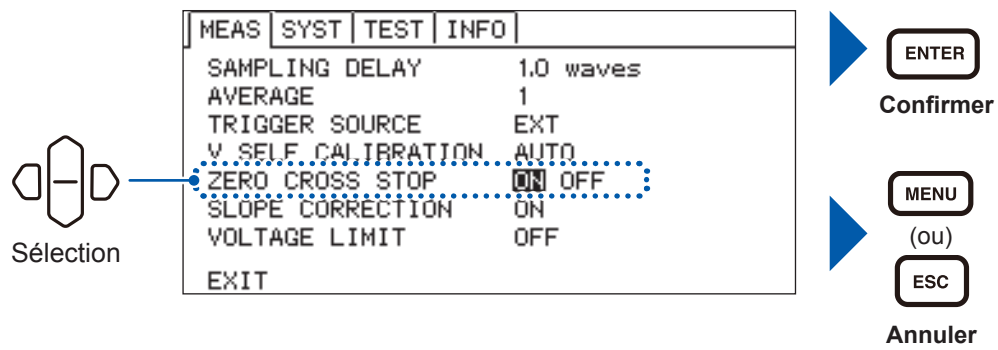
MEAS	SYST	TEST	INFO
SAMPLING DELAY	1.0 waves		
AVERAGE	1		
TRIGGER SOURCE	EXT		
V SELF CALIBRATION	MANUAL		
ZERO CROSS STOP	ON		
SLOPE CORRECTION	OFF		
VOLTAGE LIMIT	OFF		
EXIT			

2 Sélectionnez l'onglet **[MEAS]**.

MEAS	SYST	TEST	INFO
SAMPLING DELAY	1.0 waves		
AVERAGE	1		
TRIGGER SOURCE	EXT		
V SELF CALIBRATION	AUTO		
ZERO CROSS STOP	ON		
SLOPE CORRECTION	ON		
VOLTAGE LIMIT	OFF		
EXIT			

Sélection

3 Sélectionnez **[ON]** ou **[OFF]**.



Test des résultats de mesure (fonction de comparateur)

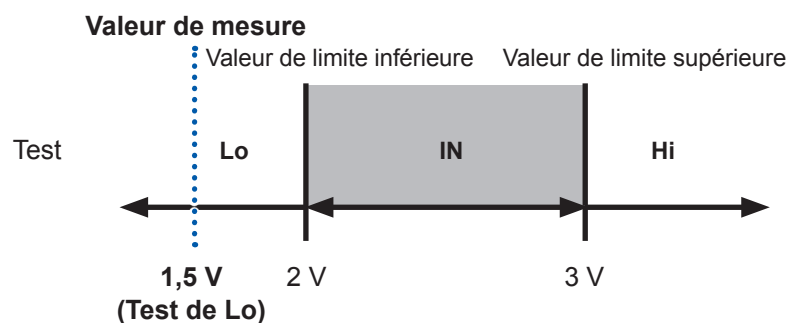
La fonction estime que la valeur mesurée est dans la gamme de Hi (valeur de limite supérieure < valeur mesurée), IN (valeur de limite inférieure ≤ valeur mesurée ≤ valeur de limite supérieure) ou Lo (valeur mesurée < valeur de limite inférieure) par rapport aux valeurs des limites supérieure et inférieure prédéfinies.

Valeurs de limites supérieure et inférieure et valeurs absolues (le réglage des valeurs absolues concerne les tensions [V] uniquement)

Valeurs limites supérieure et inférieure

La fonction estime si la valeur de mesure est dans la gamme Hi, IN ou Lo pour les valeurs de limites supérieure et inférieure précédemment définies.

(Exemple : Si la limite supérieure est 3 V, la limite inférieure est 2 V et la valeur de mesure 1,5 V)

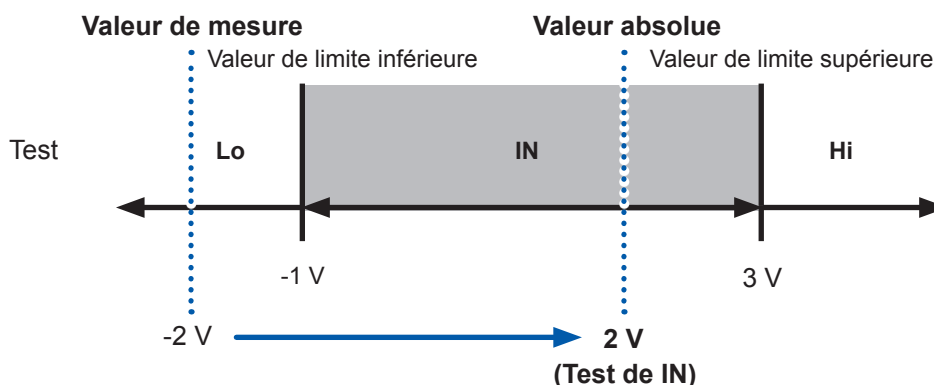


Valeur absolue

La fonction estime si la valeur absolue de la valeur de mesure est dans la gamme Hi, IN ou Lo pour les valeurs de limites supérieure et inférieure précédemment définies.

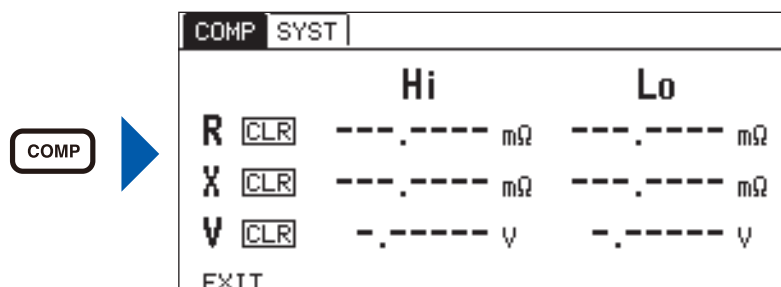
Même si le câblage est connecté en polarité inversée, le test peut être effectué correctement.

(Exemple : Si la limite supérieure est 3 V, la limite inférieure est -1 V et la valeur de mesure -2 V)

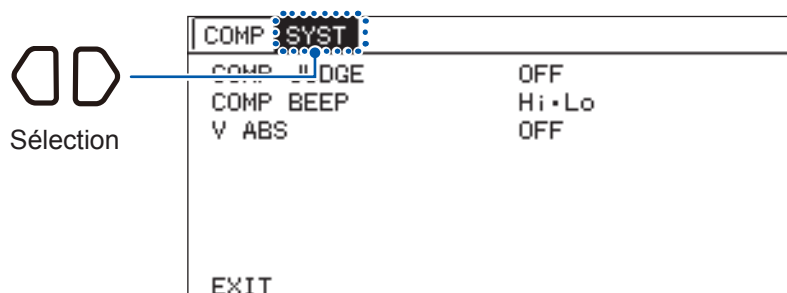


5.1 Activation et désactivation de la fonction de comparateur

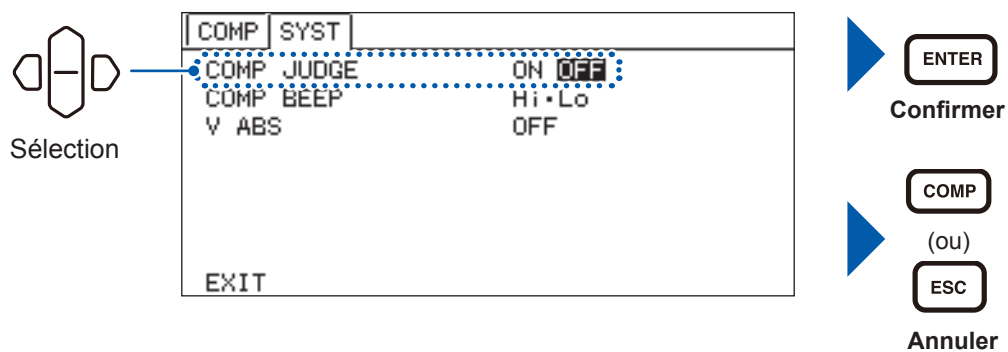
- 1** Appuyez sur **COMP** (**COMP**). (L'écran de réglages apparaît.)



- 2** Sélectionnez l'onglet **[SYST]**.



- 3** Sélectionnez **[ON]** ou **[OFF]**.



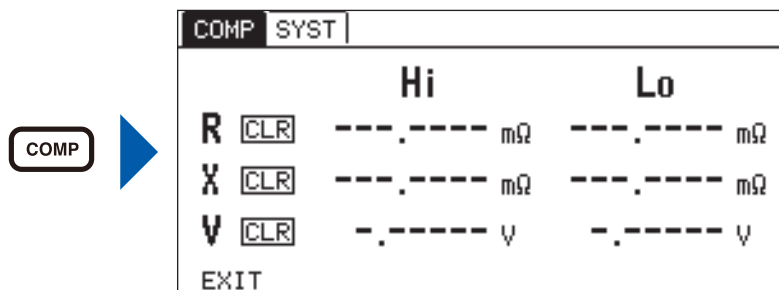
5.2 Réglage des valeurs limites supérieure et inférieure

Lorsque la fonction de comparateur est effective, définissez les valeurs des limites supérieure et inférieure, qui sont utilisées pour le test. Ce qui suit décrit la méthode de réglage, en prenant R, X, V comme exemples.

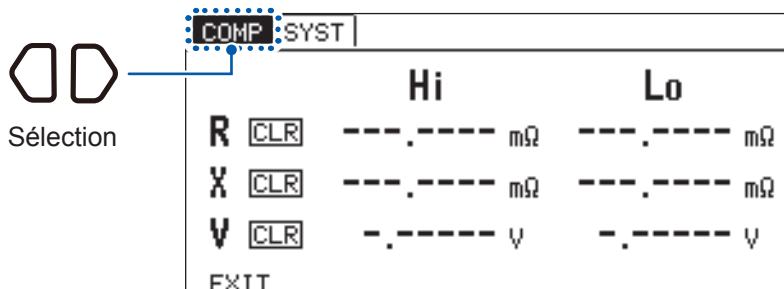
Exemples de réglage

R	Valeur de limite supérieure : 7,5 mΩ	Valeur de limite inférieure : 7 mΩ
X	Aucun test	
V	Valeur de limite supérieure : 5 V	Valeur de limite inférieure : 4 V

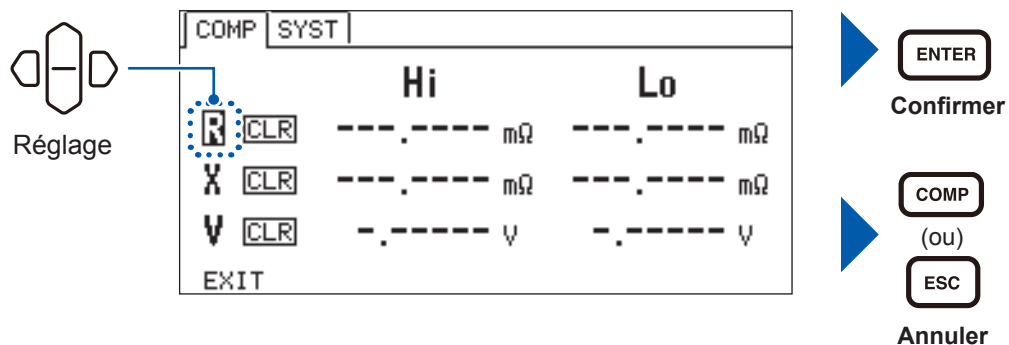
- 1** Appuyez sur **COMP** (**COMP**). (L'écran de réglages apparaît.)



- 2** Sélectionnez l'onglet **[COMP]**.



- 3** Sélectionnez le paramètre **[R]**.



- 4** Définissez la valeur de limite supérieure de **[R]** à 7,5000 mΩ, et la valeur de limite inférieure à 7,0000 mΩ.

Valeur de limite supérieure Valeur de limite inférieure

COMP SYST

Hi Lo

R [CLR] +007.5000 mΩ +007.0000 mΩ

--- mΩ --- mΩ

--- V --- V

Passer au chiffre suivant (vers la gauche ou droite)

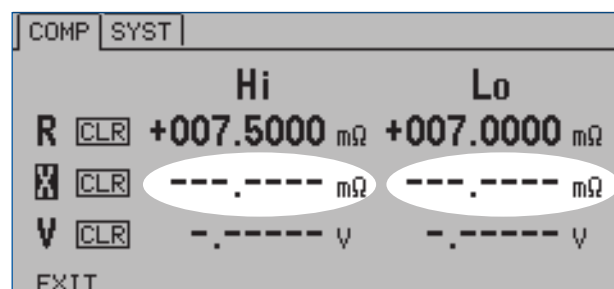
Modification de la valeur numérique (haut et bas)

ENTER
Confirmer

COMP
(ou)

ESC
Annuler

- 5** Lorsque le paramètre **[X]** n'est pas utilisé, la valeur n'est pas définie. (l'affichage **[---.---** indique désactivé.)



- 6** Sélectionnez le paramètre **[V]**.

Sélection

COMP SYST

Hi Lo

R [CLR] +007.5000 mΩ +007.0000 mΩ

X [CLR] ---.--- mΩ ---.--- mΩ

V [CLR] ---.--- V ---.--- V

EXIT

ENTER
Confirmer

COMP
(ou)

ESC
Annuler

- 7** Définissez la valeur de limite supérieure de **[V]** à 5,00000 V, et la valeur de limite inférieure à 4,00000 V.

Valeur de limite supérieure Valeur de limite inférieure

COMP SYST

Hi Lo

V [CLR] +5.00000 V +4.00000 V

--- mΩ --- mΩ

X [CLR] ---.--- mΩ ---.--- mΩ

EXIT

Passer au chiffre suivant (vers la gauche ou droite)

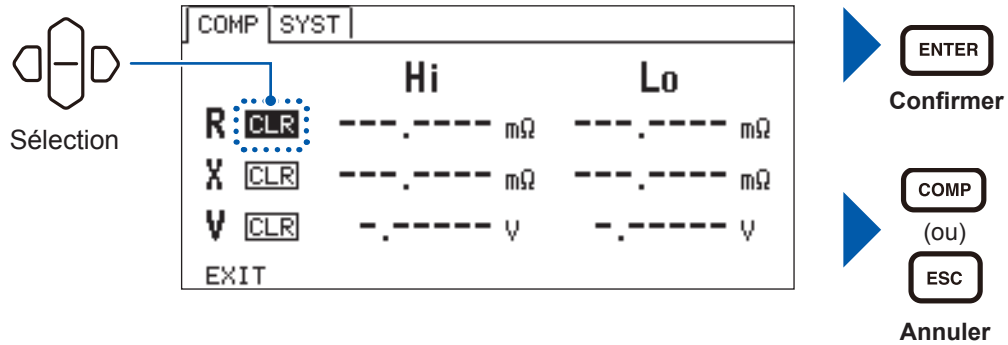
Modification de la valeur numérique (haut et bas)

ENTER
Confirmer

COMP
(ou)

ESC
Annuler

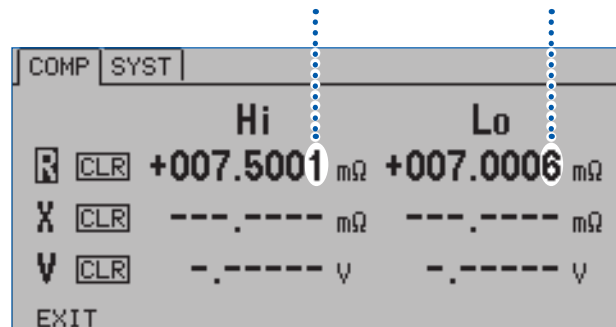
Lorsque **[CLR]** est sélectionné et confirmé, la valeur définie s'affiche sous la forme **[-.----**] et est désactivée. Les paramètres désactivés ne sont pas testés.



Lors du réglage sur la gamme 100 mΩ (résolution minimum de 0,001 mΩ)

Arrondie aux chiffres minimum définis.

Une fois arrondie, la limite supérieure sera 7,500 mΩ, et la limite inférieure 7,001 mΩ.



Gamme réglable

R	-003,0000 mΩ à +120,0000 mΩ
X	-120,0000 mΩ à +120,0000 mΩ
Z	+000,0000 mΩ à +120,0000 mΩ
θ	-180,000° à +180,000°
V	-5,10000 V à +5,10000 V
Commun à toutes les gammes	

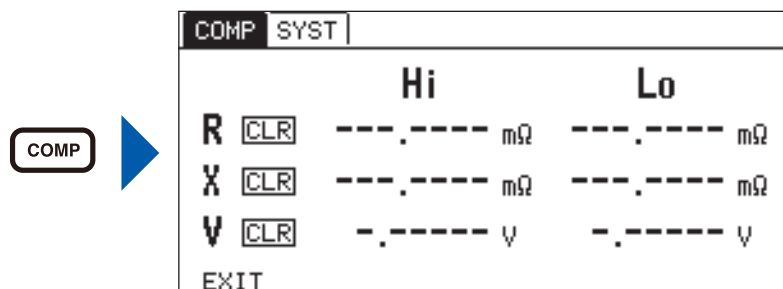
IMPORTANT

Lorsque la valeur de Hi est réglée à une valeur inférieure à la valeur de Lo, la valeur définie de Hi est corrigée selon la valeur de Lo.

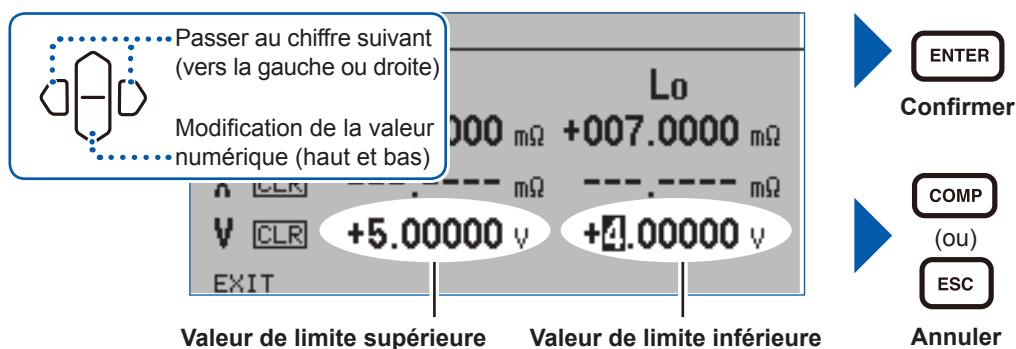
5.3 La tension est testée avec la valeur absolue

Les limites supérieure et inférieure de tension sont testées avec les valeurs absolues.
(R, X, Z et θ ne peuvent pas être configurées pour être testées avec des valeurs absolues.)

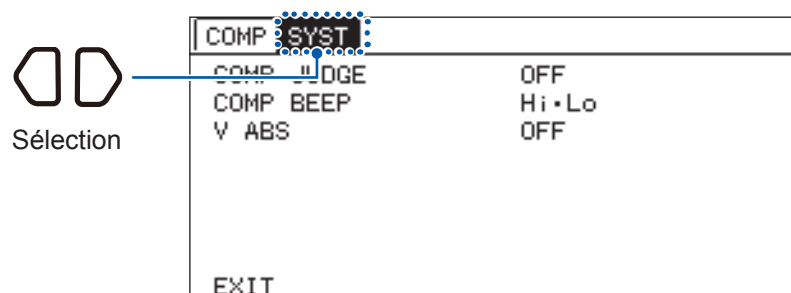
- 1** Appuyez sur **COMP** (**COMP**). (L'écran de réglages est affiché.)



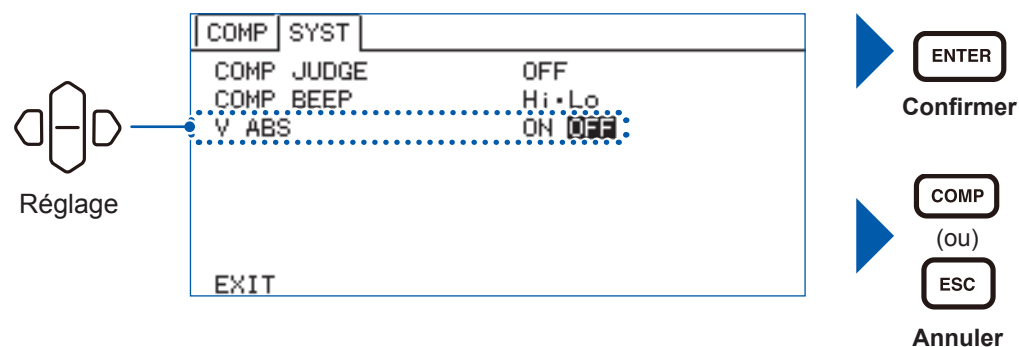
- 2** Définit les valeurs limites supérieure et inférieure pour **V**. (p. 53)



- 3** Sélectionnez l'onglet **[SYST]**.



- 4** Sélectionnez **[ON]** ou **[OFF]**.



5.4 Vérification du test avec le son

Choisissez si vous souhaitez utiliser un son de test pour les résultats de mesure.

OFF : La sonnerie ne retentit pas.

Hi • Lo : Lorsque le résultat de test est Hi • Lo, la sonnerie retentit (trois sons courts).

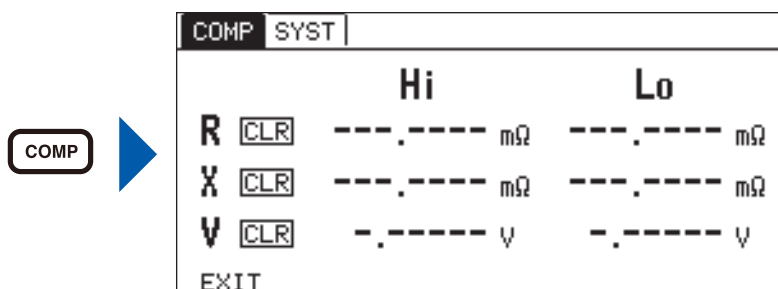
IN : Lorsque le résultat de test est IN, la sonnerie retentit (son long).

ALL : Lorsque le résultat de test est Hi • Lo, la sonnerie retentit (trois sons courts).
Lorsque le résultat de test est IN, la sonnerie retentit (son long).

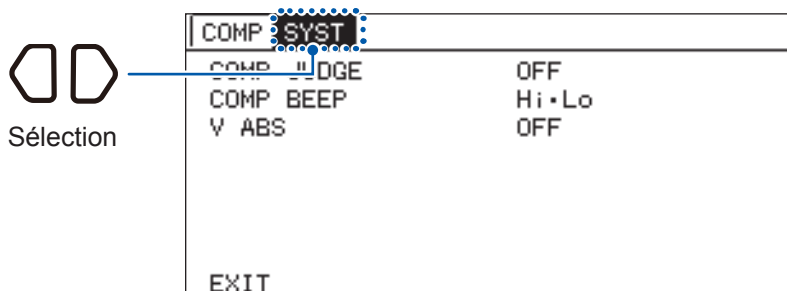
Résultats de test de mesure	Réglage du son			
	OFF	Hi • Lo	IN	ALL
Hi	—	✓ (trois sons courts)	—	✓ (trois sons courts)
IN	—	—	✓ (son long)	✓ (son long)
Lo	—	✓ (trois sons courts)	—	✓ (trois sons courts)

—: Aucune sonnerie, ✓(son long) : Longue sonnerie, ✓(trois sons courts) : Trois sonneries courtes.

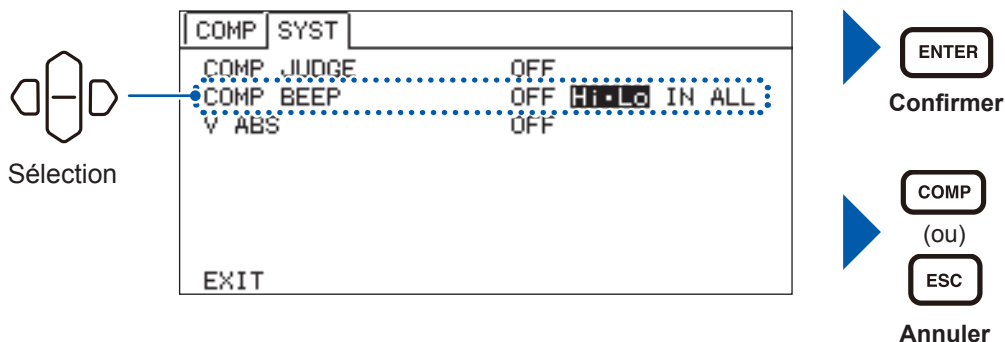
- 1** Appuyez sur **COMP** (**COMP**). (L'écran de réglages apparaît.)



- 2** Sélectionnez l'onglet **[SYST]**.



- 3** Sélectionnez la sonnerie parmi **[OFF]**, **[IN]**, **[Hi • Lo]**, **[ALL]**.






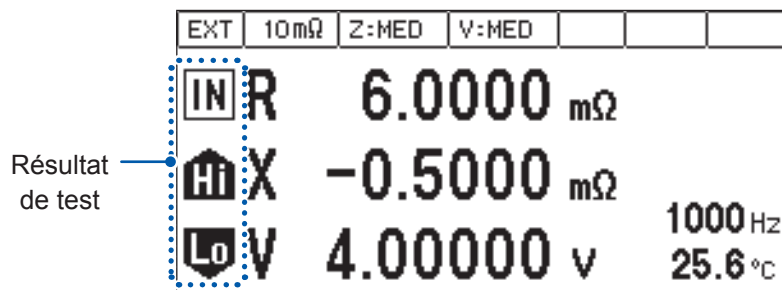
5.5 Vérification du résultat du test

L'indicateur apparaît à gauche des paramètres sur l'écran de mesure en fonction du résultat du test.

Chaque résultat de test et le résultat du test complet de tous les paramètres sont transmis à l'EXT. I/O.

PASS du résultat du test complet est sur ON (FAIL est sur OFF) uniquement lorsque tous les paramètres activés testés par le comparateur sont IN.

	Lorsque la valeur mesurée est inférieure à la valeur de limite supérieure et supérieure à la valeur de limite inférieure.
	Lorsque la valeur mesurée est supérieure à la valeur de limite supérieure définie.
	Lorsque la valeur mesurée est inférieure à la valeur de limite inférieure définie.



Résultat de la mesure	Résultat de test	Sortie de EXT. I/O					
		Hi	IN	Lo	ERR	PASS	FAIL
Valeur Hi définie < Valeur mesurée	Hi	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
Valeur Lo définie ≤ Valeur mesurée ≤ Valeur Hi définie	IN	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF
Valeur mesurée < Valeur Lo définie	Lo	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON
OverRange	Hi	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
Erreur de mesure	Aucun test	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
Pendant l'interruption de la mesure	Aucun test	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

Enregistrement et lecture des conditions de mesure (sauvegarde et chargement du panneau)

Les conditions de mesure actuelles sont enregistrées dans la mémoire de l'appareil (fonction d'enregistrement du panneau) et les conditions de mesure sont lues à partir dans la mémoire en appuyant sur un touche, grâce à la transmission commande de communication et au contrôle externe. (Fonction de chargement du panneau)

L'appareil peut enregistrer au maximum 126 panneaux de conditions de mesure. Les conditions de mesure qui sont enregistrées sont conservées même en cas de coupure de l'alimentation ; celles-ci peuvent être lues grâce à la fonction de chargement du panneau.

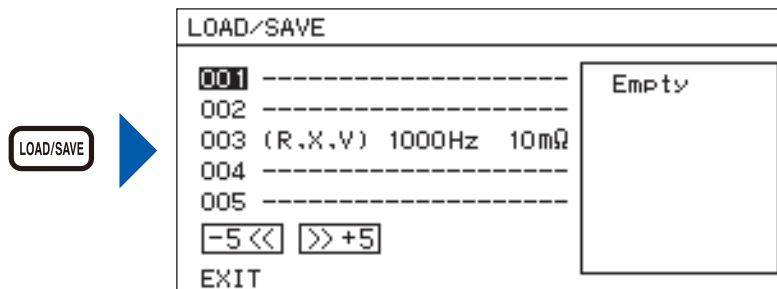
Éléments qu'il est possible d'enregistrer grâce à l'enregistrement du panneau

Enregistrement des contenus	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctions de mesure • Vitesse de mesure de l'impédance • Données de réglage du zéro • Moyenne • Paramètres d'auto-étalonnage 	<ul style="list-style-type: none"> • Gamme de mesure • Vitesse de mesure de la tension • Paramètre du délai d'échantillonnage • Paramètre de correction d'inclinaison • Fonction d'arrêt au passage du zéro du signal de mesure 	<ul style="list-style-type: none"> • Fréquence de mesure • Paramètre de réglage du zéro • Paramètre du comparateur • Limite de tension • Source de déclenchement
	Numéros de panneau	126	

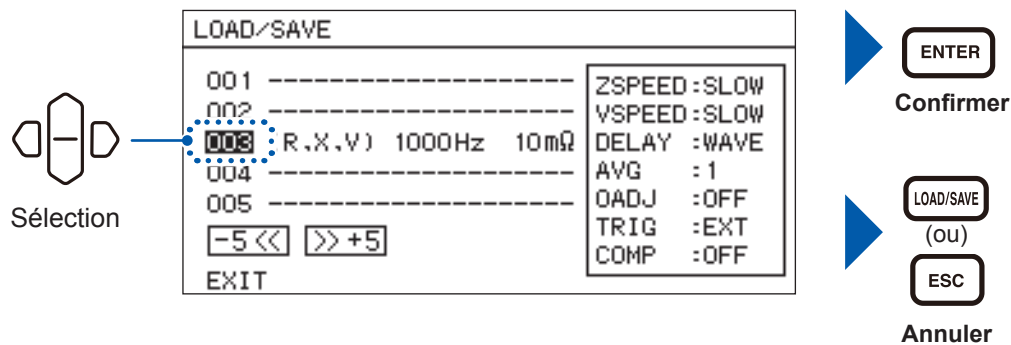
6.1 Enregistrement des conditions de réglage (fonction d'enregistrement du panneau)

Enregistre les conditions de mesures actuellement définies.

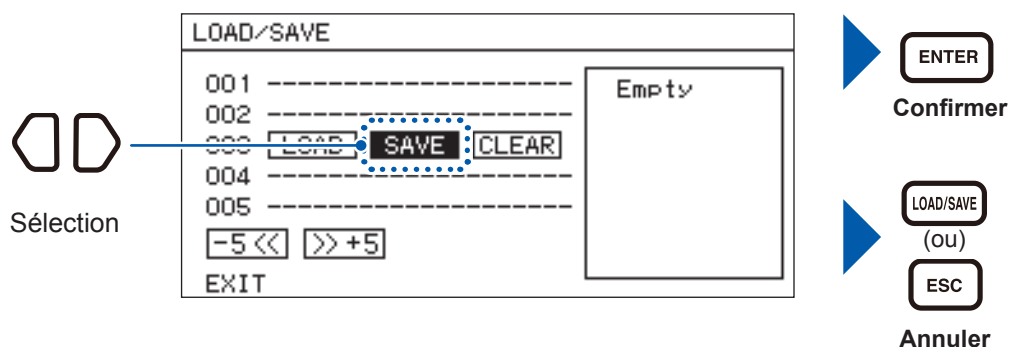
- 1** Appuyez sur **LOAD/SAVE** (**LOAD/SAVE**). (L'écran de panneau apparaît.)



- 2** Sélectionnez le numéro du panneau qui sera enregistré.



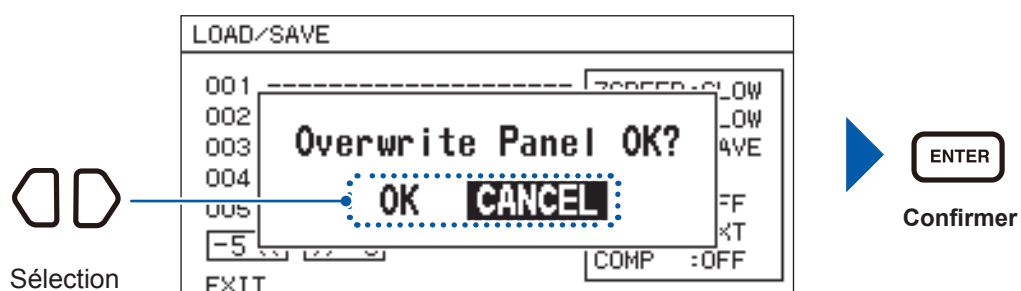
- 3** Sélectionnez **[SAVE]**.



(Lors de la sélection du numéro du panneau qui a été enregistré, la fenêtre de confirmation apparaît.)

OK: Écrasement

CANCEL: Annuler



Lorsque **[+5]** est sélectionné, les 5 numéros de panneaux suivants sont affichés. Lorsque **[-5]** est sélectionné, les 5 numéros de panneaux précédents sont affichés.

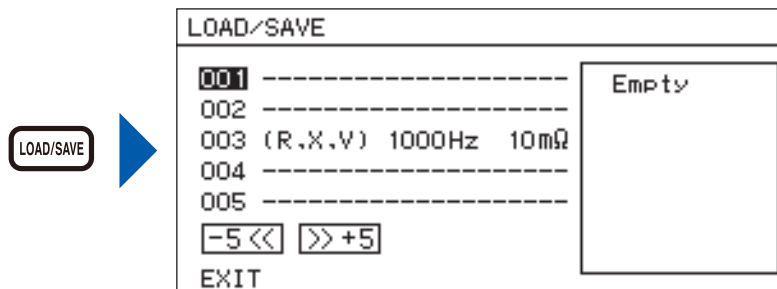
LOAD/SAVE	
006	-----
007	-----
008	-----
009	-----
010	-----
<div><div><div>-5<<</div><div>>>+5</div></div></div>	
EXIT	

Next 5

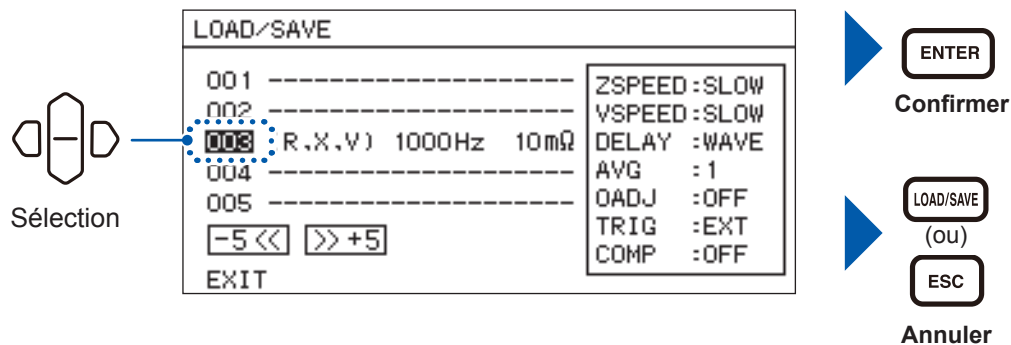
6.2 Lecture des conditions de réglage (fonction de chargement du panneau)

Mesure les conditions de mesures enregistrées.

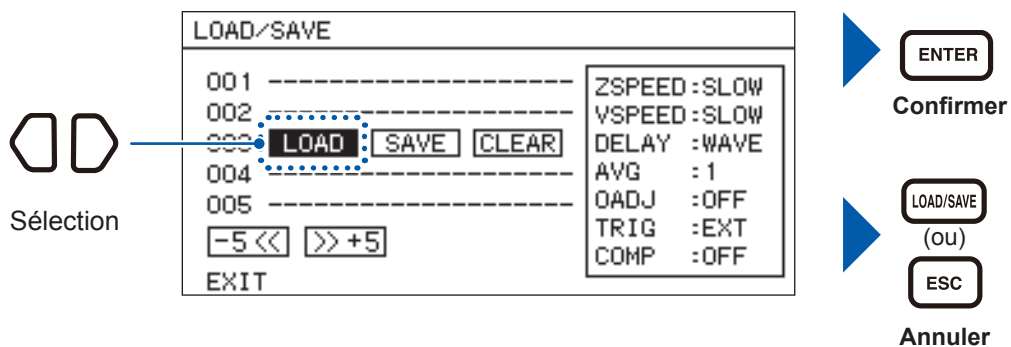
- 1** Appuyez sur **LOAD/SAVE** (**LOAD/SAVE**). (L'écran de panneau apparaît.)



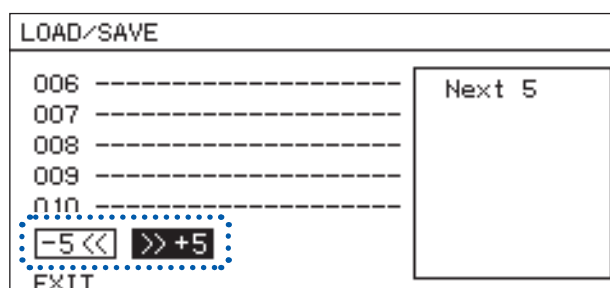
- 2** Sélectionnez le numéro du panneau qui sera lu.



- 3** Sélectionnez **[LOAD]**.



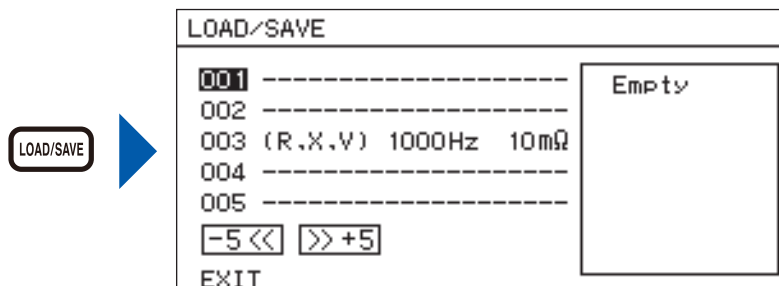
Lorsque **[+5]** est sélectionné, les 5 numéros de panneaux suivants sont affichés. Lorsque **[-5]** est sélectionné, les 5 numéros de panneaux précédents sont affichés.



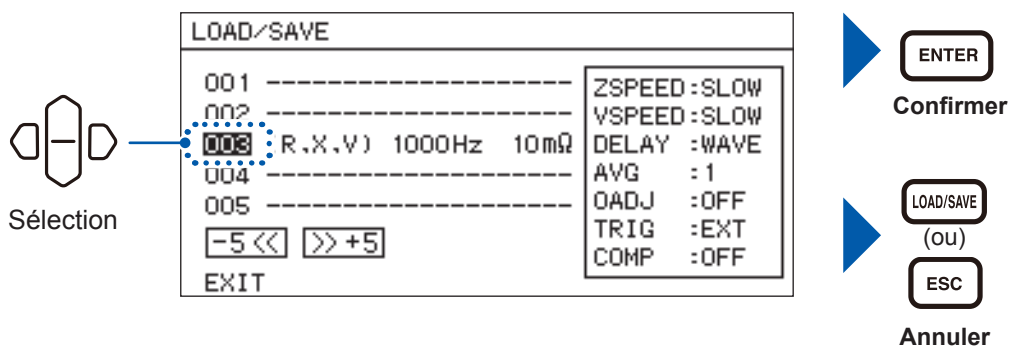
6.3 Suppression du contenu du panneau

Supprime les conditions de mesure enregistrées.

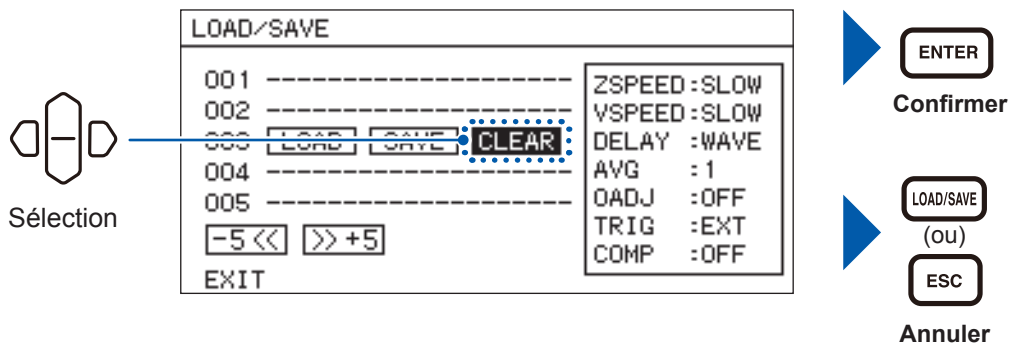
- 1** Appuyez sur **LOAD/SAVE** (**LOAD/SAVE**). (L'écran du panneau est affiché.)



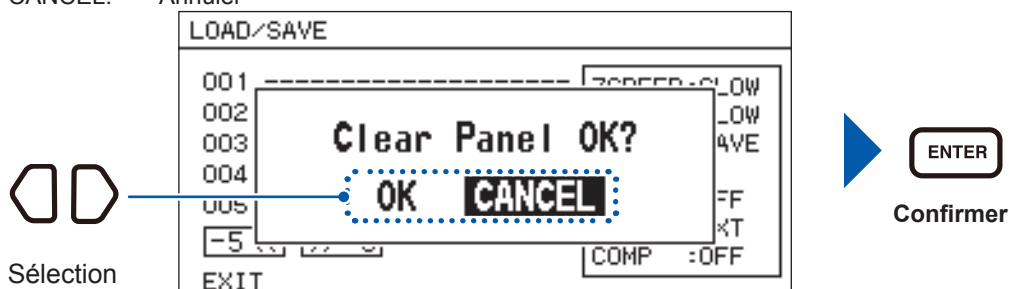
- 2** Sélectionnez le numéro du panneau à supprimer.



- 3** Sélectionnez **[CLEAR]**.



- 4** Ouvre la fenêtre de confirmation.
OK: Effacer
CANCEL: Annuler



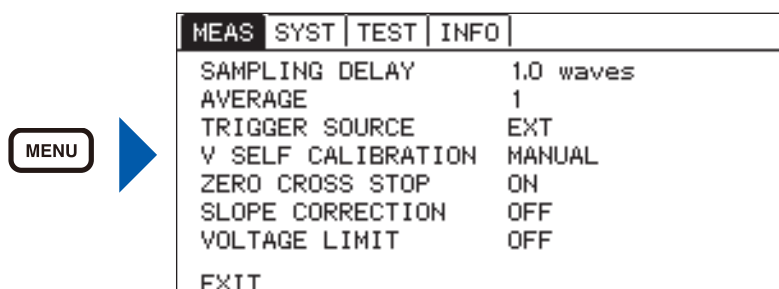
7 Réglage du système

7.1 Activation ou désactivation du fonctionnement des touches

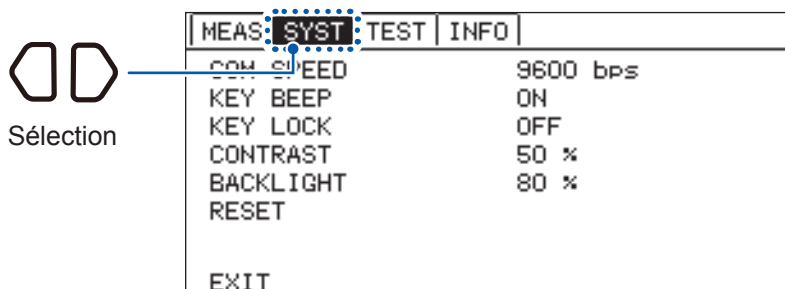
Désactive le fonctionnement des touches, sauf **START/STOP** (**START/STOP**).

Désactivé

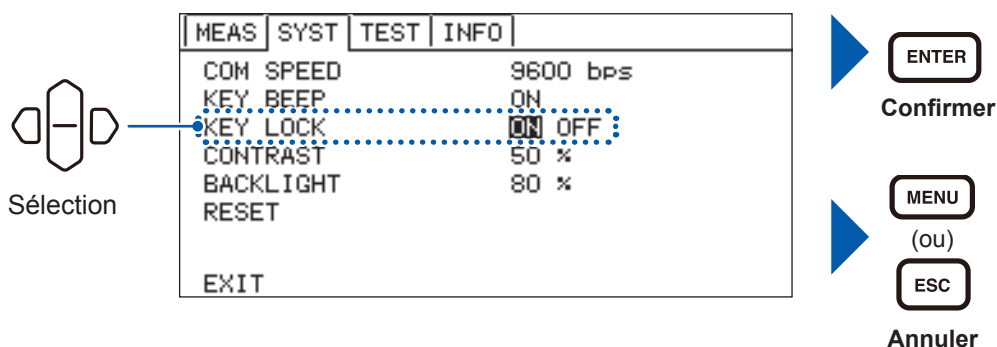
- 1 Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



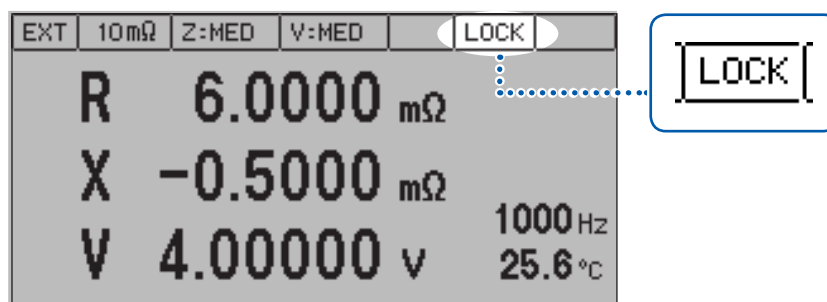
- 2 Sélectionnez l'onglet **[SYST]**.



- 3 Sélectionnez **[ON]**.



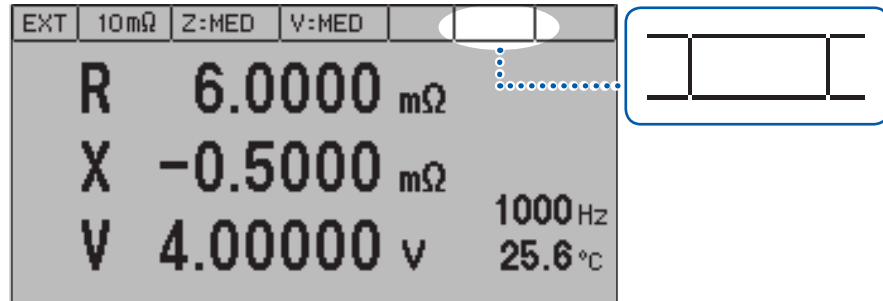
- 4 **[LOCK]** apparaît sur l'écran de mesure, le fonctionnement des touches se désactive.



Effective

1 Appuyez sur **LOCAL** (**LOCAL**) pendant au moins 5 secondes.

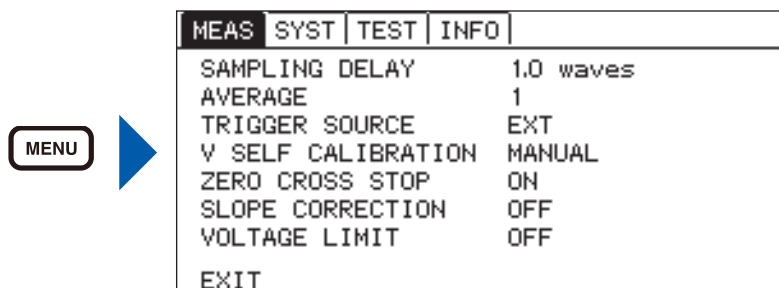
2 **[LOCK]** disparaît de l'écran de mesure, le fonctionnement des touches s'active.



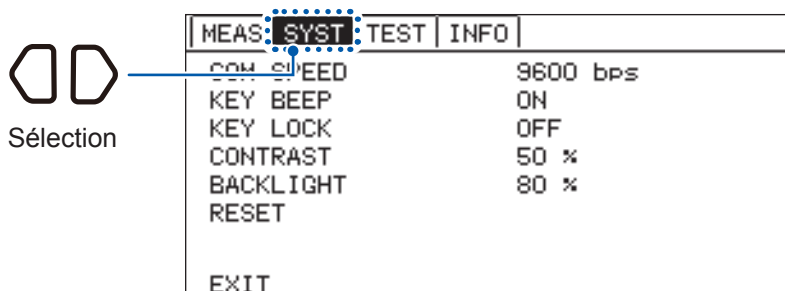
7.2 Réglage du son d'activation ou de désactivation du fonctionnement des touches

Active ou désactive le son de fonctionnement des touches.

- 1 Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)

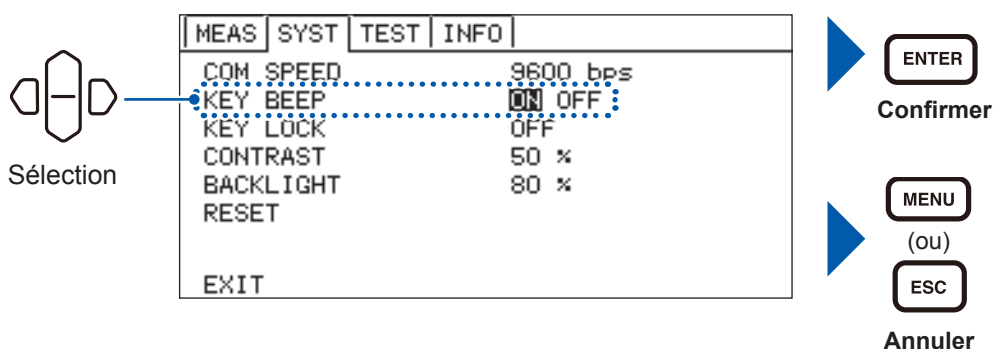


- 2 Sélectionnez l'onglet **[SYST]**.



- 3 Sélectionnez **[ON]** ou **[OFF]**.

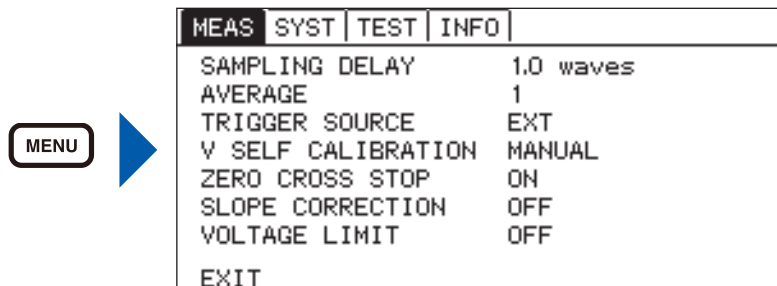
ON : Le son de fonctionnement fait un bip.
 OFF : Le son de fonctionnement ne fait pas de bip.



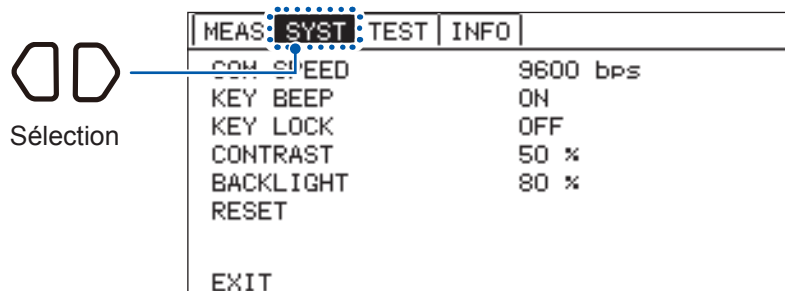
7.3 Réglage du contraste de l'écran

La visibilité de l'écran risque de ne pas être claire à certaines températures ambiantes. La visibilité de l'écran peut être réglée en ajustant le contraste de l'écran.

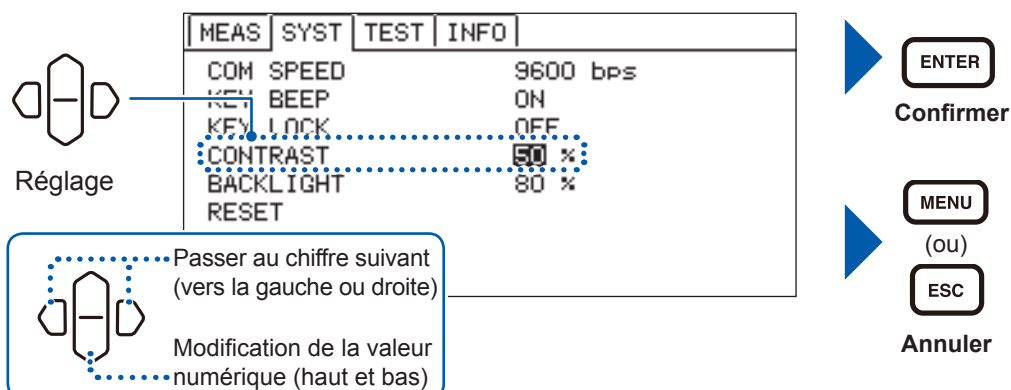
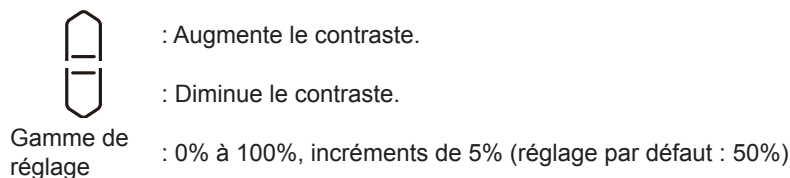
- 1 Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



- 2 Sélectionnez l'onglet **[SYST]**.



- 3 Réglez le contraste de l'écran.

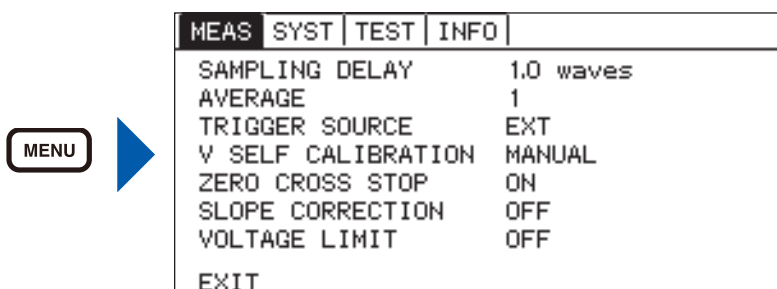


7.4 Réglage du rétroéclairage

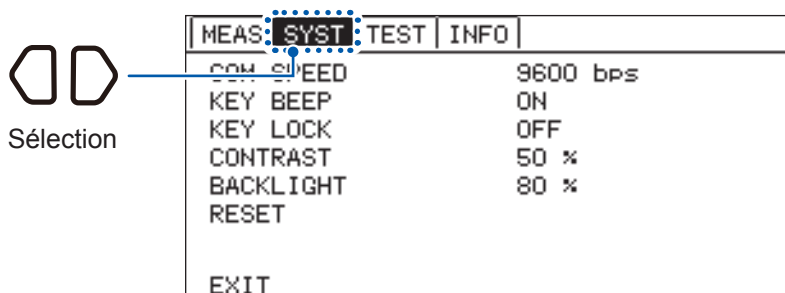
La luminosité du rétroéclairage peut être ajustée pour l'éclairage du site d'installation.

Lorsque la source de déclenchement est définie à partir du déclenchement externe, si l'état sans opération se poursuit pendant 1 minute, la luminosité du rétroéclairage s'assombrit automatiquement.

- 1** Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



- 2** Sélectionnez l'onglet **[SYST]**.



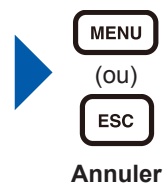
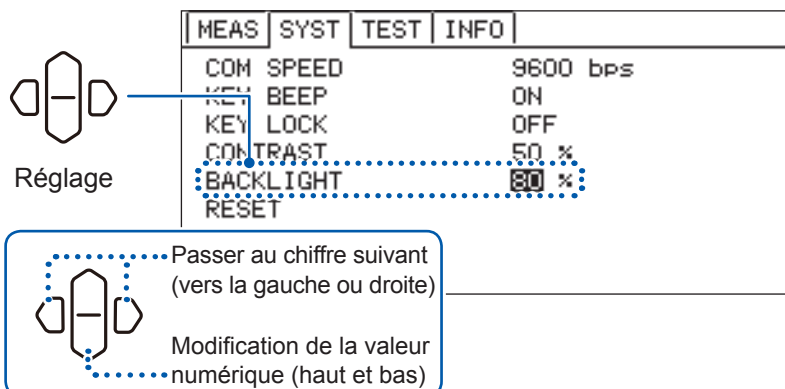
- 3** Réglez le rétroéclairage.



: Augmente la luminosité du rétroéclairage.

: Diminue la luminosité du rétroéclairage.

Gamme de réglage : 10% à 100%, incréments de 5% (réglage par défaut : 80%)

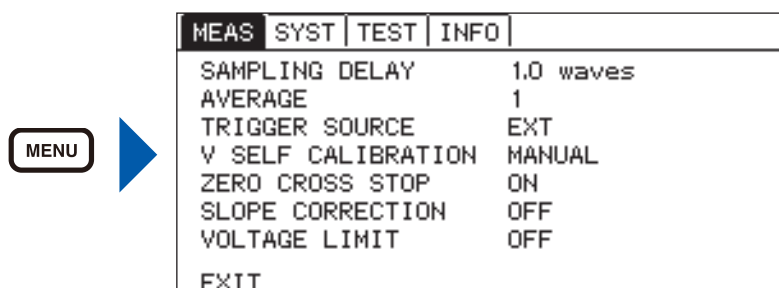


7.5 Test du système

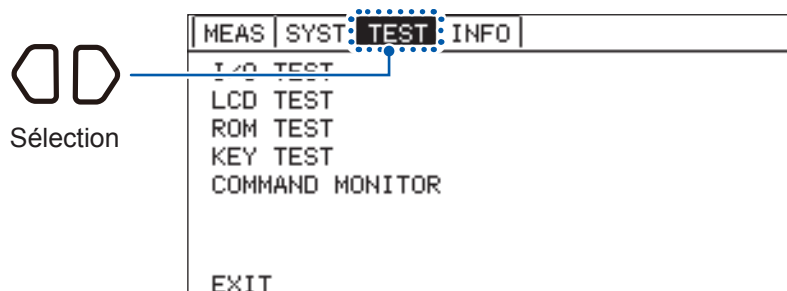
TEST I/O

Le test d'entrée et de sortie de l'EXT. I/O peut être réalisé. Les touches ON et OFF du signal de sortie peuvent être commutées manuellement. L'état du signal d'entrée peut aussi être surveillé sur l'écran.

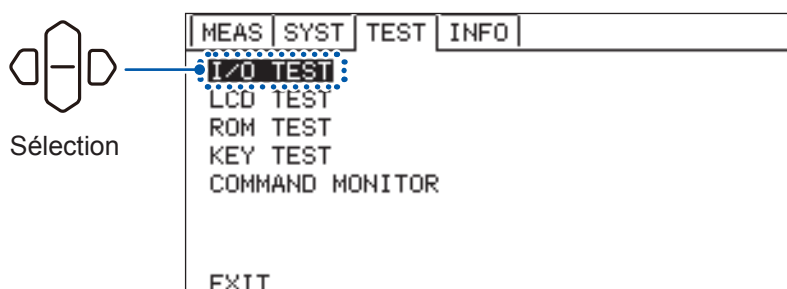
- 1** Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



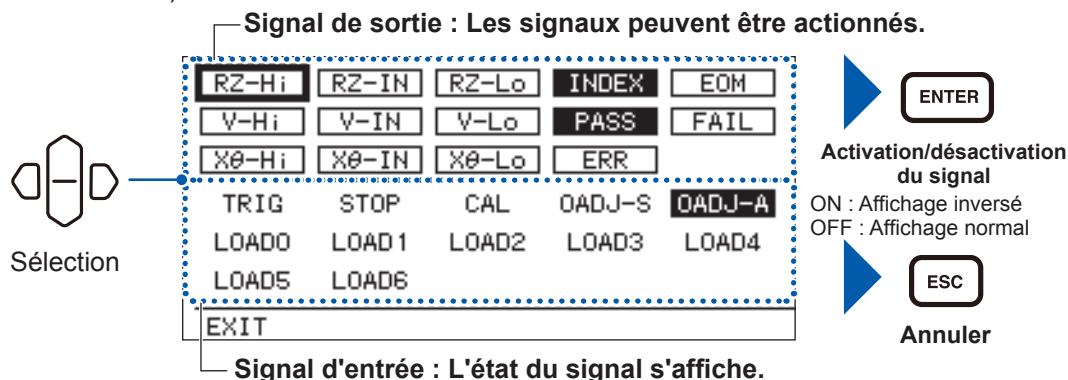
- 2** Sélectionnez l'onglet **TEST**.



- 3** Sélectionnez **I/O TEST**.



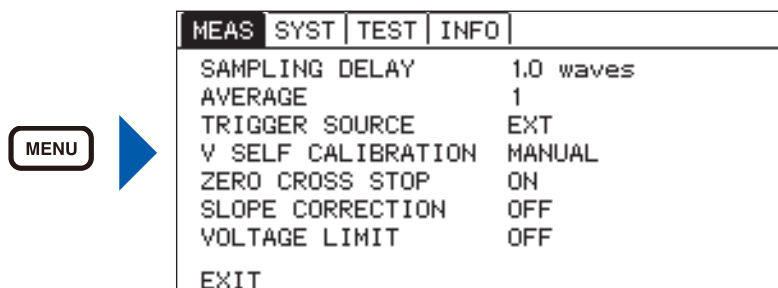
- 4** Testez les appareils d'I/O.
(Les commandes et requêtes dues à la communication n'ont pas pu être exécutées durant les tests d'E/S.)



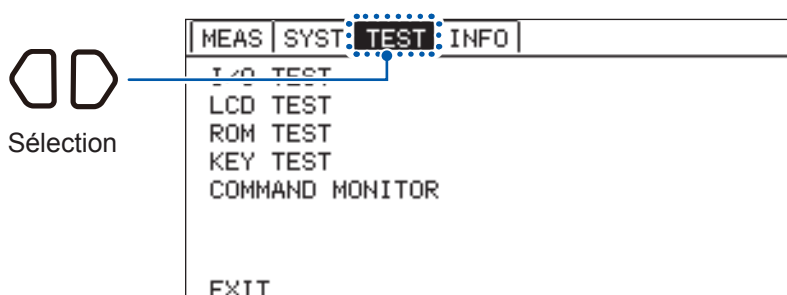
KEY TEST

Ce test permet de vérifier que la touche n'est pas défectueuse.

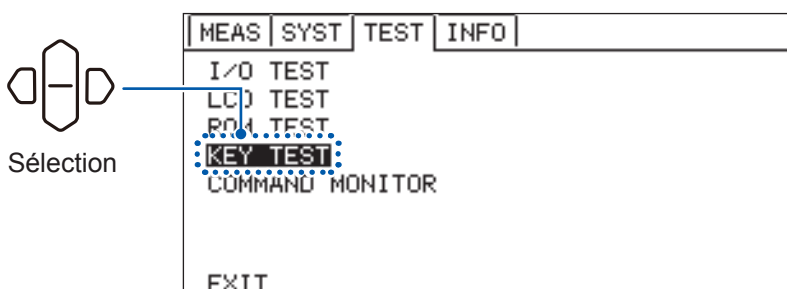
- 1** Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



- 2** Sélectionnez l'onglet **TEST**.

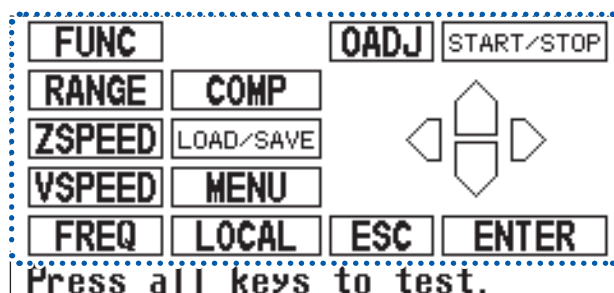


- 3** Sélectionnez **KEY TEST**.

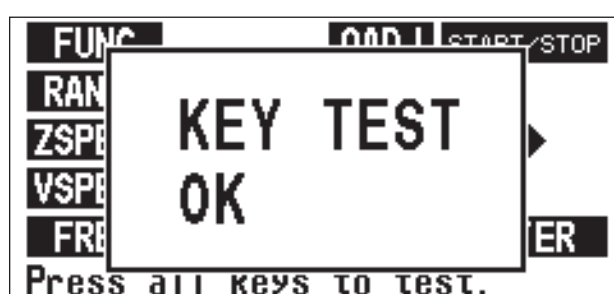


ENTER
Vers l'écran de test

- 4** Appuyez sur les touches de l'appareil pour les tester.
(Assurez-vous que tous les noms des touches sur l'écran sont inversés.)



- 5** L'écran revient à l'écran de test des touches.



ENTER
Retour

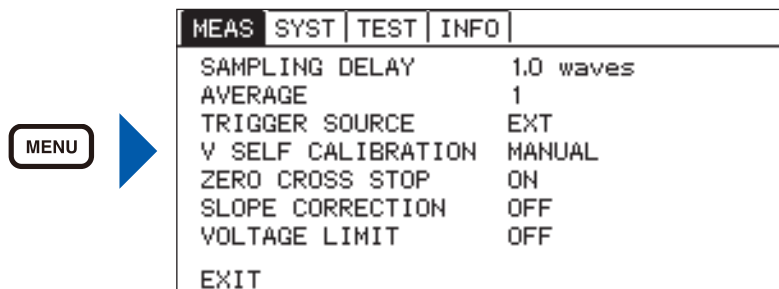
7

Réglage du système

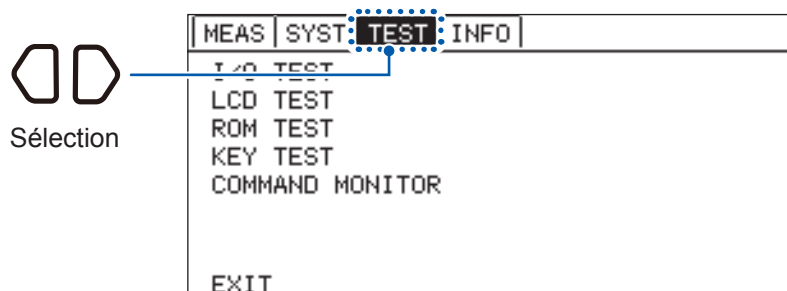
LCD TEST

Ce test permet de vérifier qu'il n'y a aucun pixel mort sur l'écran.

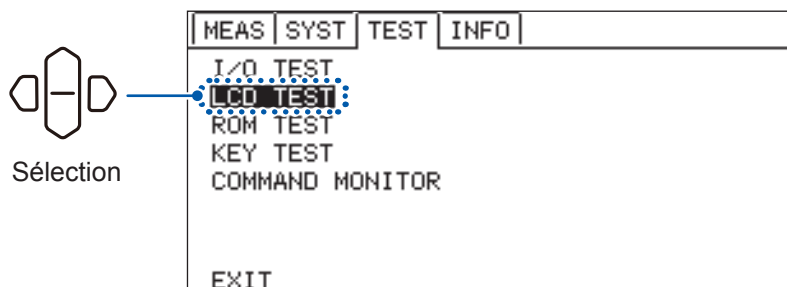
- 1 Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



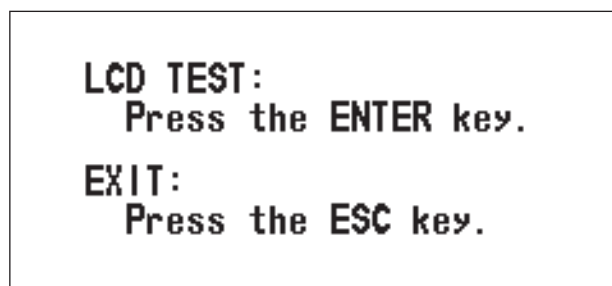
- 2 Sélectionnez l'onglet **TEST**.



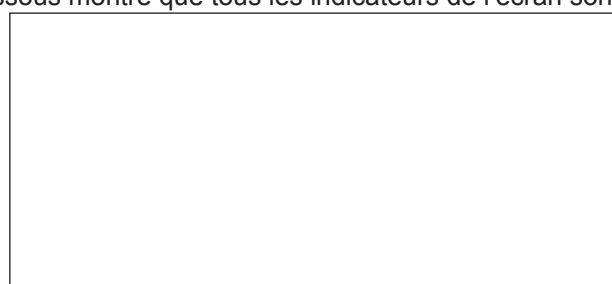
- 3 Sélectionnez **LCD TEST**.



- 4 L'écran d'explication du test s'affiche.



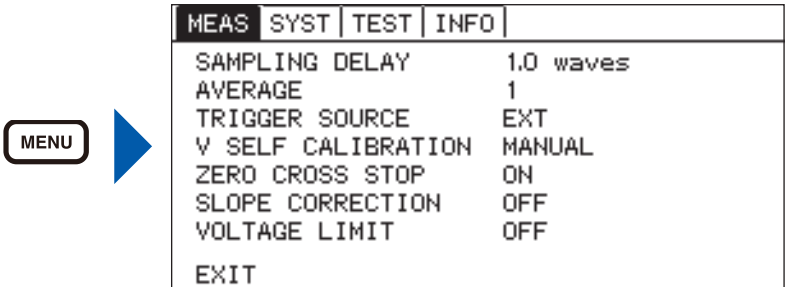
- 5 Appuyez sur **ENTER**, puis vérifiez que tous les indicateurs de l'écran s'allument et s'éteignent à plusieurs reprises.
(L'écran ci-dessous montre que tous les indicateurs de l'écran sont éteints.)



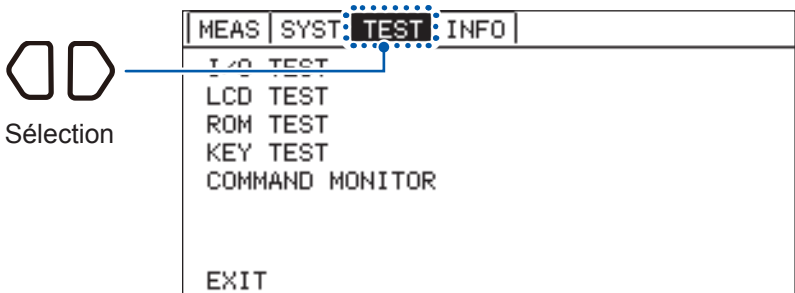
ROM TEST

Ce test permet de vérifier que les données du programme de l'appareil sont normales.

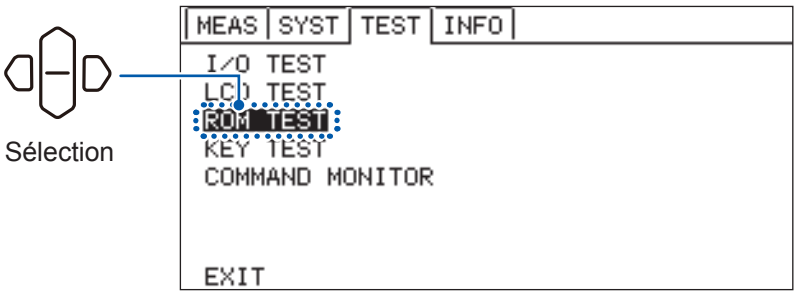
- 1 Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



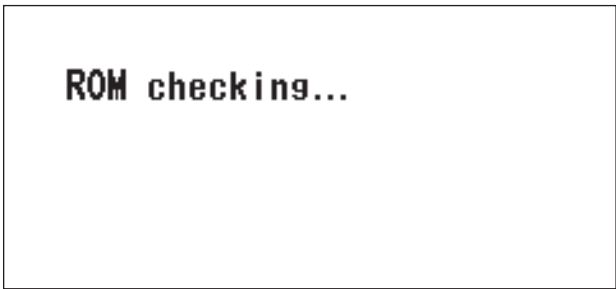
- 2 Sélectionnez l'onglet **TEST**.



- 3 Sélectionnez **ROM TEST**.



- 4 Testez le ROM.



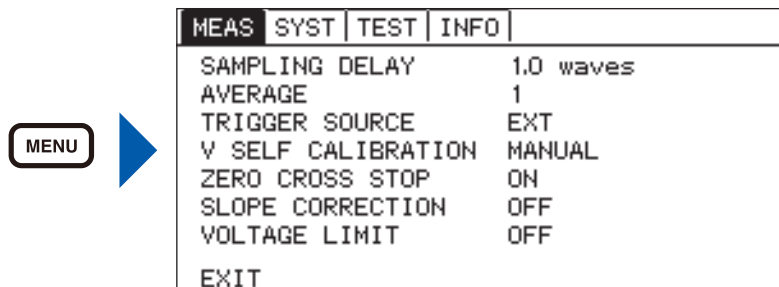
- 5 L'écran revient à l'écran de test du ROM.



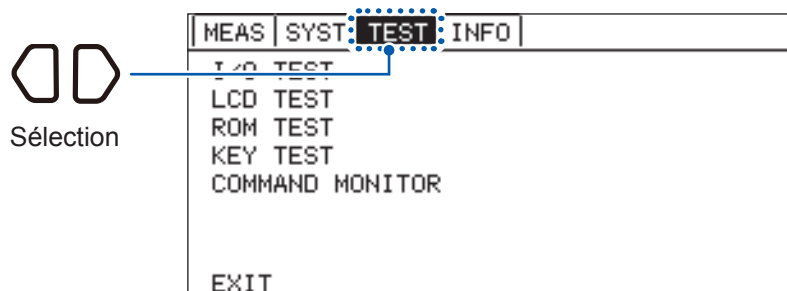
COMMAND MONITOR

La réponse de commandes et requêtes de communication peut être affichée sur l'écran.

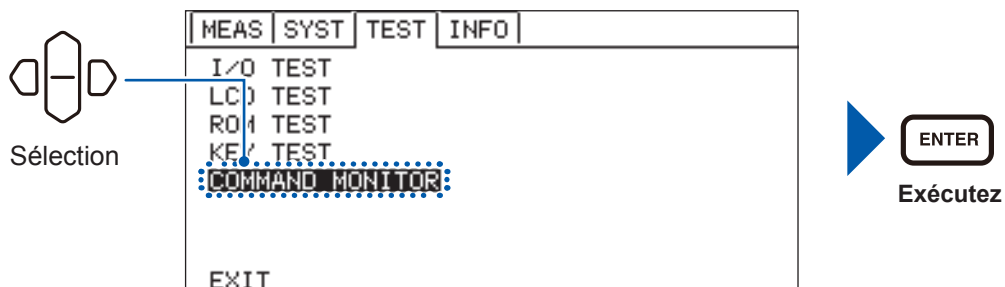
- 1** Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages est affiché.)



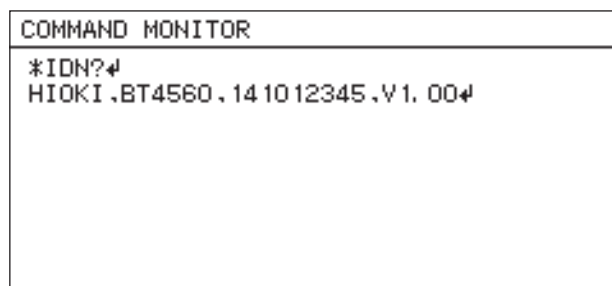
- 2** Sélectionnez l'onglet **[TEST]**.



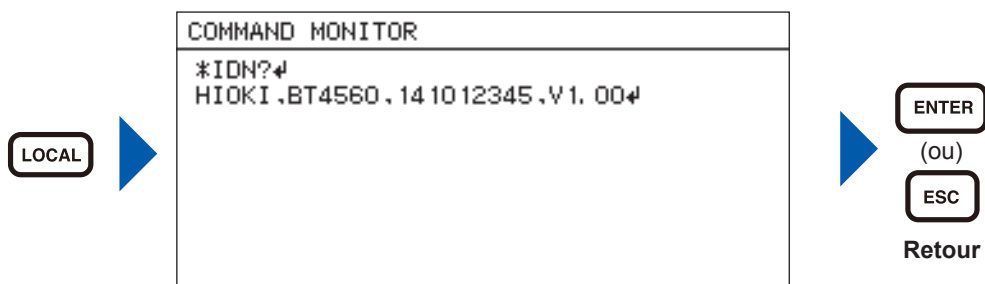
- 3** Sélectionnez **[COMMAND MONITOR]**.



- 4** Vérifiez le contenu des commandes de communication.

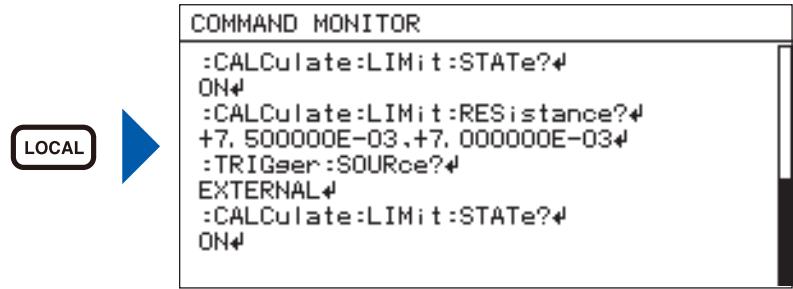


- 5** Appuyez sur **LOCAL** (**LOCAL**). (Le fonctionnement des touches est activé.)

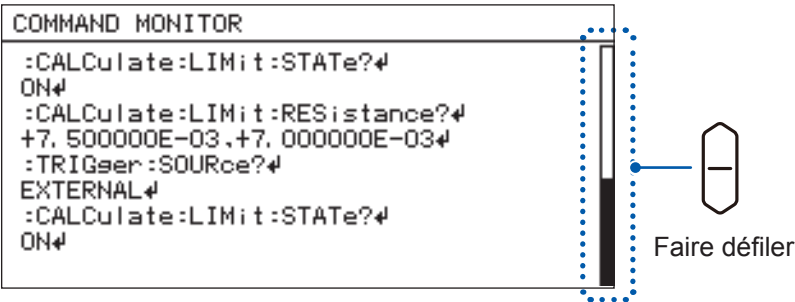


Faites défiler l'écran si l'écran de confirmation est plein.

- 1 Appuyez sur **LOCAL** (**LOCAL**). (Le fonctionnement des touches est activé.)



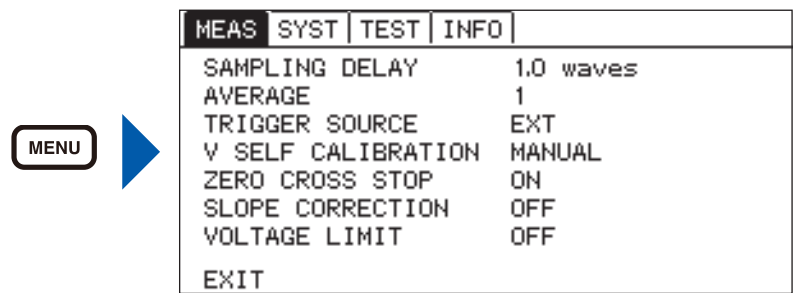
- 2 Faites défiler l'écran.



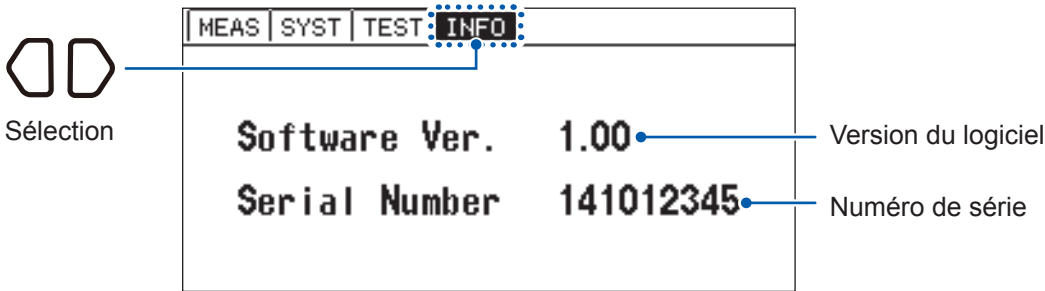
7.6 Confirmer les informations de l'appareil

La version logicielle et le numéro de série s'affichent.

- 1 Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages est affiché.)



- 2 Sélectionnez l'onglet **INFO**.
(La version logicielle et le numéro de série s'afficheront.)



Le numéro de série à 9 chiffres indique l'année (deux premiers chiffres) et le mois de fabrication (deux chiffres suivants).

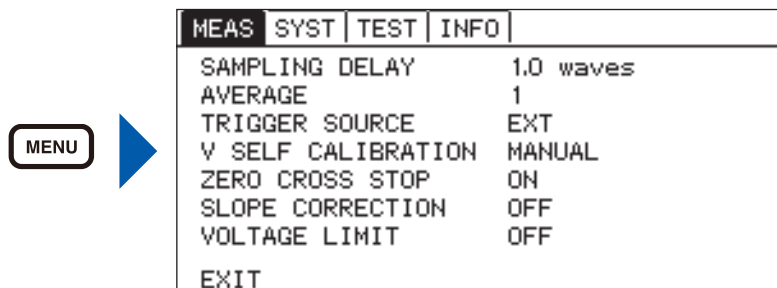
7.7 Initialisation (réinitialisation)

La fonction de réinitialisation présente trois types de méthodes.

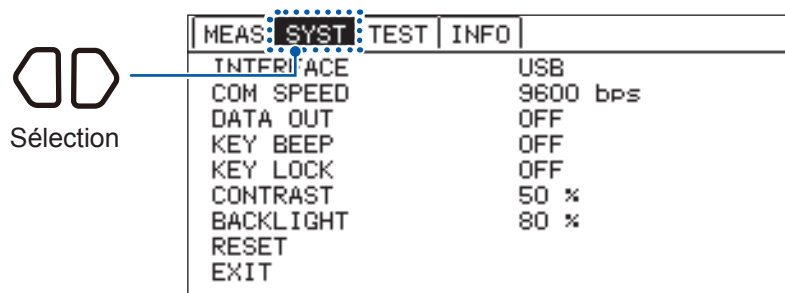
NORMAL	Initialisation des réglages aux valeurs d'usine par défaut excluant le réglage de l'interface, les valeurs de réglage du zéro et les données d'enregistrement du panneau.
SYSTEM	Initialisation des réglages aux valeurs par défaut d'usine à l'exclusion du réglage de l'interface.
LAN	Réinitialisation des réglages LAN aux réglages par défaut.

Pour plus de détails de la réinitialisation des éléments, reportez-vous au « Tableau de réglages initiaux » (p. 78).

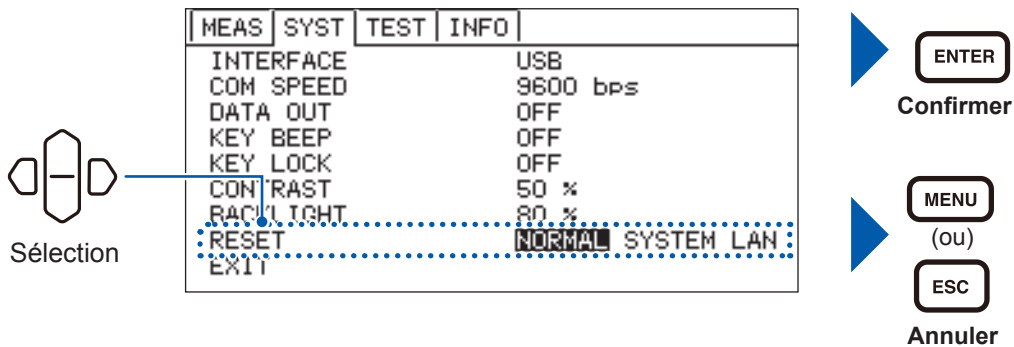
- 1** Appuyez sur  (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



- 2** Sélectionnez l'onglet **[SYST]**.



- 3** Sélectionnez la méthode de réinitialisation.

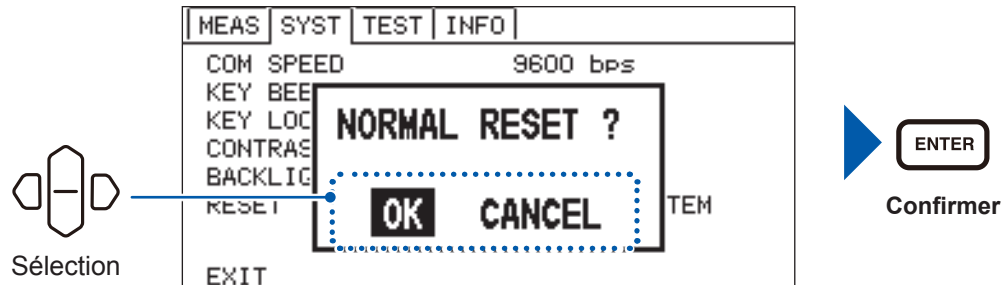


4 La fenêtre de confirmation apparaît.

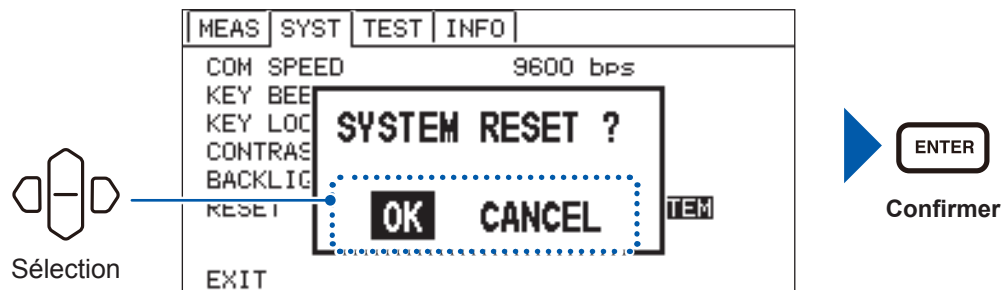
OK : Exécute la réinitialisation.

CANCEL : Revient à l'écran de mesure sans exécuter.

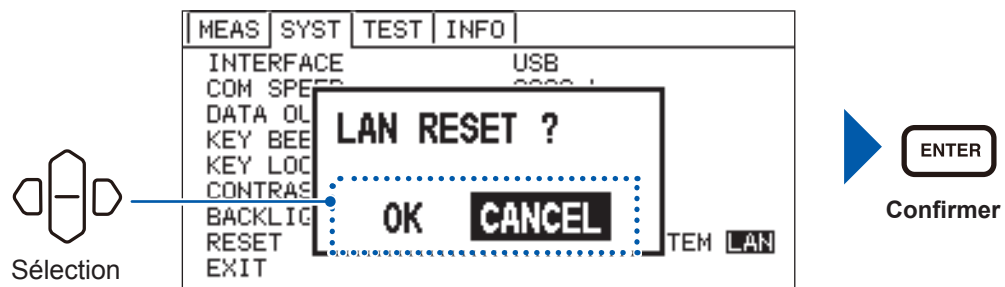
Lorsque NORMAL est sélectionné



Lorsque SYSTEM est sélectionné



Lorsque le LAN est sélectionné



5 L'affichage revient à l'écran de mesure une fois le processus de réinitialisation terminé.

Tableau de réglages initiaux

Élément		Réglage par défaut	Initialisation par réinitialisation normale (Communication : *RST)	Initialisation par réinitialisation du système (Communication : SYSTem:RESet)	Revient aux valeurs par défaut lorsque l'alimentation est activée	Sauvegarde/Chargement du panneau
Gamme		10 mΩ	✓	✓	-	✓
Fréquence de mesure		1000 Hz				
Vitesse de mesure	Mesure de la tension	MED				
	Mesure de l'impédance	MED				
Fonction		(R,X,V,T)				
Source de déclenchement		EXT				
Compara- teur	ON/OFF	OFF				
	Signal sonore de test	OFF				
	Test de la valeur absolue de la tension	OFF				
	Valeur de limite supérieure de R	OFF				
	Valeur de limite inférieure de R	OFF				
	Valeur de limite supérieure de X	OFF				
	Valeur de limite inférieure de X	OFF				
	Valeur de limite supérieure de Z	OFF				
	Valeur de limite inférieure de Z	OFF				
	Valeur de limite supérieure de θ	OFF				
	Valeur de limite inférieure de θ	OFF				
	Valeur de limite supérieure de V	OFF				
	Valeur de limite inférieure de V	OFF				
Réglage du zéro	Mode de correction	OFF	-	✓	-	✓
	Valeur corrigée R	0,0 mΩ				
	Valeur corrigée X	0,0 mΩ				
	Valeur corrigée V	0,0 V				
Auto-étalonnage		AUTO	✓	✓	-	✓
Délai d'échantillo- nnage	Mode de délai	WAVE				
	Temps de délai	Onde 1.0				
	Gamme d'écart acceptable	10 μV				
Moyenne		1				
Arrêt au passage du zéro du signal de mesure		ON				
Correction de l'inclinaison		ON				
Limite de tension	ON/OFF	OFF				
	Gamme acceptable	4,2 V				

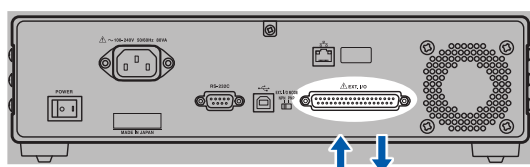
Élément		Réglage par défaut	Initialisation par réinitialisation normale (Communication : *RST)	Initialisation par réinitialisation du système (Communication : SYSTem:RESet)	Revient aux valeurs par défaut lorsque l'alimentation est activée	Sauvegarde/Chargement du panneau
Contraste de l'écran		50%	✓		-	-
Luminosité de l'écran		80%				
Verrouillage des touches		OFF			✓	
Son de fonctionnement des touches		ON				✓
Enregistrement du panneau		Pas enregistré	-		-	
Interface	Mesure continue (:INITiate:CONTinuous)	ON	✓	✓	✓	-
	Formats de réponse de la valeur de mesure (:MEASure:VALid)	1 (réponse de la valeur de mesure uniquement)			-	
	Génération de la valeur mesurée	OFF				
	Vitesse de communication	9 600 bps	-	-		
	Titre	OFF				
	Registre d'octets d'état	0			✓	
	Registre d'événements	0				
	Registre d'activation	0				
	Type	USB				
	Adresse IP	192.168.1.1				
	Masque de sous-réseau	255.255.0.0			-	
	Passerelle par défaut	OFF (0.0.0.0)				
	Numéro de port	23				

✓ : Applicable, - : Non applicable

Grâce aux bornes EXT.I/O à l'arrière de l'appareil, l'appareil peut être contrôlé par des périphériques externes tels que les PLC.

L'appareil peut également être contrôlé en émettant le signal de fin de mesure et le signal de résultat de test, et en entrant le signal de début de mesure en utilisant le connecteur EXT.I/O à l'arrière. Tous les signaux sont isolés du circuit de mesure et de la masse. (Les bornes communes d'entrée et de sortie sont partagées.) Le circuit d'entrée peut être commuté de façon à correspondre à la sortie de circulation de courant (NPN) ou la sortie de source de courant (PNP).

Pour utiliser correctement l'appareil, vérifiez les valeurs nominales d'entrée/sortie et la configuration du circuit interne, et prenez connaissance des consignes de sécurité avant toute connexion à un système de contrôle.



Entrée/sortie de signaux

Vérifiez les spécifications d'entrée/sortie du contrôleur.



Réglez les commutateurs NPN/PNP de l'appareil (p. 82).



Connectez le connecteur EXT.I/O de l'appareil et le contrôleur (p. 82).



Configurez les paramètres de l'appareil.

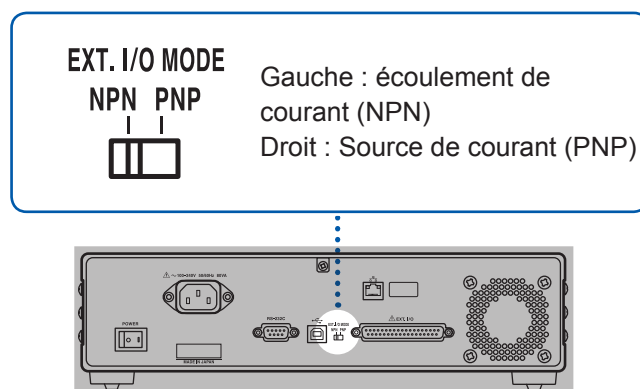
8.1 Bornes et signaux d'entrée et de sortie externes

Commutation du récepteur de courant (NPN) /la source de courant (PNP)

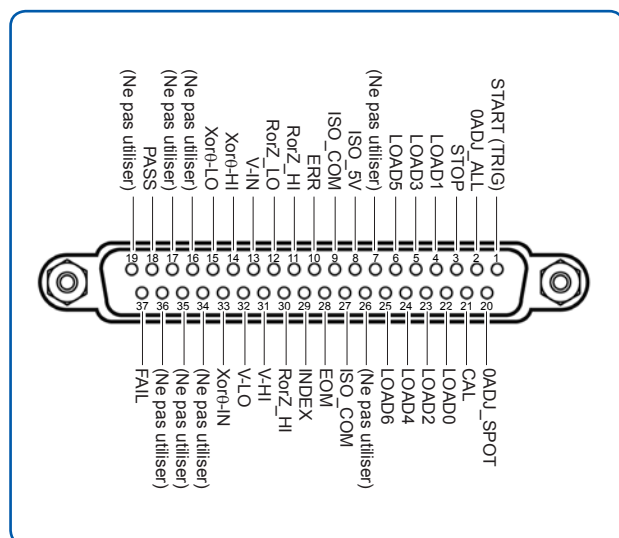
Avant de commuter, veuillez à lire « Avant de commuter le récepteur de courant (NPN) et la source de courant (PNP) » (p. 10).

Le type du PLC (contrôleur programmable) qui peut être pris en charge est modifié par le commutateur NPN/PNP. La valeur par défaut d'usine est réglée sur NPN.

	Réglage du commutateur NPN/PNP	
	NPN	PNP
Circuit d'entrée BT4560	Correspondant à la sortie d'écoulement	Correspondant à la sortie de source
Circuit de sortie BT4560	sans polarité	sans polarité
Sortie ISO_5V	Sortie +5 V	Sortie -5 V



Disposition du connecteur d'utilisation et des signaux

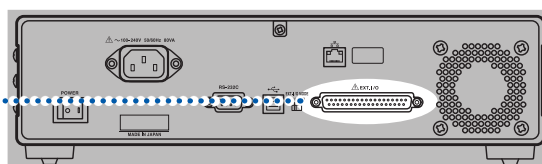


Connecteur d'utilisation

- Fiche D-sub à 37 broches avec vis n°4-40 po

Connecteurs homologues

- DC-37P-ULR (type à souder)
 - DCSP-JB37PR (type de contact par compression)
- Fabrique par Japan Aviation Electronics Industry, Ltd.
Autres produits similaires



Broche	Nom de signal	E/S (I/O)	Fonction	Logique
1	START (TRIG)	ENTRÉE	Démarrage de la mesure (déclenchement externe)	Phase
2	0ADJ_ALL	ENTRÉE	Réglage de tous les zéros	Phase
3	STOP	ENTRÉE	Arrêt de la mesure	Phase
4	LOAD1	ENTRÉE	Chargement du numéro bit 1	Niveau
5	LOAD3	ENTRÉE	Chargement du numéro bit 3	Niveau
6	LOAD5	ENTRÉE	Chargement du numéro bit 5	Niveau
7	(Ne pas utiliser)	-	-	-
8	ISO_5V	-	Sortie d'alimentation isolée +5 V (-5 V)	-
9	ISO_COM	-	Alimentation isolée commune	-
10	ERR	SORTIE	Erreur de mesure	Niveau
11	RorZ_HI	SORTIE	Résultat du test de résistance Hi, Résultat du test d'impédance Hi	Niveau
12	RorZ_LO	SORTIE	Résultat du test de résistance Lo, Résultat du test d'impédance Lo	Niveau
13	V_IN	SORTIE	Résultat du test IN	Niveau
14	Xorθ_HI	SORTIE	Résultat du test de réactance Hi, Résultat du test d'angle de phase Hi	Niveau
15	Xorθ_LO	SORTIE	Résultat du test de réactance Lo, Résultat du test d'angle de phase Lo	Niveau
16	(Ne pas utiliser)	-	-	-
17	(Ne pas utiliser)	-	-	-
18	PASS	SORTIE	Résultat du test PASS	Niveau
19	(Ne pas utiliser)	-	-	-
20	0ADJ_SPOT	ENTRÉE	Réglage du zéro de place (SPOT)	Phase
21	CAL	ENTRÉE	Exécution de l'auto-étalonnage	Phase
22	LOAD0	ENTRÉE	Chargement du numéro bit 0	Niveau
23	LOAD2	ENTRÉE	Chargement du numéro bit 2	Niveau
24	LOAD4	ENTRÉE	Chargement du numéro bit 4	Niveau
25	LOAD6	ENTRÉE	Chargement du numéro bit 6	Niveau
26	(Ne pas utiliser)	-	-	-
27	ISO_COM	-	Alimentation isolée commune	-
28	EOM	SORTIE	Fin de la mesure	Phase
29	INDEX	SORTIE	Numéro de référence de la mesure	Niveau
30	RorZ_HI	SORTIE	Résultat du test de résistance IN, Résultat du test d'impédance IN	Niveau
31	V_HI	SORTIE	Résultat du test de la tension Hi	Niveau
32	V_LO	SORTIE	Résultat du test de la tension Lo	Niveau
33	Xorθ_IN	SORTIE	Résultat du test de réactance IN, Résultat du test d'angle de phase IN	Niveau
34	(Ne pas utiliser)	-	-	-
35	(Ne pas utiliser)	-	-	-
36	(Ne pas utiliser)	-	-	-
37	FAIL	SORTIE	Résultat du test FAIL	Niveau

IMPORTANT

L'enveloppe du connecteur établit un contact avec le châssis en métal de l'appareil et la broche de terre de protection de l'entrée d'alimentation. Sachez qu'elle n'est pas isolée de la terre.

Fonctions de chaque signal

Signal d'entrée

START (TRIG)	Lorsque le signal START (TRIG) est commuté de OFF à ON, la mesure est effectuée une fois sur la phase. Ceci est seulement effectif quand TRIGGER SOURCE est réglé sur le côté externe [EXT].																																																																																																																																								
0ADJ_ALL	Lorsque le signal 0ADJ_ALL est commuté de OFF à ON, le réglage de tous les zéros (p. 28) est effectué une fois sur la phase.																																																																																																																																								
STOP	Lorsque le signal STOP est commuté de OFF à ON, la mesure est interrompue sur la phase.																																																																																																																																								
0ADJ_SPOT	Lorsque le signal 0ADJ_ALL est commuté de OFF à ON, le réglage du zéro de place (p. 28) est effectué sur la phase.																																																																																																																																								
CAL	Lorsque le signal CAL est commuté de OFF à ON dans le réglage manuel d'auto-étalonnage, l'auto-étalonnage est lancé sur la phase. Lorsque l'auto-étalonnage est réglé sur auto, le point ci-dessus est désactivé. L'auto-étalonnage prend environ 210 ms. Lorsqu'un commutateur est entré pendant la mesure, l'auto-étalonnage est effectué après la mesure.																																																																																																																																								
LOAD0 à LOAD6	<p>Lorsque le numéro du panneau à charger est sélectionné et que le signal TRIG est entré, le numéro du panneau sélectionné est lu et mesuré. LOAD0 est LSB et LOAD6 est MSB.</p> <p>Lorsque le signal TRIG est entré, si LOAD0 à LOAD6 sont les mêmes que les précédents, la charge du panneau n'est pas effectuée. Dans le cas ci-dessus, lorsque le déclenchement externe est utilisé, la mesure est effectuée une fois en tant que signal TRIG normal. Lorsque le déclenchement interne est utilisé, l'entrée de LOAD0 à LOAD6 est désactivée.</p> <table><tr><th>N° de pan-neau</th><th>LOAD6</th><th>LOAD5</th><th>LOAD4</th><th>LOAD3</th><th>LOAD2</th><th>LOAD1</th><th>LOAD0</th></tr><tr><td>*</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>1</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr><tr><td>3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>4</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>5</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>6</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr><tr><td>7</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>8</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>.....</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>122</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr><tr><td>123</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>124</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>125</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>126</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr><tr><td>*</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr></table> <p>* Lorsque vous activez ou désactivez l'ensemble des LOAD0 à LOAD6, puis activez le signal START (TRIG), le chargement du panneau n'est pas effectué.</p> <ul style="list-style-type: none">• Dans le cas du réglage du déclenchement externe, la mesure est effectuée une fois à la fin du chargement.• Dans le cas du réglage du déclenchement interne, le chargement du panneau ne sera pas effectué.	N° de pan-neau	LOAD6	LOAD5	LOAD4	LOAD3	LOAD2	LOAD1	LOAD0	*	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	2	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	3	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	4	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	5	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	6	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	7	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	8	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF								122	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	123	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	124	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	125	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	126	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	*	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
N° de pan-neau	LOAD6	LOAD5	LOAD4	LOAD3	LOAD2	LOAD1	LOAD0																																																																																																																																		
*	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF																																																																																																																																		
1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON																																																																																																																																		
2	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF																																																																																																																																		
3	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON																																																																																																																																		
4	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF																																																																																																																																		
5	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON																																																																																																																																		
6	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF																																																																																																																																		
7	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON																																																																																																																																		
8	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF																																																																																																																																		
.....																																																																																																																																									
122	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF																																																																																																																																		
123	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON																																																																																																																																		
124	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF																																																																																																																																		
125	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	ON																																																																																																																																		
126	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF																																																																																																																																		
*	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON																																																																																																																																		

Signal de sortie

ERR	<p>Quand une erreur de mesure (p. 32) se produit, la sortie s'active. (En cas de dépassement de gamme, la sortie se désactive.) ERR est mis à jour juste avant le signal EOM.</p> <p>Lorsque ERR est activé, toutes les sorties de test de comparaison se désactivent.</p> <p>En cas d'erreur de mesure : La sortie ERR s'active</p> <p>En cas de mesure normale : La sortie ERR se désactive</p>
PASS	<p>Lorsque les résultats des paramètres de mesure testés sont tous IN, le PASS est activé.</p> <p>Exemple 1 : Lorsque les fonctions (R, X, V, T) sont réglées, si tous les résultats de mesure de R, X, V sont IN, le PASS est activé.</p> <p>Exemple 2 : Lorsque les fonctions (V, T) sont réglées, si le résultat de la mesure de V est IN, le PASS est activé.</p>
EOM	EOM est la fin de la mesure. Lorsqu'EOM s'active, le résultat du test du comparateur et la sortie ERR sont déterminés.
INDEX	INDEX indique que la conversion A/N est finie dans le circuit de mesure. Lorsque le signal passe de OFF à ON, l'objet mesuré peut être retiré de la sonde.
FAIL	Il sera activé lorsque les résultats du test du comparateur sont Hi ou Lo.
RorZ_HI	Le RorZ_HI est le résultat du test du comparateur pour la résistance ou l'impédance.
RorZ_IN, RorZ_LO	Le RorZ_IN et RorZ_LO sont les résultats du test du comparateur pour la résistance ou l'impédance.
V_HI, V_IN, V_LO	Ce sont les résultats du test du comparateur pour la tension.
Xorθ_HI, Xorθ_IN, Xorθ_LO	Ce sont les résultats du test du comparateur pour le réactif ou un angle de phase.

IMPORTANT

- Les signaux d'E/S ne peuvent pas être utilisés pendant la modification des conditions de mesure dans l'appareil.
- Lorsque l'alimentation est allumée, le signal EOM et le signal INDEX sont initialisés sur ON.
- Quand il n'est pas nécessaire de changer les conditions de mesure, réglez tous les LOAD0 à LOAD6 sur ON ou OFF.
- Pour éviter toute erreur de test, vérifiez avec les signaux PASS et FAIL pour le test avec le comparateur.

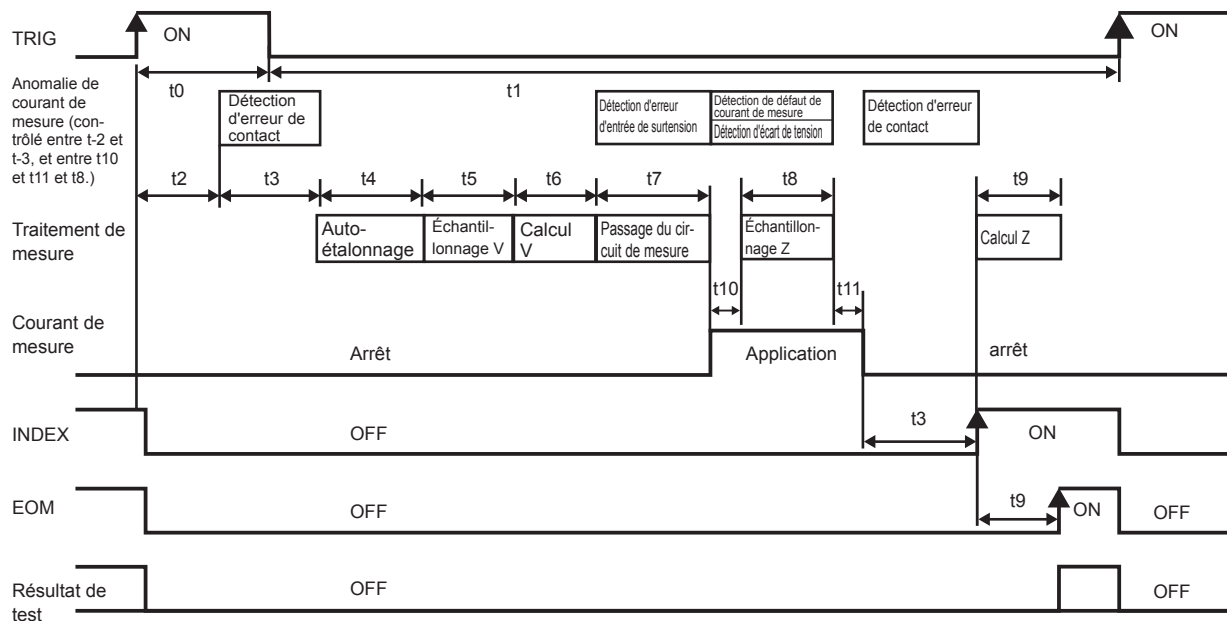
8.2 Chronogramme

Les niveaux de chaque signal indiquent l'état ON/OFF des contacts. En cas de réglage de la source de courant (PNP), les niveaux des signaux sont identiques au niveau de tension des bornes EXT.I/O. En cas de réglage du récepteur de courant (NPN), les niveaux de tension haut et bas sont inversés.

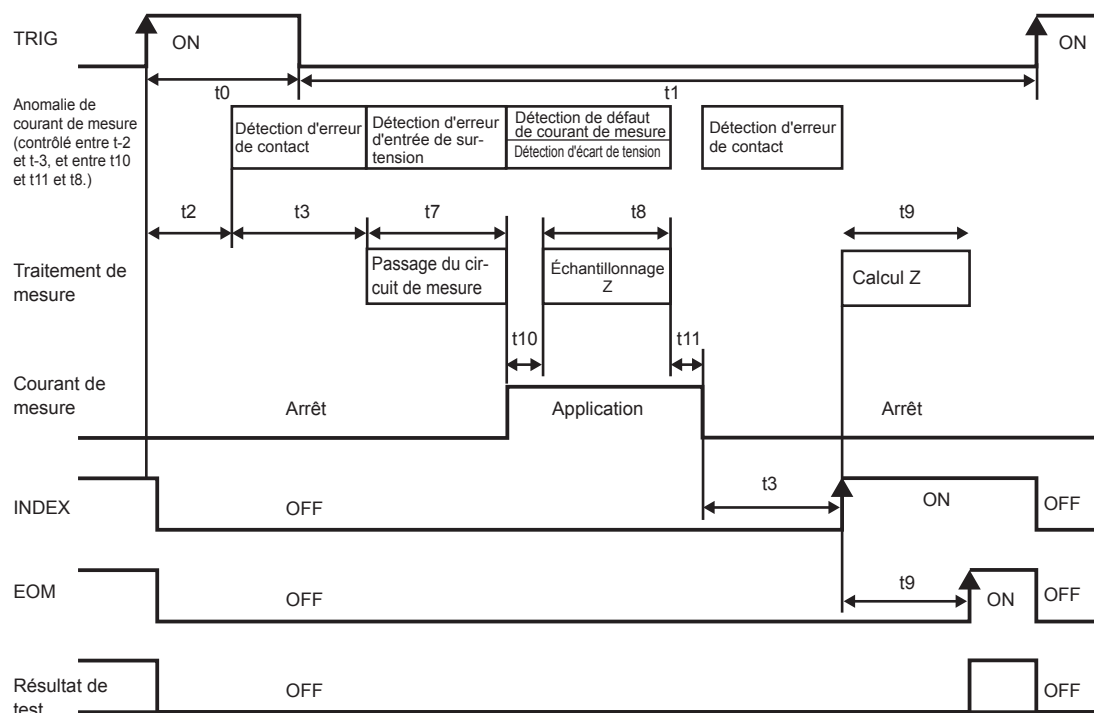
Acquisition des résultats de test après le début de la mesure

(1) Lorsque le déclenchement externe [EXT] est réglé

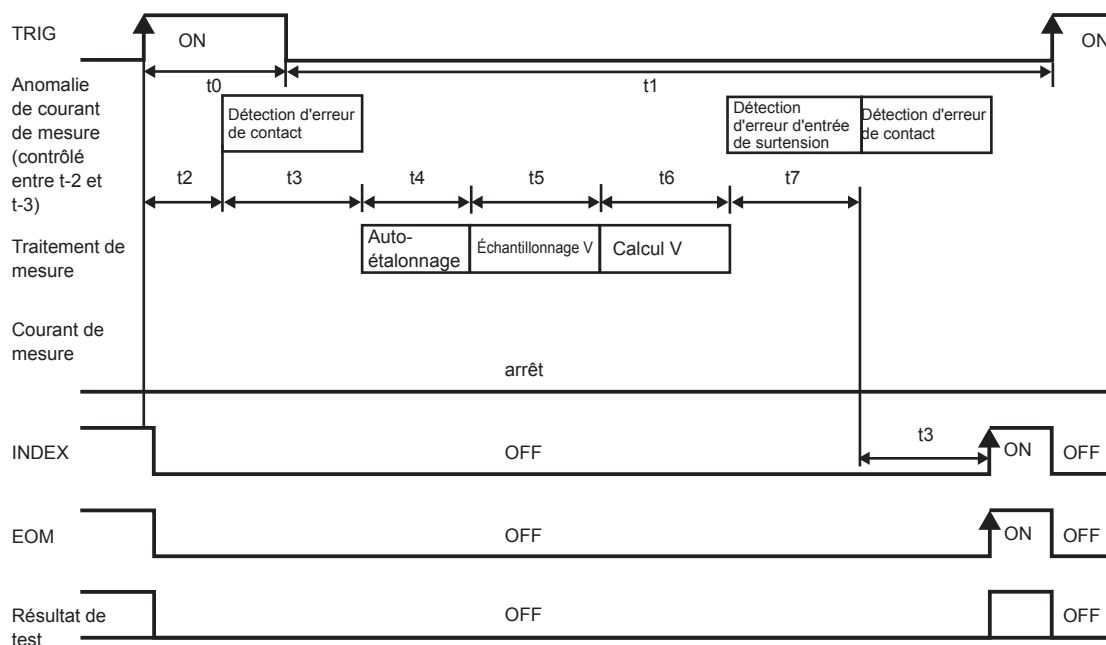
En cas de fonctions de mesure (R, X, V, T), (Z, θ , V, T)



Résultats de test : HI, IN, LO, PASS, FAIL, ERR

En cas de fonctions de mesure (R, X, T), (Z, θ , T)

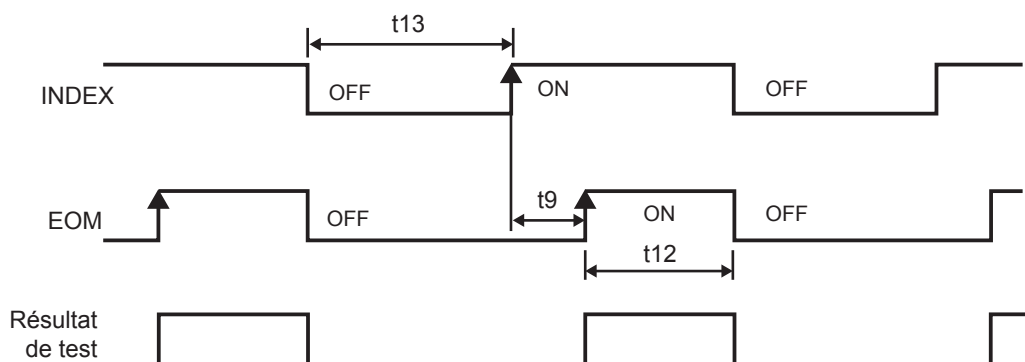
En cas de fonctions de mesure (V, T)



- N'entrez pas de signal TRIG lorsque la mesure (signal INDEX désactivé) est en cours.
- Lorsque les paramètres tels que la fréquence de mesure sont modifiés, entrez le signal TRIG à la fin du temps de traitement (env. 15 ms).
- Le signal d'entrée est désactivé lorsque l'écran de mesure n'est pas ouvert, ou lorsqu'un message d'erreur est affiché.
- La sortie du résultat de test est déterminée avant que le signal EOM s'active. Lorsque la réponse du circuit d'entrée du contrôleur est lente, un temps d'attente est nécessaire à partir du moment où l'activation du signal EOM est détectée jusqu'à la lecture des résultats de test.

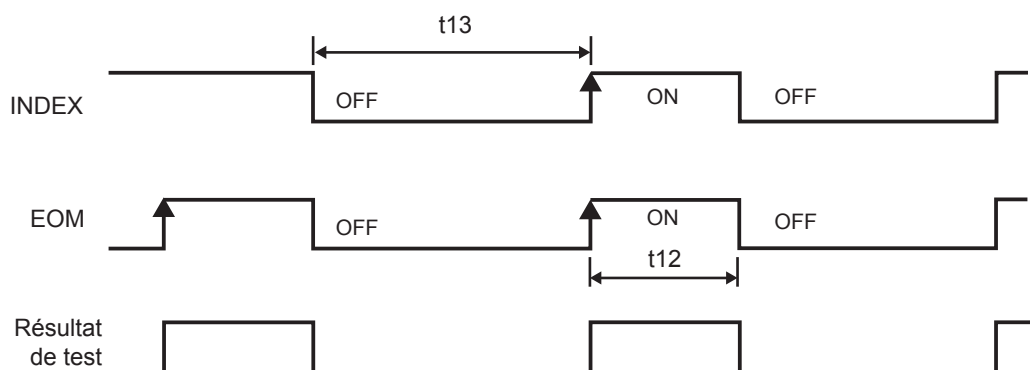
(2) Lorsque le déclenchement interne [INT] est réglé

En cas de fonctions de mesure (R, X, V, T), (Z, θ , V, T), (R, X, T), (Z, θ , T)



Résultats de test : HI, IN, LO, PASS, FAIL, ERR

En cas de fonctions de mesure (V, T)

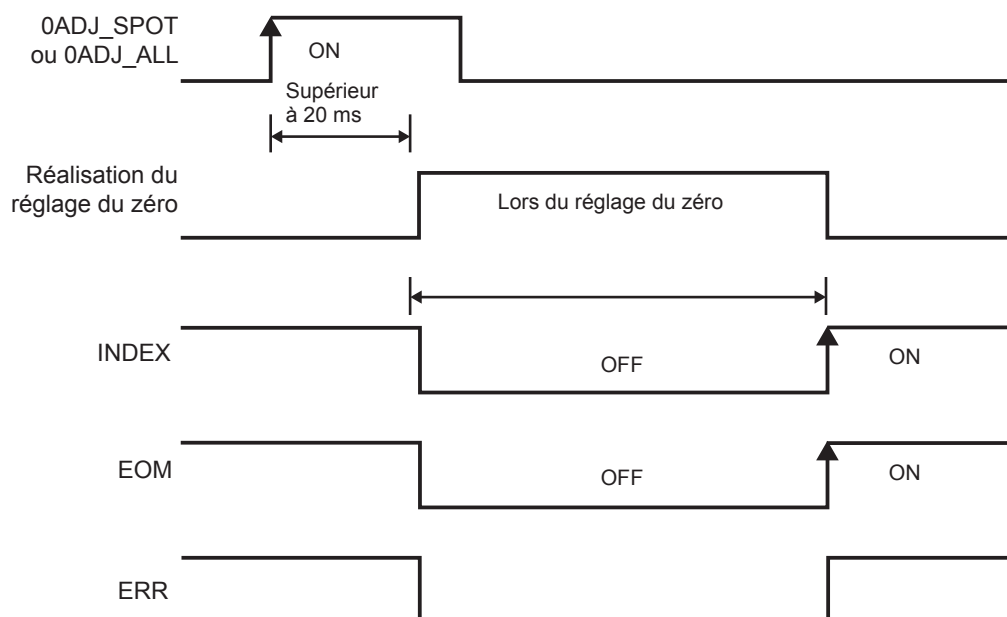
**Descriptions des intervalles du chronogramme**

Élé- ment	Contenu	Durée (approximative)	Remarques
t0	Temps d'activation de l'impulsion de déclenchement	0,1 ms ou plus	
t1	Temps de désactivation de l'impulsion de déclenchement	1 ms ou plus	
t2	Temps de réponse	0,1 ms	
t3	Temps de vérification de contact	10 ms	
t4	Temps d'auto-étalonnage	210 ms	Lorsque l'auto-étalonnage est réglé sur AUTO, l'auto-étalonnage est effectué. Dans le cas du réglage MANUAL, si le signal CAL est entré, l'auto-étalonnage est effectué. Pour plus de détails, reportez-vous à p. 43.
t5	Temps d'échantillonnage de mesure de la tension	100 ms/400 ms/ 1 s	Vitesse de mesure : FAST/MED/SLOW
t6	Temps de calcul de mesure de la tension	0,1 ms	
t7	Temps de passage du circuit de mesure	58 ms	
t8	Temps d'échantillonnage de mesure de l'impédance	$(1 \div f) \times N + T + 0,016^*$	f : Fréquence de mesure, N : nombre d'ondes de mesure, T : temps de contrôle d'échantillonnage. Le nombre d'ondes de mesure est déterminé par la vitesse de mesure et le nombre moyen. Pour plus de détails, reportez-vous aux p. 26, p. 44 et p. 110. Le temps de contrôle d'échantillonnage varie en fonction de la fréquence. $T = 0,088 \div f$ (f : 0,1 Hz à 66 Hz) $T = 0,36 \div f$ (f : 67 Hz à 250 Hz) $T = 1,5 \div f$ (f : 260 Hz à 1050 Hz)

Élé- ment	Contenu	Durée (approximative)	Remarques
t9	Temps de calcul de la mesure d'impédance	70 ms	Fréquence de mesure : 1 kHz ; Z vitesse de mesure : SLOW, Correction d'inclinaison : valeur représentative de ON
t10	Délai d'échantillonnage	$(1 \div f) \times M^* + 0,005 \text{ s}$	f : Fréquence de mesure, M : Nombre d'ondes de réglage du délai d'échantillonnage Pour le nombre d'ondes de réglage, reportez-vous à (p. 40).
t11	Détection du passage du zéro du signal de mesure	$(1 \div f)$ ou moins*	f : Fréquence de mesure Pour éviter le chargement et le déchargement de l'objet de mesure, le signal AC appliqué est traité pour s'arrêter au passage du zéro. Il sera appliqué si la fonction d'arrêt au passage du zéro du signal de mesure est activée. (p. 49)
t12	Largeur d'impulsion EOM dans le déclenchement interne	100 ms	
t13	Temps de mesure total	$t2+t3 \times 2+t4+t5+t6+t7+t8+t9+t10+t11$	En cas de fonctions (Z,θ,V,T) ou (R,X,V,T)
		$t2+t3 \times 2+t7+t8+t9+t10+t11$	En cas de fonctions (Z,θ,T) ou (R,X,T)
		$t2+t3 \times 2+t4+t5+t6+t7$	En cas de fonctions (V,T)

* L'unité est « s ».

Temporisation du réglage du zéro



Le signal ERR s'active ou se désactive en fonction du résultat du réglage du zéro. Lorsque le réglage du zéro est effectué normalement, l'ERR est désactivée. Lorsqu'il n'est pas effectué normalement, l'ERR est activée en synchronisation avec l'EOM.

IMPORTANT

Pour les signaux 0ADJ_SPOT et 0ADJ_ALL, entrez lorsqu'ils ne sont pas dans l'état de mesure.

Temporisation de l'auto-étalonnage

Lorsque le réglage de l'auto-étalonnage est **[AUTO]**, l'auto-étalonnage est toujours effectué avant la mesure de la tension. L'auto-étalonnage est réalisé afin de maintenir la précision de l'étalonnage de la tension. Dans les fonctions de mesure (R, X, T) et (Z, θ, T) où la mesure de la tension n'est pas effectuée, l'auto-étalonnage n'est pas réalisé. (Même si le signal CAL est entré, l'auto-étalonnage n'est pas effectué.)

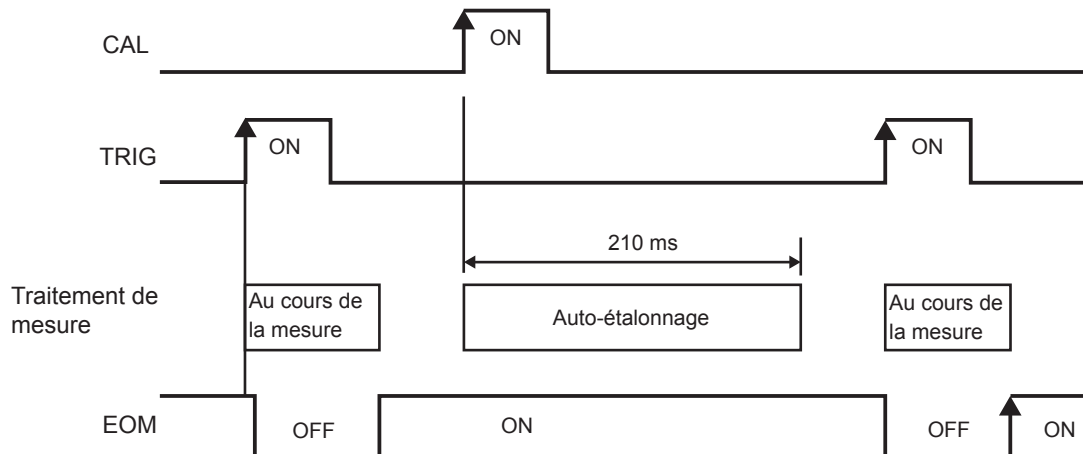
Fonctionnement lorsque le réglage d'auto-étalonnage est **[MANUAL]**

Le signal CAL est entré et l'auto-étalonnage se lance immédiatement.

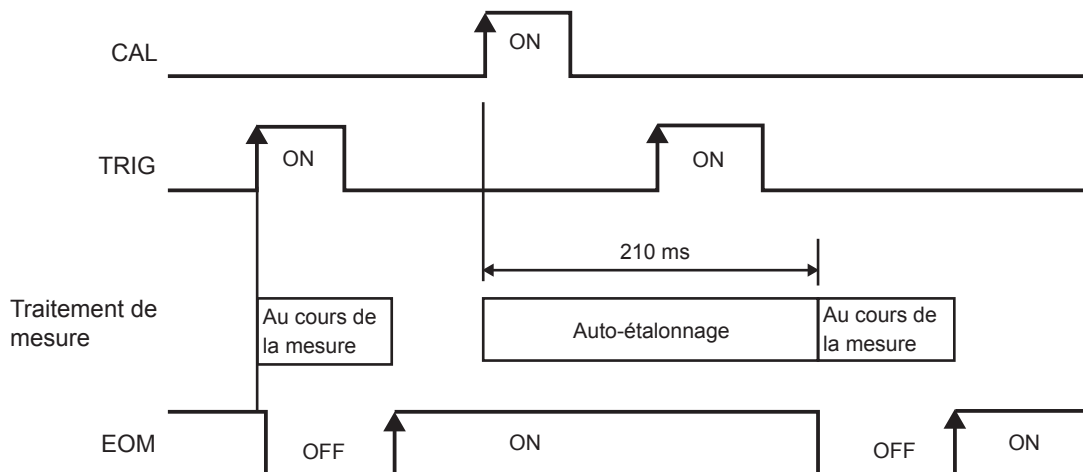
Même si le signal TRIG est entré pendant l'auto-étalonnage, l'auto-étalonnage continue. Dans ce cas, le signal de déclenchement est maintenu, et ensuite la mesure est lancée après la réalisation de l'auto-étalonnage.

Lorsque le signal d'entrée est CAL pendant la mesure, le signal CAL est maintenu et ensuite l'auto-étalonnage se lance à la fin de la mesure.

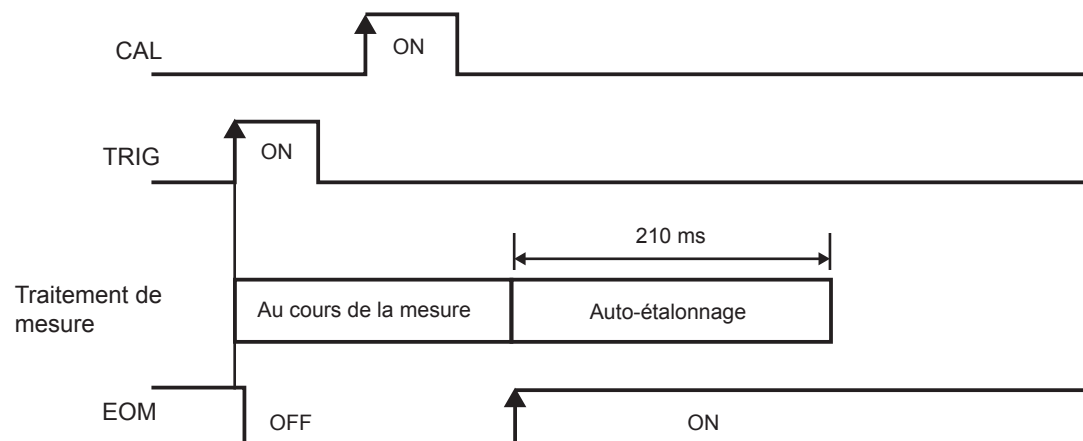
Utilisation normale



Lorsque le signal TRIG est entré pendant l'auto-étalonnage

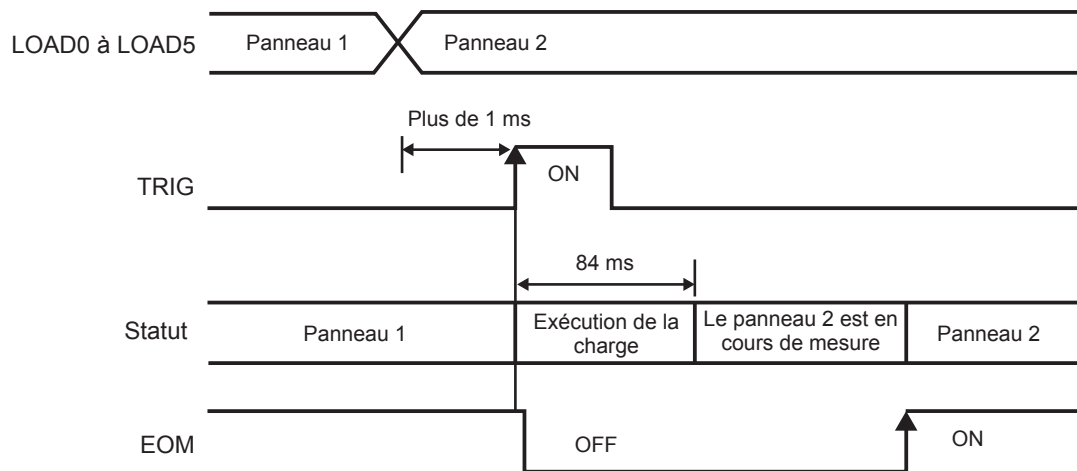


Lorsque le signal CAL est entré pendant la mesure



Temporisation de la charge du panneau

Lorsque le signal TRIG est utilisé

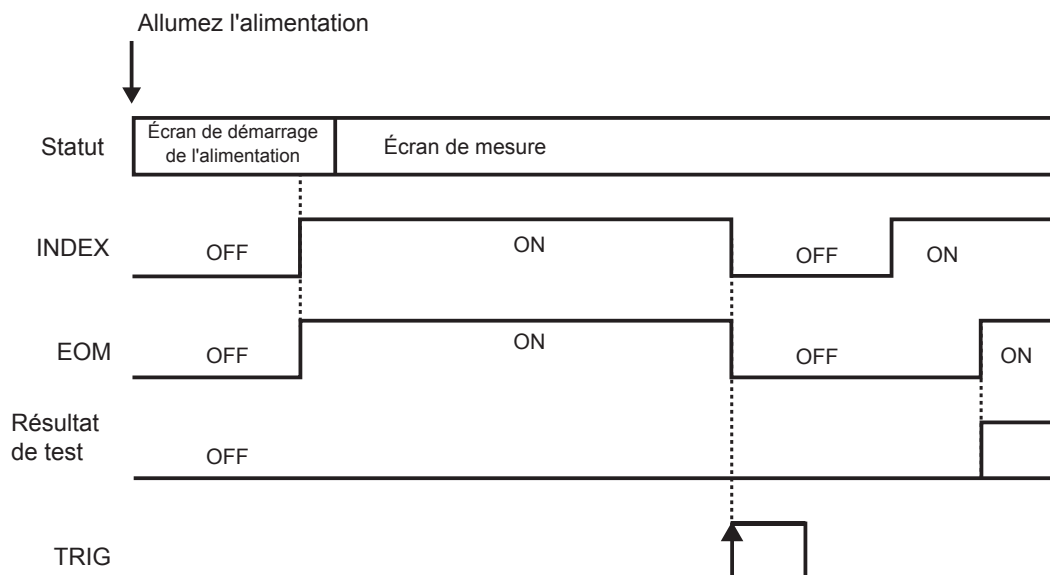


IMPORTANT

Le temps d'identification du nombre de panneaux n'est pas lors de l'entrée du déclenchement (TRIG:ON), mais lorsqu'il lit le signal LOAD juste avant le début de la mesure. Fixez le signal LOAD avant le début de la mesure (INDEX:OFF, EOM:OFF).

État du signal de sortie lorsque vous allumez l'alimentation

Après avoir allumé l'alimentation, lorsque l'écran passe de l'écran de démarrage à l'écran de mesure, le signal EOM et le signal INDEX s'activent.

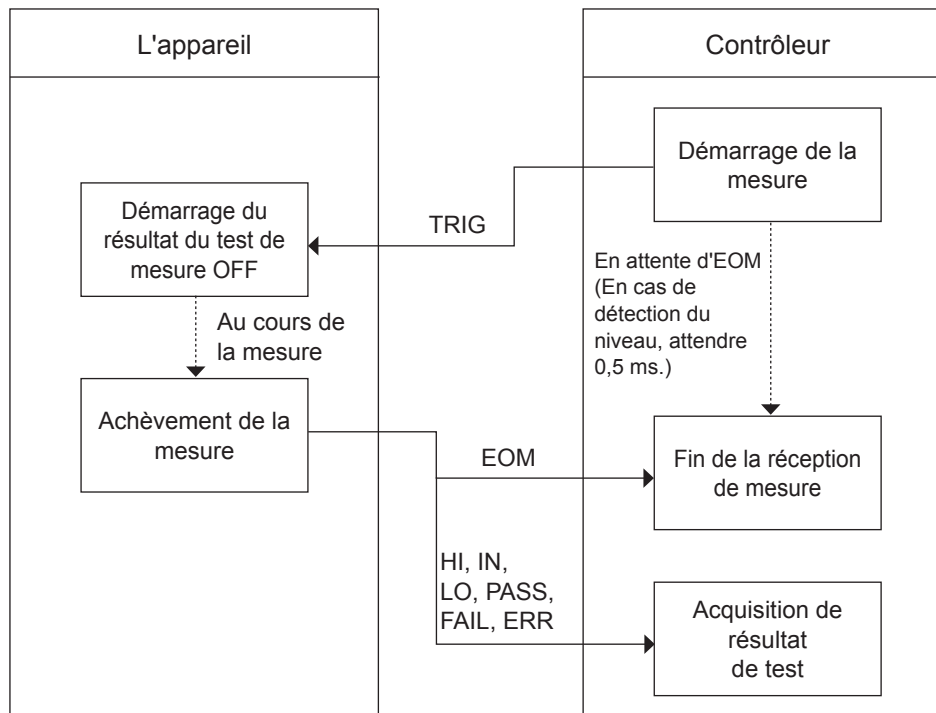


Résultats de test : HI, IN, LO, PASS, FAIL, ERR

Le graphique ci-dessus indique le fonctionnement lorsque la source de déclenchement est réglée sur EXT.

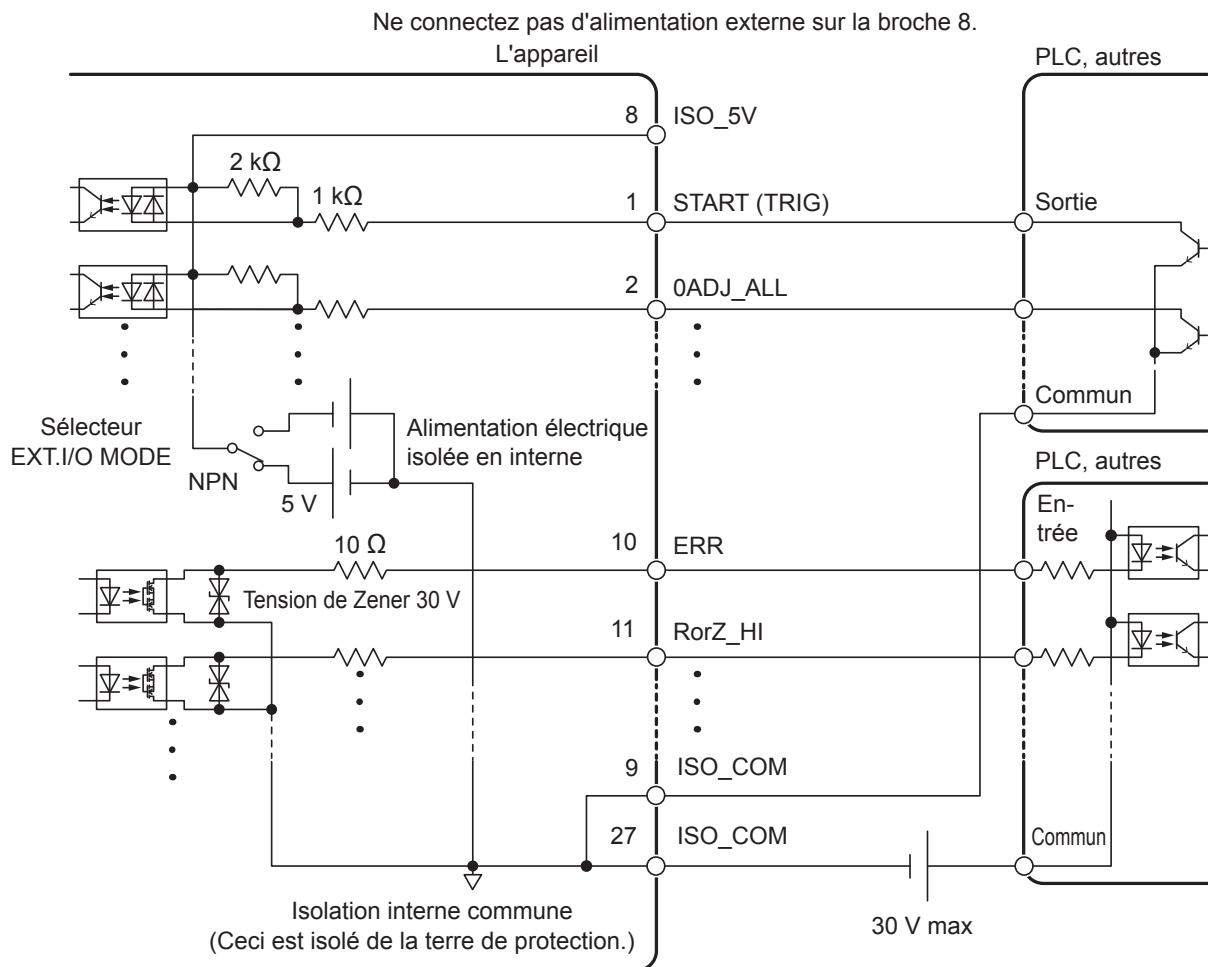
Prise du débit avec le déclenchement externe

Avec le déclenchement externe, le graphique indique le débit à partir du début de la mesure à la prise du résultat du test ou des valeurs mesurées. L'appareil émet le signal EOM immédiatement après que les résultats du test (HI, IN, LO, PASS, FAIL, ERR) ont été déterminés. Lorsque la réponse du circuit d'entrée du contrôleur est retardée, il y a un temps d'attente entre la détection de l'état ON du signal EOM à la prise des résultats du test.

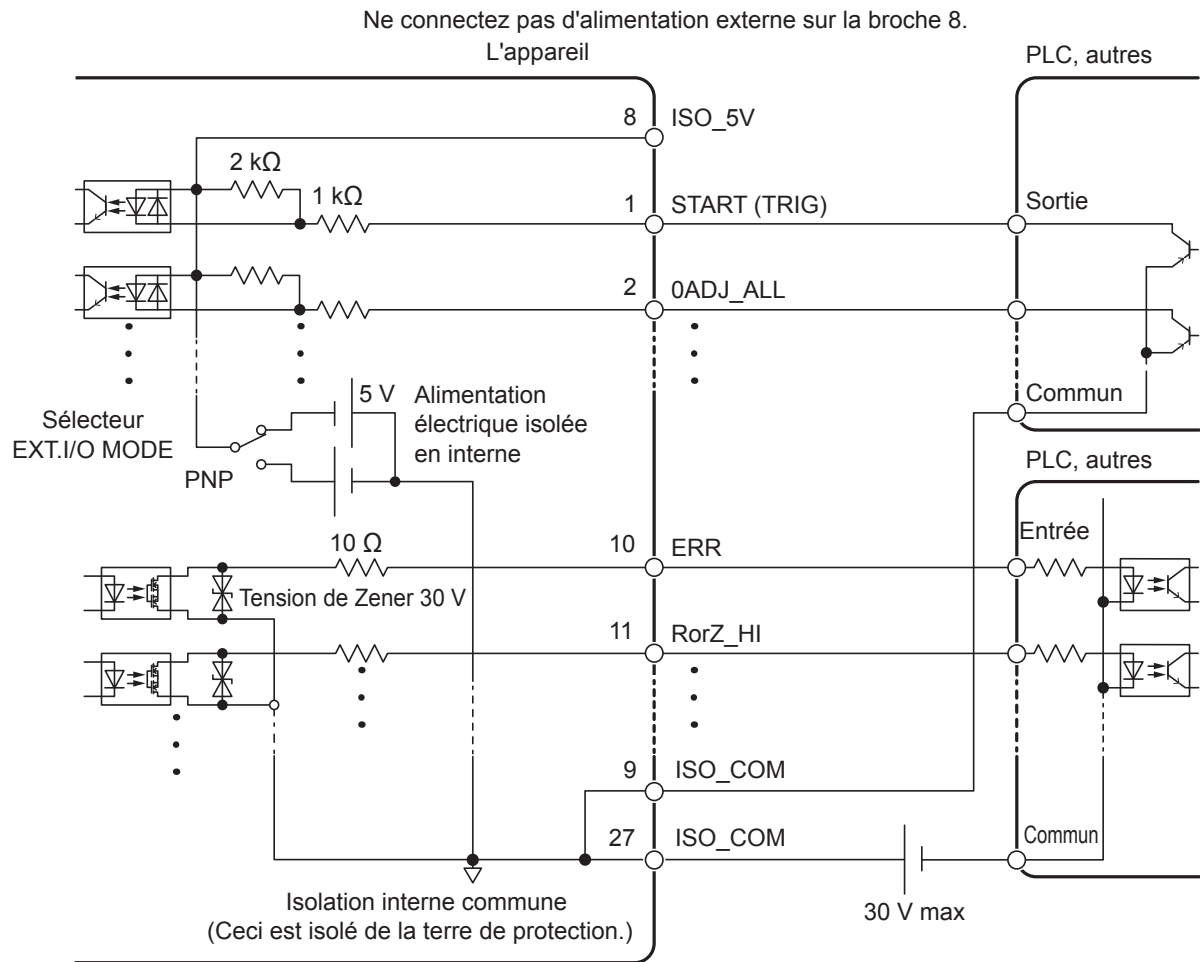


8.3 Circuit interne

Réglage NPN



Réglage PNP



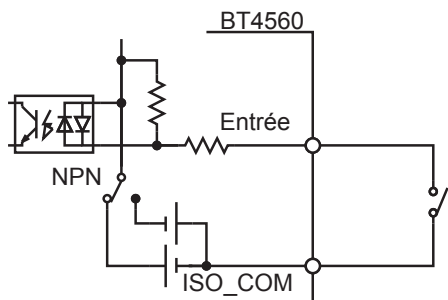
Partagez l'ISO_COM pour les bornes communes des signaux d'entrée et de sortie.

Spécifications électriques

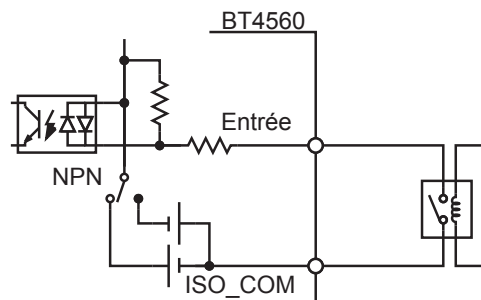
Signal d'entrée	Type d'entrée	Les entrées de contact sans tension isolées du photo-coupleur (correspondant au récepteur de courant/à la sortie de la source)
	Entrée activée	Tension résiduelle 1 V (entrée activée, courant 4 mA (valeur de référence))
	Entrée désactivée	OPEN (courant d'ouverture inférieur à 100 µA)
Signal de sortie	Type de sortie	Sortie à drain ouvert isolée du photo-coupleur (sans polarité)
	Tension de charge maximale	30 V max DC
	Courant de sortie maximal	50 mA/ch
	Tension résiduelle	Moins de 1 V (courant de charge de 50 mA)/moins de 0,5 V (courant de charge de 10 mA)
Alimentation électrique isolée en interne	Tension de sortie	Correspondant à la sortie d'écoulement : +5,0 V±10%, Correspondant à la sortie de la source : -5,0 V±10%
	Courant de sortie maximal	100 mA
	Entrée d'alimentation externe	Aucune
	Isolement	Flottement à partir du potentiel de terre de protection et du circuit de mesure
	Taux d'isolement	Tension à la terre 50 V DC, 33 V RMS AC, inférieure à la crête AC 46,7 V

Exemples de raccordement

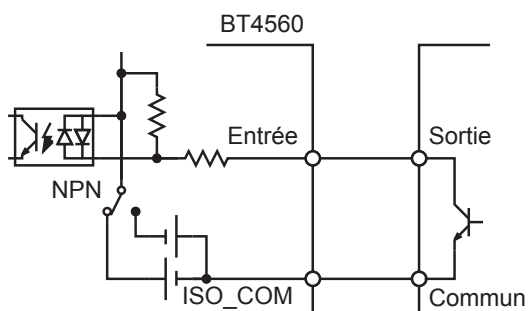
Exemples de raccordement de circuit d'entrée



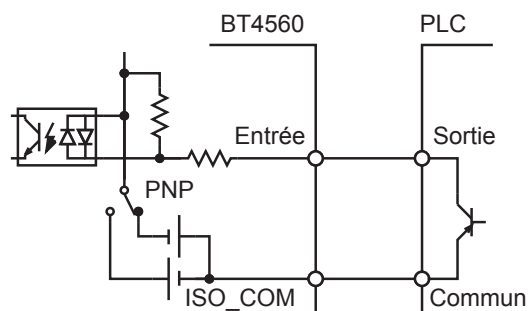
Raccordement à l'interrupteur



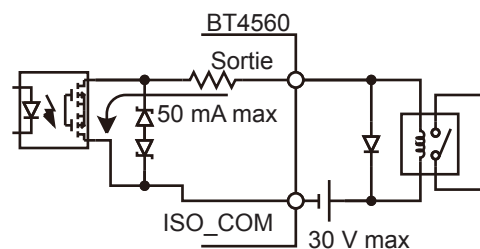
Raccordement au relais



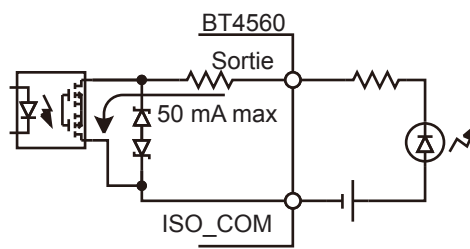
Raccordement à une sortie PLC (sortie NPN)



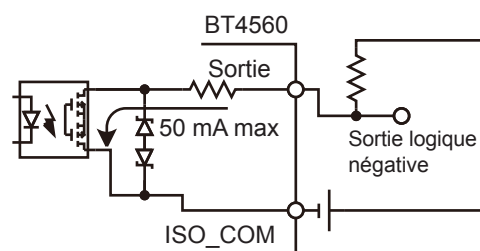
Raccordement à une sortie PLC (sortie PNP)



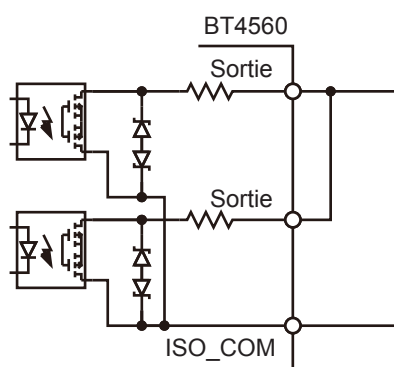
Raccordement au relais



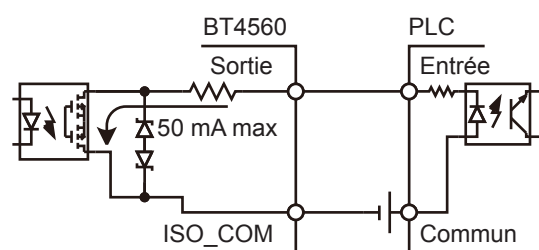
Raccordement à la LED



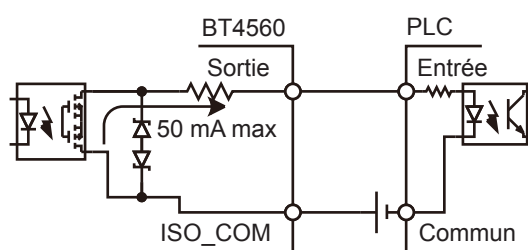
Sortie logique négative



Câblé OR



Raccordement à l'entrée PLC (plus l'entrée commune)



Raccordement à l'entrée PLC (moins l'entrée commune)

8.4 Vérification du contrôle externe

Test des entrées/sorties (fonctions de test EXT.I/O)

Le signal de sortie peut être activé et désactivé manuellement. La condition du signal d'entrée peut aussi être surveillée sur l'écran.

Pour plus de détails, reportez-vous à « TEST I/O » (p. 70).

9.1 Fonctionnalités de l'interface

L'interface de communication peut être utilisée pour ce qui suit.

- Contrôle de l'appareil à l'aide des commandes et acquisition de données.
- Utilisation du logiciel d'application.

Le tableau de commande et le logiciel d'application peuvent être téléchargés à partir du ou sur notre site.

Seul le modèle BT4560-50 peut communiquer sur un LAN.

Spécifications

USB

Connecteur	Réceptacle série B
Spécifications électriques	USB2.0 (pseudo port COM)
Classe	Classe CDC (mode COM)
Vitesse de transmission	9 600 bps, 19 200 bps, 38 400 bps
Longueur de données	8 bits
Bit de parité	Aucun
Bit d'arrêt	1 bit
Terminateur de message (Délimiteur)	Après la réception : CR+LF, CR Lors de la transmission : CR+LF

RS-232C

Mode de transmission	Méthode de communication : Duplex intégral, système synchrone : Méthode de communication asynchrone
Vitesse de transmission	9 600 bps, 19 200 bps, 38 400 bps
Longueur de données	8 bits
Bit de parité	Aucun
Bit d'arrêt	1 bit
Terminateur de message (Délimiteur)	Lors de la réception : CR+LF, CR Lors de la transmission : CR+LF
Contrôle de flux	Aucune
Spécifications électriques	Niveaux de tension d'entrée : 5 V à 15 V : ON, -15 V à -5 V : OFF
	Niveaux de tension de sortie : 5 V à 9 V : ON, -9 V à -5 V : OFF
Connecteur	Disposition du connecteur d'interface (9 broches D-sub, contact des broches, vis n° 4-40 de base fixée homologue)
	Les connecteurs d'entrée/sortie suivent les caractéristiques des bornes (DTE).
	Câble recommandé : Modèle 9637 Câble RS-232C (pour un ordinateur)

Code utilisé : Code ASCII

LAN (BT4560-50 uniquement)

Normes applicables	IEEE802.3
Mode de transmission	Reconnaissance automatique 10BASE-T / 100BASE-TX Semi-duplex/duplex intégral, Auto MDI-X
Protocole	TCP/IP
Connecteur	RJ-45
Description de la communication	Réglage et acquisition des valeurs mesurées à l'aide des commandes de communication

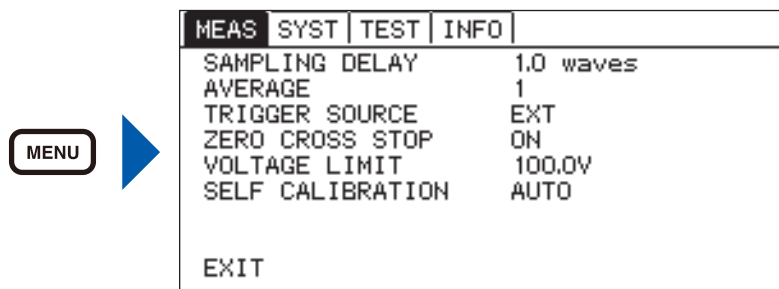
9.2 Méthode de connexion et de réglage

L'appareil ne peut pas contrôler simultanément les communications USB et RS-232C. Lorsque des ordinateurs sont connectés au BT4560 via les ports USB et RS-232C, seules les communications USB sont disponibles.

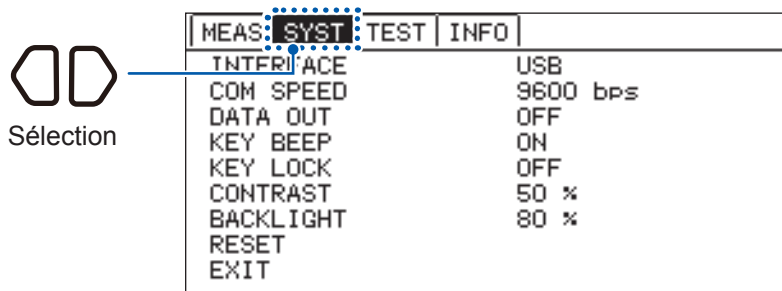
Concernant le modèle BT4560-50, la méthode de communication sélectionnée via la procédure décrite à la section « Sélection d'une interface (BT4560-50 uniquement) » (p. 99) est disponible.

Sélection d'une interface

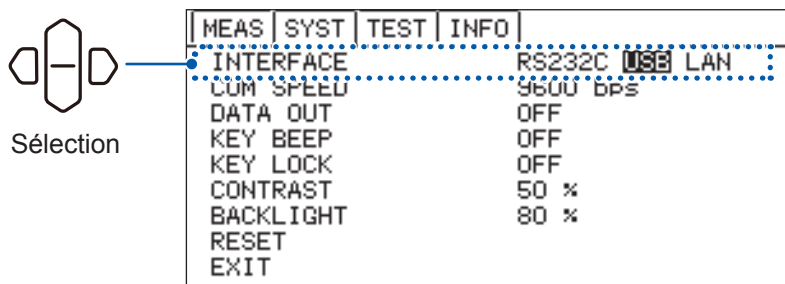
- 1** Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



- 2** Sélectionnez l'onglet **[SYST]**.



- 3** Sélectionnez **[INTERFACE]** et sélectionnez l'interface à utiliser.



IMPORTANT

Lorsque vous sélectionnez LAN, réglez l'adresse IP, etc. sur le navigateur Internet. Pour plus d'informations sur la façon d'accéder à l'appareil, consultez « Configuration des communications LAN » (p. 104).

Utilisation de l'interface USB

Lorsque l'appareil est d'abord connecté à un ordinateur, il est nécessaire de préparer le pilote USB dédié. Si le pilote a déjà été installé, par exemple, en raison de l'utilisation de produits d'autres fabricants, la procédure suivante n'est pas nécessaire. Le pilote USB peut être téléchargé à partir du ou sur notre site.

Procédure d'installation

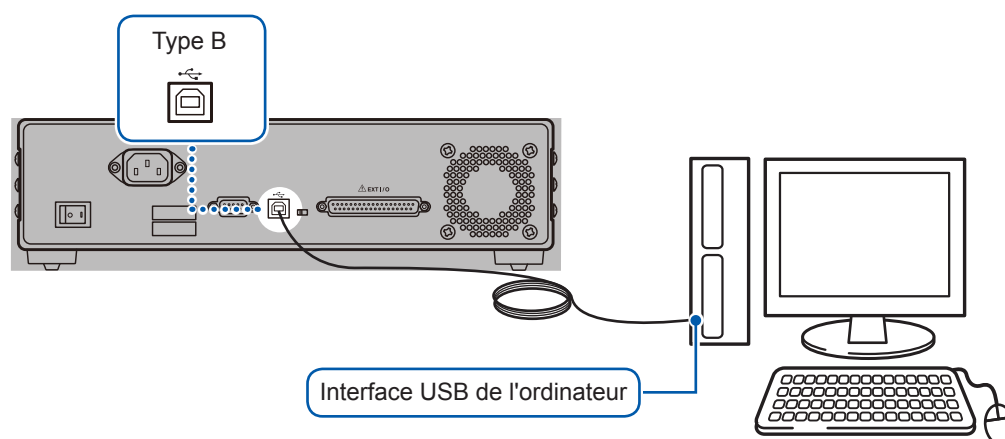
Effectuez l'installation avant de connecter le câble USB entre l'appareil et l'ordinateur. S'ils sont déjà connectés, débranchez le câble USB.

- 1 Connectez-vous à l'ordinateur avec des privilèges administratifs tels que « administrator (administrateur) ».**
- 2 Avant l'installation, fermez toutes les applications en cours d'exécution sur l'ordinateur.**
- 3 Exécutez le programme**
L'apparition de la boîte de dialogue peut prendre un certain temps, en fonction de l'environnement du système. Attendez la boîte de dialogue.
- 4 Après l'installation, lorsque l'appareil est connecté à l'ordinateur via le port USB, il est automatiquement reconnu.**
 - Lorsque l'écran Hardware Wizard du nouveau matériel apparaît, sélectionnez « No, not this time (Non, pas cette fois) » quand « Windows Update » vous invite à vous connecter, puis sélectionnez « Install the software automatically (Installer le logiciel automatiquement) ».
 - Si un appareil avec un numéro de série différent est connecté, vous pouvez être averti qu'un nouveau périphérique a été détecté. Si cela se produit, installez le pilote du périphérique en suivant les instructions à l'écran.

Procédure de désinstallation (désinstallez le pilote si vous n'en avez plus besoin.)

À l'aide du [Control Panel (Panneau de configuration)] - [Add or Remove Programs (Ajouter ou supprimer des programmes)], supprimez PL-2303 USB-to-Serial.

Branchez le câble USB



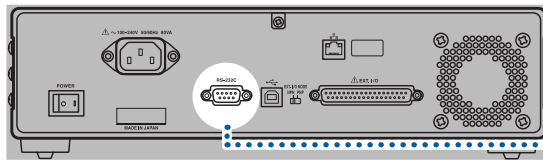
IMPORTANT

Le port USB de l'appareil est un pseudo port COM. Dans le cas de la communication, il est nécessaire de régler la vitesse, ainsi que le RS-232C. Dans le réglage du port COM, le numéro de port COM alloué au port USB varie en fonction de l'ordinateur utilisé. Vérifiez le numéro de port COM alloué par la méthode suivante.

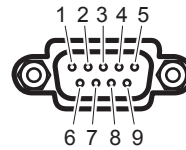
1. Ouvrez le gestionnaire de périphériques.
2. Le « X » de Prolific PL2303GC USB Serial COM Port (COMX) dans « Port (COM et LPT) » indique le numéro de port COM.

Utilisation du câble RS-232C

Branchez le câble RS-232C au connecteur RS-232C. Lors du raccordement du câble, serrez bien les vis.



Face arrière



Contact à 9 broches D-sub
Vis n° 4-40 de base fixée
homologue

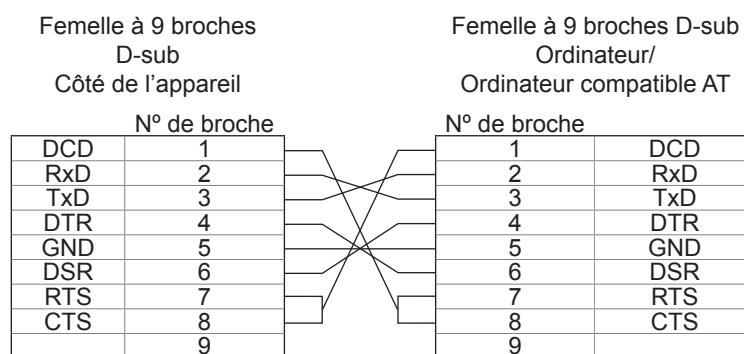
Lors du raccordement du contrôleur (DTE), préparez le câble de croisement adapté à la fois aux spécifications du côté de cet appareil et du côté du contrôleur. Les câbles d'entrée/sortie s'appliquent aux spécifications de la borne (DTE). L'appareil utilise les numéros de broches de 2, 3 et 5. Les autres broches ne sont pas utilisées.

N° de BROCHE	Nom de signal			Signal	Remarques
	Utilisation commune	EIA	JIS		
1	DCD	CF	CD	Détection de la porteuse	Déconnecté
2	RxD	BB	RD	Réception de données	
3	TxD	BA	SD	Transmission de données	
4	DTR	CD	ER	Borne de données prête	Niveau ON (+5 V à +9 V) fixé
5	GND	AB	SG	Terre pour signal	
6	DSR	CC	DR	Données préparées	Déconnecté
7	RTS	CA	RS	Demande à envoyer	Niveau ON (+5 V à +9 V) fixé
8	CTS	CB	CS	Suppression à envoyer	Déconnecté
9	RI	CE	CI	Indicateur d'appel	Déconnecté

Lors du raccordement de l'appareil à un ordinateur

Utilisez le câble de croisement Femelle à 9 broches D-sub - Femelle à 9 broches D-sub.

Interconnexion



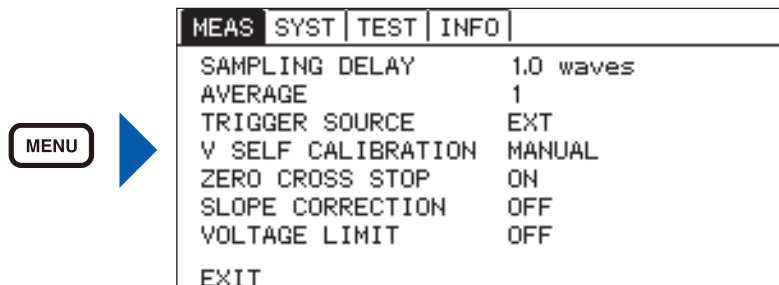
Câble recommandé : Modèle 9637 Câble RS-232C (1,8 m) fabriqué par HIOKI

Réglage de la vitesse de transmission (commun pour USB, RS-232C)

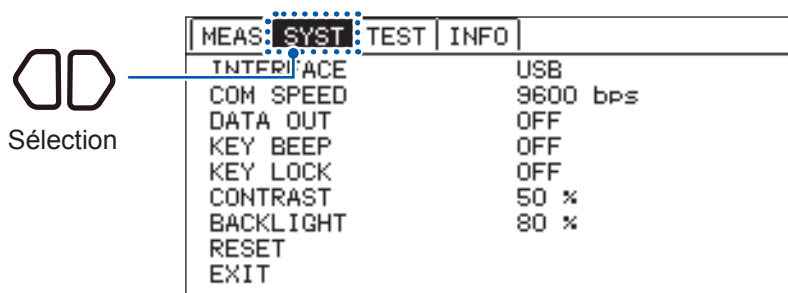
L'appareil définit la vitesse de transmission (débit en baud) de l'interface.

Il est nécessaire de régler la vitesse de transmission lorsque la communication USB ou la communication RS-232C est utilisée.

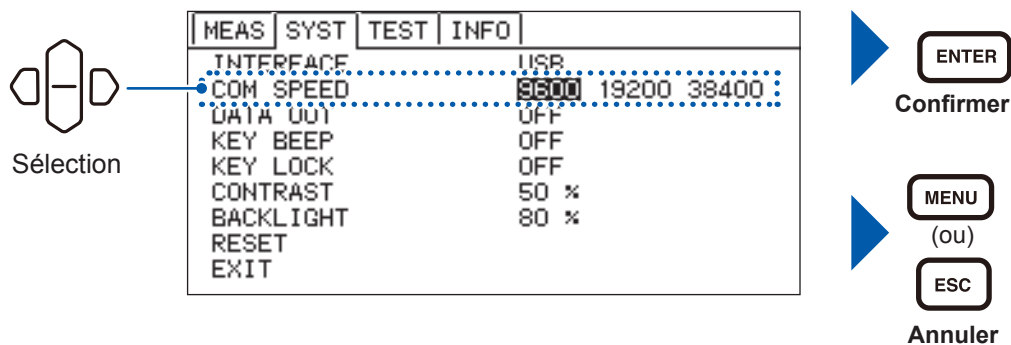
- 1** Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran de réglages apparaît.)



- 2** Sélectionnez l'onglet **[SYST]**.



- 3** Sélectionnez **[COM SPEED]** et réglez la vitesse.



Réglage du contrôleur (ordinateur ou PLC)

Veillez à régler à la valeur suivante.

- Démarrage-arrêt de la synchronisation
- Vitesse de transmission : 9 600 bps, 19 200 bps, 38 400 bps (ajuster selon le réglage de l'appareil.)
- Bit d'arrêt : 1
- Longueur de données : 8
- Contrôle de la parité : Non fourni
- Contrôle de flux : Non fourni

IMPORTANT

La vitesse de transmission rapide (débit en baud) ne peut pas être utilisée en raison d'une grosse erreur causée par certains ordinateurs. Dans ce cas, utilisez une vitesse de transmission inférieure.

Utilisation de l'interface LAN

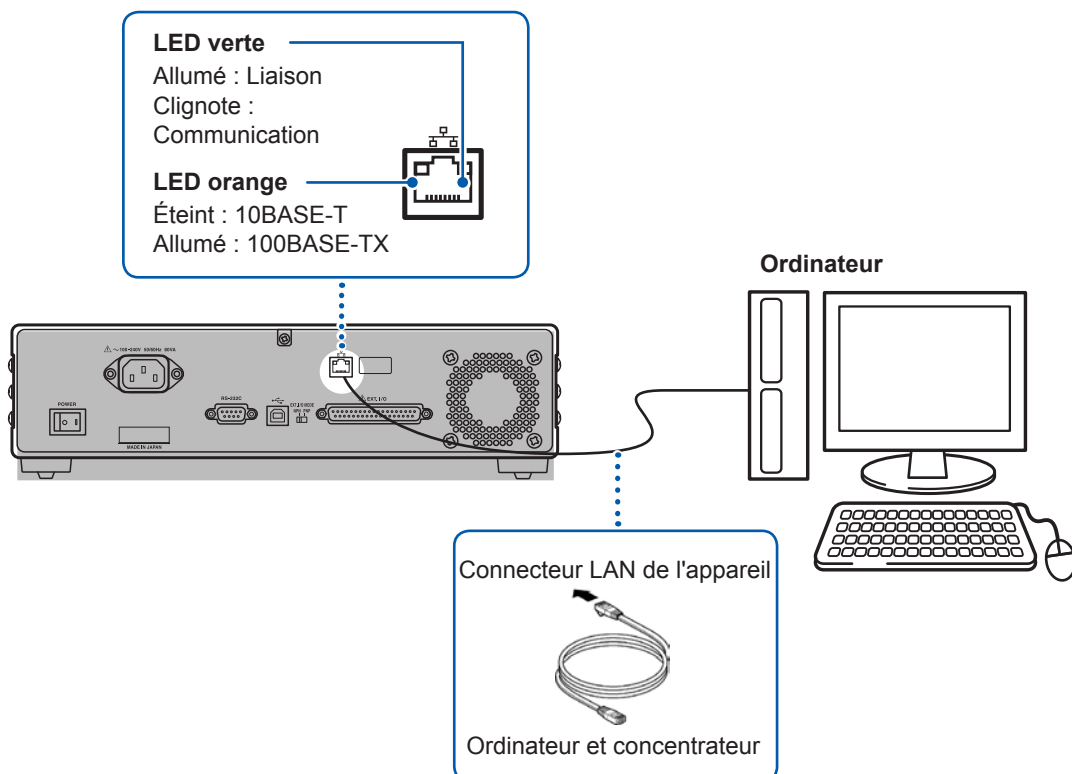
Branchez un câble LAN au connecteur LAN de l'appareil.

⚠ PRÉCAUTION



Lorsque vous connectez l'appareil à votre réseau local (LAN) à l'aide d'un câble LAN de plus de 30 m ou du câble installé à l'extérieur, prenez les contre-mesures appropriées, notamment l'installation d'un parafoudre pour les réseaux locaux. Ce câblage de signal est sensible à l'éclairage induit, ce qui peut endommager l'appareil.

Câble recommandé : câble LAN modèle 9642 (en option)



Configuration des communications LAN

IMPORTANT

Les paramètres varient lorsque l'appareil et un périphérique externe doivent être connectés à un réseau existant et lorsque l'appareil et un ordinateur doivent être connectés un-à-un pour créer un nouveau réseau.

Vérifiez la méthode de branchement avant de configurer les réglages.

Raccordement de l'appareil au réseau existant

L'administrateur réseau (département) doit assigner les éléments suivants au préalable.

Veillez à attribuer une adresse et un numéro de port uniques, différents de ceux des autres appareils.

• Paramètres d'adresse de l'appareil	
Adresse IP :	____.____.____.____
Masque de sous-réseau :	____.____.____.____
• Gateway	
Utilisation ou non d'une passerelle :	Utiliser / Ne pas utiliser
Adresse IP (le cas échéant) :	____.____.____.____ (Réglée sur 0.0.0.0 si non utilisée)
Numéro de port de commande de communication à utiliser :	____ (Réglage par défaut : 23)

Création d'un nouveau réseau à l'aide de l'appareil et d'un ordinateur

(À l'aide d'un réseau local qui n'est pas connecté en externe)

Les adresses indiquées ci-dessous sont recommandées en l'absence d'administrateur ou si vous êtes responsable du paramétrage.

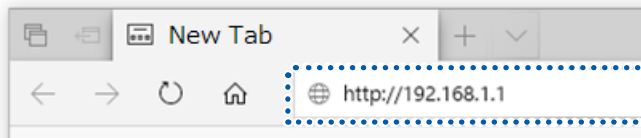
IP address	Réglez des adresses IP séquentielles comme indiqué ci-dessous.
Ordinateur :	192.168.1.100
Premier appareil :	192.168.1.1 (réglage par défaut de l'appareil)
Deuxième appareil :	192.168.1.2
Troisième appareil :	192.168.1.3 ↓
Masque de sous-réseau :	255.255.0.0 (réglage par défaut de l'appareil)
Passerelle :	OFF (réglage par défaut de l'appareil)
Numéro de port de commande de communication :	23 (réglage par défaut de l'appareil)

1 Démarrez un navigateur Internet.

Vous pouvez modifier les paramètres de l'interface LAN de l'appareil à l'aide d'un navigateur Internet, tel que Microsoft Edge.

La description ci-dessous prend Microsoft Edge comme exemple.

1. Cliquez sur le bouton Démarrer dans le coin inférieur gauche de l'écran de l'ordinateur, puis cliquez sur **[Microsoft Edge]** dans le menu.
2. Saisissez la chaîne de caractères **[http://]** suivie de l'adresse IP ou du nom de l'ordinateur dans la barre d'adresse.
L'adresse IP par défaut est [192.168.1.1].



Exemple : Si l'adresse IP de l'appareil est 192.168.1.1, saisissez [http://192.168.1.1] dans la barre d'adresse.

Si vous ne connaissez pas l'adresse IP, vous pouvez modifier le réglage comme suit.

Saisissez [http://hioki-] dans la barre d'adresse, puis les six derniers chiffres de l'adresse MAC de l'appareil. L'adresse MAC est indiquée sur l'autocollant apposé à l'arrière de l'appareil.



Exemple : Si l'adresse MAC de l'appareil est 11-22-33-88-99-FF, saisissez [http://hioki-8899FF] dans la barre d'adresse.

2 Configurez les paramètres de l'appareil à l'aide du navigateur Internet.

Entrez les paramètres, puis appuyez sur le bouton [SET].

HIOKI Network Setting

IP Address :

Subnet Mask :

Gateway (Off=0.0.0.0) :

Port Number[11-79 or 81-65535] :

Éléments de réglage

IP Address	Les adresses IP servent à identifier les appareils individuels sur le réseau. Attribuez une adresse unique différente de celle des autres appareils.
Subnet Mask	Le masque de sous-réseau divise l'adresse IP entre l'adresse réseau et l'adresse d'hôte. Configurez les paramètres du masque de sous-réseau de la même manière que ceux des autres appareils du réseau.
Gateway	Pour la connexion au réseau : lorsque l'ordinateur de communication et l'appareil se trouvent sur des réseaux différents, indiquez l'adresse IP de l'appareil qui doit servir de passerelle. Si l'ordinateur se trouve sur le même réseau, définissez une adresse de passerelle identique à la passerelle par défaut dans les paramètres généraux de l'ordinateur. Pour une connexion un-à-un entre l'appareil et l'ordinateur ou quand aucune passerelle n'est utilisée Réglez l'adresse IP sur 0.0.0.0 .
Port Number	Indiquez le numéro de port TCP/IP à utiliser pour les connexions de commande de communication. Vous ne pouvez pas utiliser le port 80.

3 Réglez le cycle d'alimentation de l'appareil.

Réglez le cycle d'alimentation de l'appareil pour accepter son réglage LAN interne et activer la communication.

Vous pouvez vérifier le réglage de l'appareil en fermant l'onglet de l'écran des paramètres dans votre navigateur, puis en l'affichant à nouveau.

Si vous ne connaissez pas les réglages LAN

Si vous ne connaissez pas les réglages LAN, vous pouvez les réinitialiser à leurs valeurs par défaut depuis l'instrument, comme ci-dessous :

Sélectionnez **MENU** (MENU) > onglet **[SYST]** > **[RESET]** et sélectionnez **[LAN]** pour réinitialiser les réglages.

MEAS	SYST	TEST	INFO
INTERFACE			USB
COM SPEED			9600 bps
DATA OUT			OFF
KEY BEEP			ON
KEY LOCK			OFF
CONTRAST			50 %
BACKLIGHT			90 %
RESET			NORMAL SYSTEM LAN
EXIT			



MEAS	SYST	TEST	INFO
INTERFACE			USB
COM SPEED			9600 bps
DATA OUT			OFF
KEY BEEP			ON
KEY LOCK			OFF
CONTRAST			50 %
BACKLIGHT			90 %
RESET			NORMAL SYSTEM LAN
EXIT			

LAN RESET ?

OK CANCEL

Les réglages suivants sont réinitialisés à leurs valeurs par défaut :

Adresse IP : 192.168.1.1

Masque de sous-réseau : 255.255.0.0

Passerelle par défaut : OFF (0.0.0.0)

Port de commande de communication : 23

Génération des valeurs mesurées lorsque la mesure est terminée

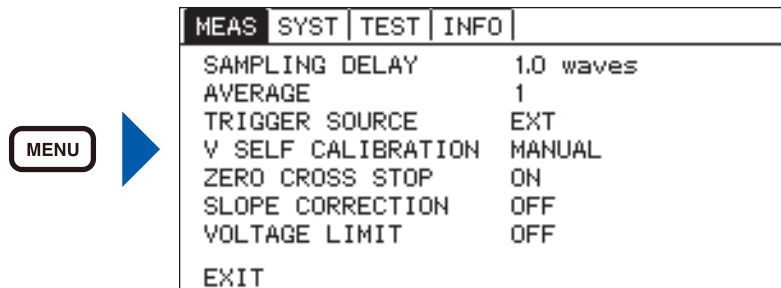
Lorsque la mesure se termine après avoir été initiée avec la touche **START/STOP** ou une commande de communication (*TRG) lors de l'utilisation du réglage de déclenchement externe, les valeurs mesurées sont générées sur l'interface sélectionnée. Cette fonction ne peut pas être utilisée lorsque vous vous servez du réglage de déclenchement interne.

Le format de réponse est identique à celui de la requête d'acquisition de la valeur mesurée (:FETCh?/:READ?).

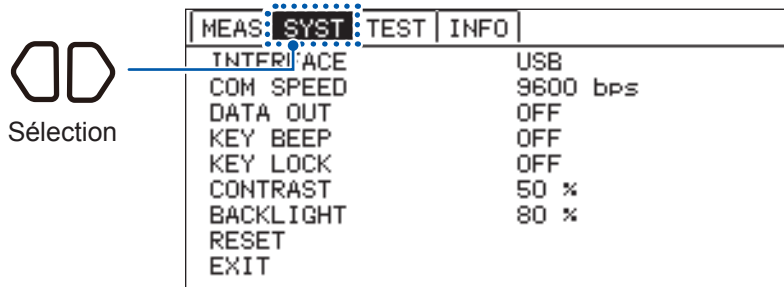
(Vous pouvez réduire le temps de fonctionnement de l'analyse en utilisant cette fonction avec le châssis de commutation SW1001.)

Avant de démarrer la mesure, vérifiez que le contrôleur devant recevoir les valeurs mesurées peut accepter une chaîne de texte. Exécutez le traitement souhaité lorsque le contrôleur reçoit les caractères terminateurs (CR+LF), qui indiquent la fin de la chaîne de valeurs mesurées, par exemple pour enregistrer la valeur dans un fichier ou l'afficher, puis préparez le contrôleur afin qu'il puisse recevoir une autre chaîne.

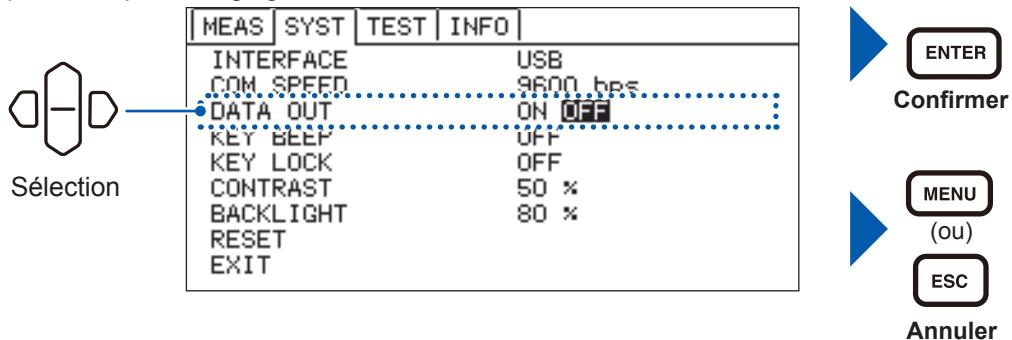
- 1** Appuyez sur **MENU** (**MENU**). (L'écran des réglages apparaîtra.)



- 2** Sélectionnez l'onglet **[SYST]**.



- 3** Sélectionnez **[DATA OUT]**, réglez sur **[ON]** ou **[OFF]**, puis appuyez sur la touche **ENTER** pour accepter le réglage.



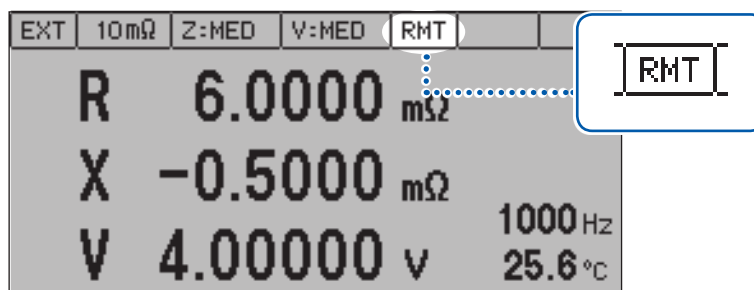
9.3 Contrôle des communications et acquisition de données

Pour la description (référence du message de communication) des commandes de communication et des requêtes, reportez-vous au Manuel d'instructions Communications Command sur le du logiciel d'application.

État distant/État local

Pendant la communication, l'appareil devient l'état distant, et **[RMT]** apparaît sur l'écran de mesure. Ensuite, les touches de commande à l'exception de touche **LOCAL** sont désactivées.

Appuyez sur **LOCAL** (**LOCAL**). Ensuite, l'état distant est libéré et la fonctionnement des touches est possible.



Lorsque l'appareil indique l'écran de réglage, s'il devient l'état distant, l'écran passe automatiquement à l'écran de mesure.

10 Spécifications

10.1 Spécifications des fonctions de mesure

Mesure de l'impédance

Signal de mesure	Signal de courant constant AC	
Méthode de mesure	Méthode de paire à quatre bornes	
Structure de borne de mesure	BNC	
Fonction de borne de mesure	Borne SOURCE-H	Borne de génération de courant
	Borne SOURCE-L	Borne de détection de courant
	Borne SENSE-H	Borne de détection de tension
	Borne SENSE-L	Borne de détection de tension
Éléments de mesure	Impedanz	(Parameter-Anzeige : Z)
	Phasenwinkel	(Parameter-Anzeige : θ)
	Widerstand	(Parameter-Anzeige : R)
	Reaktanz	(Parameter-Anzeige : X)
Structure de gamme	3 m Ω /10 m Ω /100 m Ω	
Réglage de vitesse de mesure	FAST/MED/SLOW	

Gamme de mesure/Résolution

		Gamme de 3 m Ω	Gamme de 10 m Ω	Gamme de 100 m Ω
Z	Gamme d'affichage	0,0000 m Ω à 3,6000 m Ω	0,0000 m Ω à 12,0000 m Ω	0,000 m Ω à 120,000 m Ω
	Résolution	0,1 $\mu\Omega$	0,1 $\mu\Omega$	1 $\mu\Omega$
θ	Gamme d'affichage	-180,000° à 180,000°	-180,000° à 180,000°	-180,000° à 180,000°
	Résolution	0,001°	0,001°	0,001°
R	Gamme d'affichage	-0,1000 m Ω à 3,6000 m Ω	-0,3000 m Ω à 12,0000 m Ω	-3,000 m Ω à 120,000 m Ω
	Gamme d'affichage (BT4560-60)	-1,5000 m Ω à 3,6000 m Ω	-1,5000 m Ω à 12,0000 m Ω	
	Résolution	0,1 $\mu\Omega$	0,1 $\mu\Omega$	
X	Gamme d'affichage	-3,6000 m Ω à 3,6000 m Ω	-12,0000 m Ω à 12,0000 m Ω	-120,000 m Ω à 120,000 m Ω
	Résolution	0,1 $\mu\Omega$	0,1 $\mu\Omega$	1 $\mu\Omega$

Gamme de fréquence	0,01 Hz à 1050 Hz	
	0,01 Hz à 10,00 kHz	(BT4560-60)
Résolution de réglage de la fréquence	0,01 Hz à 0,99 Hz	incrément 0,01 Hz
	1,0 Hz à 9,9 Hz	incrément 0,1 Hz
	10 Hz à 99 Hz	incrément 1 Hz
	100 Hz à 1050 Hz	incrément 10 Hz
	100 Hz à 10,00 kHz	incrément 10 Hz (BT4560-60)
Précision de fréquence	$\pm 0,01\%$ du réglage ou moins	

Précision du courant de mesure

Les fréquences supérieures à 10,6 kHz sont en dehors de la plage de spécification de la précision. (BT4560-60)

	Gamme de 3 mΩ	Gamme de 10 mΩ	Gamme de 100 mΩ
Courant de mesure	1,5 A rms ±10%	500 mA rms ±10%	50 mA rms ±10%

Courant de charge DC

(La charge DC est le courant d'écart appliqué à l'objet de mesure lors de la mesure de l'impédance.)

	Gamme de 3 mΩ	Gamme de 10 mΩ	Gamme de 100 mΩ
Courant de charge DC	1 mA ou moins	0,35 mA ou moins	0,035 mA ou moins

Nombre d'ondes de mesure		FAST	MED	SLOW	Remarques
	0,01 Hz à 66 Hz	1 onde	2 ondes	8 ondes	
	67 Hz à 250 Hz	2 ondes	8 ondes	32 ondes	
	260 Hz à 1050 Hz	8 ondes	32 ondes	128 ondes	
	260 Hz à 1,00 kHz	8 ondes	32 ondes	128 ondes	BT4560-60
	1,01 kHz à 2,00 kHz	128 ondes	128 ondes	128 ondes	
	2,01 kHz à 4,00 kHz	256 ondes	256 ondes	256 ondes	
	4,01 kHz à 8,00 kHz	512 ondes	512 ondes	512 ondes	
	8,01 kHz à 10,00 kHz	1024 ondes	1024 ondes	1024 ondes	

La fréquence de mesure au-dessus de 1,01 kHz est la même que celle de SLOW.

Indication de dépassement de gamme OverRange

Mesure de la tension

Structure de borne de mesure	BNC	
Fonction de borne de mesure	Borne SENSE-H	Borne de détection de tension
	Borne SENSE-L	Borne de détection de tension
Éléments de mesure	Tension (Indication de paramètre : V)	
Structure de gamme	5 V (gamme unique)	
Gamme d'affichage	-5,10000 V à 5,10000 V	
Résolution	10 µV	
Réglage de vitesse de mesure	FAST/MED/SLOW	
Temps de mesure	FAST	0,1 s
	MED	0,4 s
	SLOW	1,0 s
	(Lorsque l'auto-étalonnage est AUTO, 210 ms sont ajoutées au temps de mesure.)	
Période d'échantillonnage	6 kHz	
Affichage du dépassement de gamme	OVER VOLTAGE	

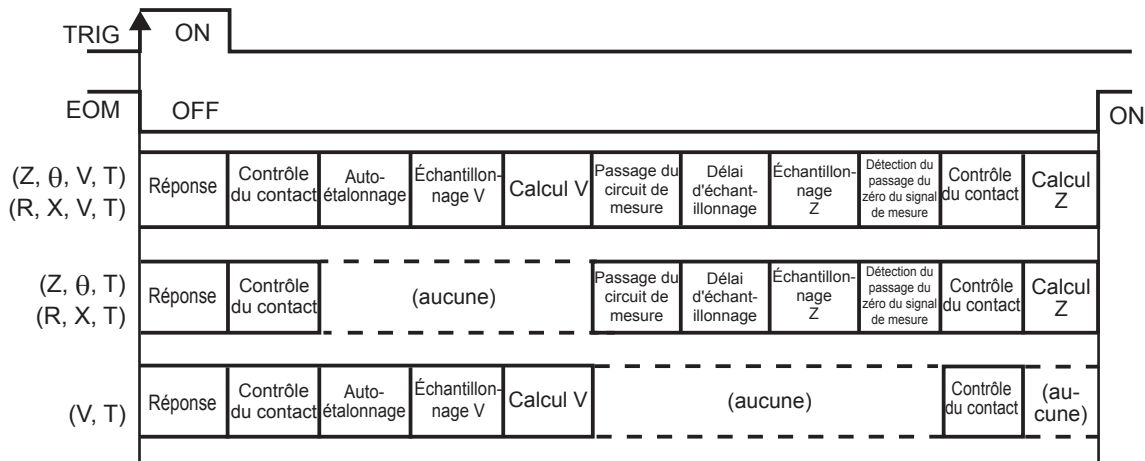
Mesure de la température

Structure de borne de mesure	Prise écouteurs $\phi 3,5$ mm à 4 bornes
Éléments de mesure	Température (Indication de paramètre : T)
Gamme d'affichage	De $-10,0^{\circ}\text{C}$ à $60,0^{\circ}\text{C}$
Résolution	$0,1^{\circ}\text{C}$
Temps d'échantillonnage	2,3 s
Indication de dépassement de gamme	+Over $^{\circ}\text{C}$, -Under $^{\circ}\text{C}$
Indication en cas de déconnexion	--.- $^{\circ}\text{C}$

Fonction

Structure de la fonction	(R, X, V, T)/(Z, θ , V, T)/(R, X, T)/(Z, θ , T)/(V, T)
--------------------------	--

Séquence de mesure



L'auto-étalonnage est effectué lorsque le réglage d'auto-étalonnage est **[AUTO]**.

La détection du passage du zéro du signal de mesure est effectuée lorsque la fonction d'arrêt au passage du zéro du signal de mesure zéro est **[ON]**.

Temps de mesure

Temps de réponse	0,1 ms
Temps de vérification de contact	10 ms
Temps d'auto-étalonnage	210 ms
Temps d'échantillonnage V	0,1 s/0,4 s/1,0 s (FAST/MED/SLOW)
Temps de calcul V	0,1 ms
Temps de passage du circuit de mesure	58 ms
Temps de délai d'échantillonnage	$(1+f) \times M+5$ ms (f : Fréquence de mesure, M : Définissez le nombre d'ondes)

Temps d'échantillonnage Z	$(1 \div f) \times N + T + 0,016$ (f : Fréquence de mesure, N : Nombre d'ondes de mesure, T : Temps de contrôle d'échantillonnage) (l'unité est « s ») $T = 0,088 \div f$ (f : 0,01 Hz à 66 Hz) $T = 0,36 \div f$ (f : 67 Hz à 250 Hz) $T = 1,5 \div f$ (f : 260 Hz à 1050 Hz) $T = 1,5 \div f$ (f : 260 Hz à 10,00 kHz) (BT4560-60)
Détection du passage du zéro du signal de mesure	$(1 \div f)$ ou moins (f : Fréquence de mesure) (l'unité est « s »)
Temps de calcul Z	70 ms
Temps de mesure total	Fonction (R, X, V, T)/(Z, θ , V, T) Temps de réponse + Temps de contrôle de contact $\times 2$ + (temps d'auto-étalonnage) + Temps d'auto-échantillonnage + Temps de calcul V + Temps de commutation du circuit + Délai d'échantillonnage + Temps d'échantillonnage Z + (Temps de détection du passage du zéro du signal de mesure) + Temps de calcul Z <hr/> Fonction (R, X, T)/(Z, θ , T) Temps de réponse + Temps de contrôle de contact $\times 2$ + Temps de commutation du circuit + Délai d'échantillonnage + Temps d'échantillonnage Z + (Temps de détection du passage du zéro du signal de mesure) + Temps de calcul Z <hr/> Fonction (V, T) Temps de réponse + Temps de contrôle de contact $\times 2$ + (temps d'auto-étalonnage) + Temps d'auto-échantillonnage + Temps de calcul V (Le temps d'auto-étalonnage est ajouté lorsque l'auto-étalonnage est réglé sur [AUTO] .) (Le temps de détection du passage du zéro du signal de mesure est ajouté lorsque la fonction d'arrêt au passage du zéro du signal de mesure zéro est [ON] .)

10.2 Fonction additionnelle

Mesure

Réglage de gamme

Aperçu de fonction	Réglage de la gamme de mesure de l'impédance. (La tension et la température n'ont pas de réglage en raison de la gamme unique.)
Réglage de fonction	3 m Ω /10 m Ω /100 m Ω (le réglage AUTO est pas fourni.)
Réglage de la sauvegarde	Oui

Réglage de la fréquence

Aperçu de fonction	Réglage de la fréquence de mesure de la mesure de l'impédance.
Réglage de fonction	0,01 Hz à 1050 Hz
	0,01 Hz à 10,00 kHz BT4560-60
Réglage de la sauvegarde	Oui

Réglage de vitesse de mesure

Aperçu de fonction	Réglage de la mesure d'impédance, réglage de la vitesse de mesure de la mesure de la tension.
Réglage de fonction	Mesure de l'impédance FAST/MED/SLOW
	Mesure de la tension FAST/MED/SLOW
Réglage de la sauvegarde	Oui

Réglage de fonction

Aperçu de fonction	Réglage des fonctions de mesure.
Réglage de fonction	(R, X, V, T)/(Z, θ , V, T)/(R, X, T)/(Z, θ , T)/(V, T)
Réglage de la sauvegarde	Oui

Réglage de la source de déclenchement

Aperçu de fonction	Paramètres de déclenchement pour le début de la mesure.
Réglage de fonction	EXT/INT EXT: Déclenchement externe INT: Déclenchement interne (La limite de tension est activée lorsque le déclenchement interne est défini.)
Réglage de la sauvegarde	Oui

Arrêt de la mesure

Aperçu de fonction	Arrêt de la mesure.
Réglage de fonction	La mesure cesse en appuyant sur la touche START/STOP pendant la mesure.

Indication de l'état de la mesure

Aperçu de fonction	Indication de la mesure en cours sur l'écran.
Opération de la fonction	Lors d'une mesure à 1 Hz ou moins, l'écran LCD indique qu'une mesure est en cours.

Enregistrement et chargement du panneau

Aperçu de fonction	Enregistre et lit les conditions de mesure.	
Conditions adaptatives	Fonction, gamme, vitesse de mesure de l'impédance, vitesse de mesure de la tension, fréquence, réglage du comparateur, paramétrage du zéro, données de réglage du zéro, réglage du délai d'échantillonnage, moyenne, réglage de la source de déclenchement, réglage de l'auto-étalonnage, réglage de l'arrêt au passage du zéro du signal de mesure, réglage de correction de l'inclinaison, limite de tension	
Numéros de panneau	126	
Réglage de fonction	Enregistrement	Enregistrement des conditions de mesure actuelles
	Charge	Lecture des conditions de mesure enregistrées
	Effacer	Efface les conditions de mesure enregistrées
	Affichage détaillé	Affiche les conditions de mesure enregistrées (affiche les conditions adaptatives)
Réglage de la sauvegarde	Oui (sauvegarde les données du panneau)	

Détection de l'erreur de mesure

Aperçu de fonction	<ul style="list-style-type: none">• Fonction de détection de connexion anormale sur les bornes de mesure• Produit une erreur quand un seuil de résistance pour la sortie d'erreur de contact est dépassé.		
Contenu de la détection du dysfonctionnement			
	Erreur de courant de mesure	<ul style="list-style-type: none">• Entre l'acceptation du déclenchement et la mesure de la tension• Entre le délai d'échantillonnage et l'arrêt au passage du zéro du signal de mesure	----
	Erreur de contact entre SOURCE-H et SENSE-H	Avant et après la mesure	CONTACT ERROR H
	Erreur de contact entre SOURCE-L et SENSE-L	Avant et après la mesure	CONTACT ERROR L
	Écart de tension de l'objet de mesure	Pendant la mesure de l'impédance	VOLTAGE DRIFT
	Erreur d'entrée de surtension	Lorsque la tension est mesurée	OVER VOLTAGE
	Erreur de limite de tension	Lorsque la tension est mesurée	OVER V LIMIT
	Erreur de câble de retour non connecté	Après la mesure de l'impédance	RETURN CABLE ERROR
Temporisation de la détection	Reportez-vous à « 8.2 Chronogramme » (p. 86)		
Affichage de l'erreur de mesure	Reportez-vous à « Affichage des erreurs et solution » (p. 133)		

Comparateur

Aperçu de fonction	Fonctions de comparaison des valeurs de mesure et de référence		
Réglage de fonction	ON/OFF (réglage de chaque paramètre de mesure)		
Mesure adaptative	Mesure de l'impédance, mesure de tension		
Réglage des valeurs de limites supérieure et inférieure	Z : 0,0000 mΩ à 120,0000 mΩ θ : -180,000° à 180,000° R : -3,0000 mΩ à 120,0000 mΩ X : -120,0000 mΩ à 120,0000 mΩ V : -5,10000 V à 5,10000 V		
Mode de sonnerie	OFF/Hi • Lo/IN/ALL		
Fonctionnement de la sonnerie	OFF	Aucune sonnerie	
	Hi • Lo	Son de sonnerie court (trois fois)	
	IN	Son de sonnerie long	
	ALL	Dans le cas de Hi • Lo : Dans le cas de IN	Son de sonnerie court (trois fois) Son de sonnerie long
Test de la valeur absolue V	ON/OFF		
Résultat de test	Hi/IN/Lo (l'impédance et la tension sont testées indépendamment)		
Test PASS/FAIL	AND-exploite les résultats de test de l'impédance et de test de la tension, puis génère PASS/FAIL (sortie EXT.I/O)		

Opération de test

Résultat de la mesure	Résultat de test	Sortie de EXT. I/O					
		Hi	IN	Lo	ERR	PASS	FAIL
Valeur Hi définie < Valeur mesurée	Hi	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
Valeur Lo définie ≤ Valeur mesurée ≤ Valeur Hi définie	IN	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF
Valeur mesurée < Valeur Lo définie	Lo	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON
OverRange	Hi	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
Erreur de mesure	Ne testera pas	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
Pendant l'interruption de la mesure	Ne testera pas	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

Réglage de la sauvegarde Oui

Réglage du zéro

Aperçu de fonction Retrait des composantes résiduelles dues au décalage et à l'environnement de mesure.

Mesure adaptative Mesure de l'impédance, mesure de tension

Réglage de fonction ON/OFF

Mode de réglage SPOT/ALL

SPOT:

Les réglages de zéro sont effectués pour les mesures de tension et de fréquence dans la gamme qui est actuellement définie.

ALL:

Le réglage du zéro est effectué pour toutes les fréquences et les mesures de tension dans la gamme qui est actuellement définie.

Gamme de réglage du zéro	R	-0,1000 mΩ à 0,1000 mΩ (gamme 3 mΩ) -1,5000 mΩ à 1,5000 mΩ (gamme de 3 mΩ, BT4560-60) -0,3000 mΩ à 0,3000 mΩ (gamme 10 mΩ) -3,0000 mΩ à 3,0000 mΩ (gamme de 10 mΩ, BT4560-60) -3,000 mΩ à 3,000 mΩ (gamme 100 mΩ)
	X	-1,5000 mΩ à 1,5000 mΩ (commun pour toutes les gammes)
	V	-0,10000 V à 0,10000 V
	(BT4560-60)	
	• Fréquence de mesure :	L'erreur du réglage du zéro de la réactance n'est pas considérée pour les fréquences comprises entre 1,06 kHz et 10,00 kHz.
	• Détection d'anomalie de la mesure :	L'erreur de déconnexion du câble de retour n'est pas considérée pour les fréquences supérieures à 1,06 kHz.

Réglage de la sauvegarde Oui

Auto-étalonnage

Aperçu de fonction L'étalonnage du voltmètre est effectué en utilisant un circuit interne.

Réglage de fonction AUTO/MANUAL

Temporisation d'exécution	AUTO	A toujours effectué toutes les mesures de tension.
	MANUAL	Exécuté avec EXT.I/O ou commande. (Exécuté dans l'état d'attente TRIG. L'EXT. I/O ou la commande sera exécutée à la fin de la mesure si un signal est reçu lorsque la mesure est en cours.)

Temps d'auto-étalonnage	210 ms
Réglage de la sauvegarde	Oui

Délai d'échantillonnage

Aperçu de fonction	Lorsque la mesure de l'impédance est effectuée, définit le nombre d'ondes à attendre de l'application AC au début de l'échantillonnage. (p. 40)
Réglage de fonction	WAVE/ Δ VOLT WAVE: L'échantillonnage n'est effectué que pour les nombres d'ondes définis, après l'application du signal de mesure. Régalez avec 0 onde à 9 ondes (0,1 onde de résolution, valeur par défaut : onde 1) Δ VOLT: L'échantillonnage est effectué lorsque l'écart de l'inclinaison du signal de mesure est inférieur à la tension définie. Régalez avec 0,001 mV à 10,000 mV
Réglage de la sauvegarde	Oui

Moyenne (seulement pour la mesure de l'impédance)

Aperçu de fonction	Moyenne des temps spécifiques des valeurs de mesure de l'impédance et puis génération.
Réglage de fonction	1 à 99 fois
Méthode de calcul de moyenne	Moyenne simple $R_{\text{avg}(n)} = \frac{1}{A} \sum_{k=(n-1)A+1}^{nA} R_k$
Réglage de la sauvegarde	Oui

Correction de l'inclinaison des mesures d'impédance

Aperçu de fonction	Compensation de l'inclinaison du signal AC lorsque la mesure de l'impédance est effectuée. (p. 45)
Réglage de fonction	ON/OFF
Réglage de la sauvegarde	Oui

Limite de tension

Aperçu de fonction	Réglage de la valeur limite supérieure de la tension de la pile à laquelle la mesure d'impédance est effectuée. Lorsque la tension de la pile est supérieure à la tension définie, la mesure d'impédance ne sera pas effectuée. (p. 47)
Réglage de fonction	ON/OFF
Gamme de réglage	0,01 V à 5,00 V (Régalez par défaut : Régalez 4,20 basé sur la valeur absolue)
Réglage de la sauvegarde	Oui

Éviter toute charge et/ou décharge lorsque un courant AC est appliqué

Aperçu de fonction	Empêche le chargement et/ou le déchargement de la pile en mettant fin au signal AC de mesure au passage du zéro.
Paramètres de fonctions	ON/OFF
Précision	±80 µs
Réglage de la sauvegarde	Oui

Système**Réglage d'interface**

Aperçu de fonction	Réglage de l'interface de communication.
Réglage de fonction	RS-232C/USB/LAN (sélection manuelle)
	Réglage de la vitesse de transmission 9 600 bps/19 200 bps/38 400 bps
	(Le délimiteur de transmission est fixé par CR+LF.)
Réglage de la sauvegarde	Oui

Réglage d'affichage

Aperçu de fonction	Réglage du contraste de l'affichage et du rétroéclairage.
Auto-off	La luminosité est réduite à 10% si un état non-opérationnel se poursuit pendant une minute en cas de déclenchement externe. La luminosité peut être remise à l'état précédent grâce à la touche du le panneau avant.
Contraste	0% à 100% (par 5%, valeur initiale : 50%)
Réglage de la luminosité	10% à 100% (par 5%, valeur initiale : 80%)
Réglage de la sauvegarde	Oui

Réglage EXT.I/O

Aperçu de fonction	Réglage de la sortie de EXT I/O dans le récepteur ou la source.
Réglage EXT.I/O	PNP/NPN
Méthode de réglage	Commutation avec l'interrupteur arrière

Verrouillage des touches

Aperçu de fonction	Désactivation des opérations des touches à l'exclusion du déclencheur.
Réglage de fonction	ON/OFF (lorsque ON est sélectionné, désactive les opérations des touches sauf le déclencheur.)
Méthode de sortie	Appuyez et maintenez la touche LOCAL enfoncée pendant cinq secondes ou plus
Réglage de la sauvegarde	Aucun

Son de fonctionnement des touches

Aperçu de fonction	Lorsque la touche est actionnée, la sonnerie émet un bip.
Réglage de fonction	ON/OFF (lorsque vous sélectionnez ON, la sonnerie émet un bip.)
Réglage de la sauvegarde	Oui

Réinitialisation

Aperçu de fonction	Annule les réglages	
Opération de la fonction	Réinitialisation du système	Initialisation des réglages aux valeurs par défaut d'usine à l'exclusion du réglage de la communication.
	Réinitialisation normale	Initialisation des réglages aux valeurs d'usine par défaut excluant le réglage de la communication, les valeurs de réglage du zéro et les données d'enregistrement du panneau.

Informations

Aperçu de fonction	Indication des informations système.
Indication des informations	Numéro de série, version du logiciel

Test système

Aperçu de fonction	Inspection de l'expédition et vérification du fonctionnement E/S EXT.	
Élément de test	Test des touches, test LCD, test ROM, test EXT.I/O	
Opération de la fonction	Test des touches	Vérifie si les touches fonctionnent correctement.
	Test LCD	Vérification du fonctionnement de la mise sous/hors tension de l'écran LCD.
	Test ROM	Vérification que le contenu de ROM est normal.
	Test EXT.I/O	Vérifiez que le signal de sortie est émis normalement par EXT I/O, et que le signal d'entrée est lu normalement.
	Moniteur de communication	La commande et la réponse à la requête sont affichées sur l'écran.

Affichage d'erreur

« Affichage des erreurs et solution » (p. 133)

10.3 Interface utilisateur

Affichage

Graphique monochrome	LCD 240 × 110
Taille de l'écran	94 L × 55 H mm (zone d'affichage)
Rétroéclairage	LED blanche
	Gamme de réglage de la luminosité : 10% à 100% (par incréments de 5%)
Contraste	Gamme de réglage : 0% à 100% (par incréments de 5%)

10.4 Interface externe

Interface de communication

Types d'interface	RS-232C / USB / LAN
	Lors d'une communication via RS-232C / USB / LAN, les opérations du panneau avant sont désactivées en mode distant.
	Méthodes de sortie :
	• Opération sur la touche LOCAL
	• Redémarrage de l'alimentation
	• Utilisation du système : commande locale via USB / RS-232C / LAN

RS-232C

Contenu de communication	Contrôle à distance, sortie de valeur mesurée
Mode de transmission	système de synchronisation de début/fin, duplex intégral
Vitesse de transmission	9 600 bps/19 200 bps/38 400 bps
Longueur du bit de donnée	8 bit
Bit d'arrêt	1
Bit de parité	Aucun
Termineur	Envoi : CR+LF Réception : CR, CR+LF
Délimiteur	Envoi : CR+LF Réception : CR, CR+LF
Transfert	Débit X : Non fourni, débit matériel : Non fourni
Protocole	Système sans procédure
Connecteur	9 broches D-sub, mâle, vis n° 4-40 de base fixée homologue

USB

Contenu de communication	Contrôle à distance, sortie de valeur mesurée
Spécifications électriques	USB2.0 (pseudo port COM)
Classe	Classe CDC
Connecteur	Réceptacle série B

LAN

Les réglages peuvent être modifiés en accédant à l'appareil à l'aide d'un navigateur Internet.

Normes applicables	IEEE802.3		
Mode de transmission	Reconnaissance automatique 10BASE-T/100BASE-TX Semi-duplex/duplex intégral, Auto MDI-X		
Protocole	TCP/IP		
Connecteur	RJ-45		
Description de la communication	Réglage et acquisition des valeurs mesurées à l'aide des commandes de communication		
Réglages	Adresse IP :	xxx.xxx.xxx.xxx ^{*1}	Valeur par défaut 192.168.1.1
	Masque de sous-réseau :	xxx.xxx.xxx.xxx ^{*1}	Valeur par défaut 255.255.0.0
	Passerelle par défaut :	xxx.xxx.xxx.xxx ^{*1}	Valeur par défaut OFF (0.0.0.0)
	Port de commande de communication :	11 à 65535 (sauf 80)	Valeur par défaut 23

*1. xxx représente un nombre compris entre 0 et 255.

EXT.I/O**Signal d'entrée**

Signal d'entrée	<ul style="list-style-type: none"> • START (TRIG) • 0ADJ_ALL 	<ul style="list-style-type: none"> • STOP • LOAD0 à LOAD6 	<ul style="list-style-type: none"> • 0ADJ_SPOT • CAL
Isolement du photo-coupleur	Entrées de contact sans tension (correspondant au récepteur de courant/à la sortie de la source)		
Entrée activée	Tension résiduelle 1 V (entrée activée, courant 4 mA (valeur de référence))		
Entrée désactivée	OPEN (courant d'ouverture inférieur à 100 µA)		

Signal de sortie

Signal de sortie	<ul style="list-style-type: none"> • INDEX • RorZ_HI • Xorθ_LO 	<ul style="list-style-type: none"> • EOM • RorZ_IN • V_HI 	<ul style="list-style-type: none"> • ERR • RorZ_LO • V_IN 	<ul style="list-style-type: none"> • PASS • Xorθ_HI • V_LO 	<ul style="list-style-type: none"> • FAIL • Xorθ_IN
Isolement du photo-coupleur	Sortie à drain ouvert (sans polarité)				
Tension de charge maximale	30 V max DC Tension résiduelle inférieure à 1 V (courant de charge de 50 mA)/ inférieure à 0,5 V (courant de charge de 10 mA)				
Courant de sortie maximal	50 mA max /ch				

Sortie d'alimentation électrique de service

Tension de sortie	Correspondant à la sortie d'écoulement	+5,0 V \pm 10%, 100 mA max
	Correspondant à la sortie de source	-5,0 V \pm 10%, 100 mA max
Isolement	Flottement à partir du potentiel de terre de protection et du circuit de mesure.	
Taux d'isolement	Tension à la terre 50 V DC, 30 V RMS AC, inférieure à la crête 42,4 V AC	

Structure

Connecteur	37 broches D-sub, femelle, vis n° 4-40 de base fixée homologue	
Disposition des broches	« 8.1 Bornes et signaux d'entrée et de sortie externes » (p. 82)	

10.5 Précision

Conditions de garantie de la précision

Gamme de température et d'humidité	23°C±5°C, moins de 80% de HR (sans condensation)
Réglage du zéro	Après l'exécution du réglage du zéro
État de la mesure	Mesure dans les mêmes conditions (forme de la sonde, disposition, environnement de mesure) que le réglage du zéro. Non modification de la forme de la sonde pendant la mesure.
Temps de préchauffage	Au moins 60 minutes
Auto-étalonnage	Exécution de l'auto-étalonnage après le préchauffage. Maintien de la fluctuation de la température de l'environnement après l'auto-étalonnage à ±2°C.

Précision de mesure de l'impédance

BT4560-50

- gamme de 3 mΩ (0,01 Hz à 100 Hz), gamme de 10 mΩ et gamme de 100 mΩ

$$\text{Précision } R = \pm (0,004|R| + 0,0017|X|) [\text{m}\Omega] \pm \alpha$$

$$\text{Précision } X = \pm (0,004|X| + 0,0017|R|) [\text{m}\Omega] \pm \alpha$$

(Les unités de R et X sont [mΩ], α est comme indiqué dans le tableau ci-dessous.)

$$\text{Précision } Z = \pm 0,4\% \text{ rdg. } \pm \alpha (|\sin \theta| + |\cos \theta|)$$

$$\text{Précision } \theta = \pm 0,1^\circ \pm (57,3\alpha / Z) \times (|\sin \theta| + |\cos \theta|)$$

(α est comme indiqué dans le tableau ci-dessous.)

- gamme de 3 mΩ (110 Hz à 1050 Hz)

$$\text{Précision } R = \pm (0,004|R| + 0,0052|X|) [\text{m}\Omega] \pm \alpha$$

$$\text{Précision } X = \pm (0,004|X| + 0,0052|R|) [\text{m}\Omega] \pm \alpha$$

(Les unités de R et X sont [mΩ], α est comme indiqué dans le tableau ci-dessous.)

$$\text{Précision } Z = \pm 0,4\% \text{ rdg. } \pm \alpha (|\sin \theta| + |\cos \theta|)$$

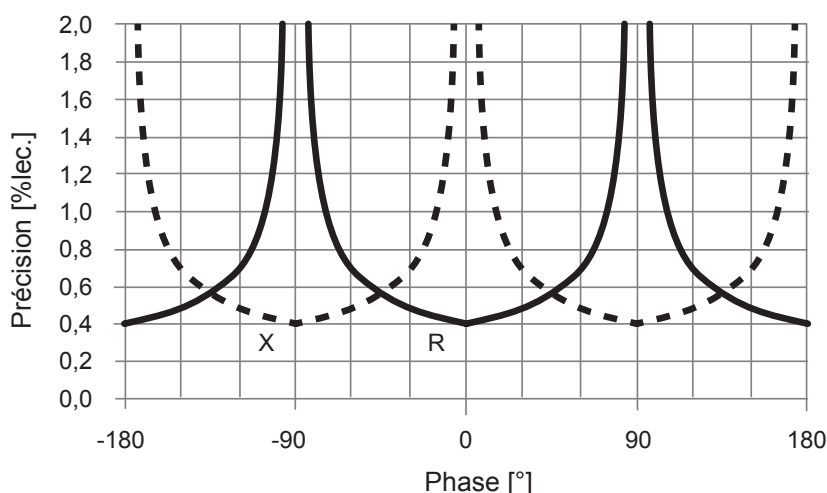
$$\text{Précision } \theta = \pm 0,3^\circ \pm (57,3\alpha / Z) \times (|\sin \theta| + |\cos \theta|)$$

(α est comme indiqué dans le tableau ci-dessous.)

		Gamme de 3 mΩ	Gamme de 10 mΩ	Gamme de 100 mΩ
α	FAST	25 rés.	60 rés.	60 rés.
	MED	15 rés.	30 rés.	30 rés.
	SLOW	8 rés.	15 rés.	15 rés.

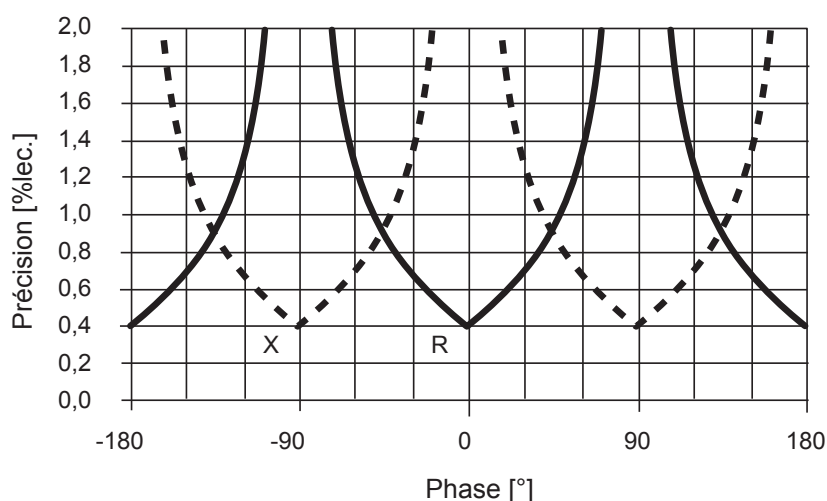
Graphique de précision

- gamme de 3 mΩ (0,01 Hz à 100 Hz), gamme de 10 mΩ et gamme de 100 mΩ



Précision de l'impédance à l'exclusion de α ($0,004|R| + 0,0017|X|$, $0,004|X| + 0,0017|R|$)

- gamme de 3 mΩ (110 Hz à 1050 Hz)



Précision de l'impédance à l'exclusion de α ($0,004|R| + 0,0052|X|$, $0,004|X| + 0,0052|R|$)

BT4560-60

- Gamme de 3 mΩ

(0,01 Hz à 100 Hz)

Précision $Z = \pm 0,4\% \text{ lecture} \pm \alpha (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $\theta = \pm 0,1^\circ \pm 57,3\alpha / Z (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $R = \pm (0,004|R| + 0,0017|X|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

Précision $X = \pm (0,004|X| + 0,0017|R|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

(110 Hz à 1,05 kHz)

Précision $Z = \pm 0,4\% \text{ lecture} \pm \alpha (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $\theta = \pm 0,3^\circ \pm 57,3\alpha / Z (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $R = \pm (0,004|R| + 0,0052|X|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

Précision $X = \pm (0,004|X| + 0,0052|R|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

(1,06 kHz à 5,00 kHz, $Z > 1 \text{ m}\Omega$)

Précision $Z = \pm 4\% \text{ lecture} \pm \alpha (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $\theta = \pm 15^\circ \pm 57,3\alpha / Z (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $R = \pm (0,040|R| + 0,262|X|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

Précision $X = \pm (0,040|X| + 0,262|R|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

(5,01 kHz à 10,00 kHz, $Z > 1 \text{ m}\Omega$)

Précision $Z = \pm 10\% \text{ lecture} \pm \alpha (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $\theta = \pm 25^\circ \pm 57,3\alpha / Z (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $R = \pm (0,100|R| + 0,436|X|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

Précision $X = \pm (0,100|X| + 0,436|R|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

- Gamme de 10 m Ω

(0,01 Hz à 1,05 kHz)

Précision $Z = \pm 0,4\% \text{ lecture} \pm \alpha (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $\theta = \pm 0,1^\circ \pm 57,3\alpha / Z (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $R = \pm (0,004|R| + 0,0017|X|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

Précision $X = \pm (0,004|X| + 0,0017|R|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

(1,06 kHz à 5,00kHz, $Z > 1 \text{ m}\Omega$)

Précision $Z = \pm 4\% \text{ lecture} \pm \alpha (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $\theta = \pm 15^\circ \pm 57,3\alpha / Z (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $R = \pm (0,040|R| + 0,262|X|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

Précision $X = \pm (0,040|X| + 0,262|R|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

(5,01 kHz à 10,00 kHz, $Z > 1 \text{ m}\Omega$)

Précision $Z = \pm 10\% \text{ lecture} \pm \alpha (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $\theta = \pm 25^\circ \pm 57,3\alpha / Z (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $R = \pm (0,100|R| + 0,436|X|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

Précision $X = \pm (0,100|X| + 0,436|R|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

- Gamme de 100 m Ω

(0,01 Hz à 1,05 kHz)

Précision $Z = \pm 0,4\% \text{ lecture} \pm \alpha (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $\theta = \pm 0,1^\circ \pm 57,3\alpha / Z (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $R = \pm (0,004|R| + 0,0017|X|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

Précision $X = \pm (0,004|X| + 0,0017|R|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

(1,06 kHz à 5,00 kHz, $Z > 10 \text{ m}\Omega$)

Précision $Z = \pm 4\% \text{ lecture} \pm \alpha (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $\theta = \pm 15^\circ \pm 57,3\alpha / Z (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $R = \pm (0,040|R| + 0,262|X|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

Précision $X = \pm (0,040|X| + 0,262|R|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

(5,01 kHz à 10,00 kHz, $Z > 10 \text{ m}\Omega$)

Précision $Z = \pm 10\% \text{ lecture} \pm \alpha (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $\theta = \pm 25^\circ \pm 57,3\alpha / Z (|\sin\theta| + |\cos\theta|)$

Précision $R = \pm (0,100|R| + 0,436|X|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

Précision $X = \pm (0,100|X| + 0,436|R|) \pm \alpha [\text{m}\Omega]$

Mesure de α

Fréquence	vitesse de mesure	gamme de 3 mΩ	gamme de 10 mΩ	gamme de 100 mΩ
0,01 Hz à 1,05 kHz	FAST	25 chiffres	60 chiffres	60 chiffres
	MEDIUM	15 chiffres	30 chiffres	30 chiffres
	SLOW	8 chiffres	15 chiffres	15 chiffres
1,06 kHz à 10,00 kHz	FAST	40 chiffres	90 chiffres	90 chiffres
	MEDIUM			
	SLOW			

Commun aux BT4560-50 et BT4560-60

Coefficient de température	R : Précision $\pm R \times 0,1 / ^\circ\text{C}$
	X : Précision $\pm X \times 0,1 / ^\circ\text{C}$
	Z : Précision $\pm Z \times 0,1 / ^\circ\text{C}$
	θ : Précision $\pm \theta \times 0,1 / ^\circ\text{C}$ Application dans la gamme (0°C à 18°C, 28°C à 40°C)

Précision de mesure de la tension

Mesure de la tension

V	Gamme d'affichage	-5,10000 V à 5,10000 V
	Résolution	10 μV
Précision de la tension	FAST	$\pm 0,0035\% \text{ lec.} \pm 5 \text{ rés.}$
	MED	$\pm 0,0035\% \text{ lec.} \pm 5 \text{ rés.}$
	SLOW	$\pm 0,0035\% \text{ lec.} \pm 5 \text{ rés.}$
Coefficient de température	$\pm 0,0005\% \text{ lec.} \pm 1 \text{ rés.} / ^\circ\text{C}$ (appliqué aux gammes de 0°C à 18°C et 28°C à 40°C)	

Précision de mesure de la température

Mesure de la température (BT4560 seulement)	$\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ Coefficient de température : $\pm 0,01^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{C}$ (appliqué à la gamme de 0°C à 18°C , 28°C à 40°C)
Mesure de la température (BT4560+Z2005)	$\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ (Température mesurée : $10,0^{\circ}\text{C}$ à $40,0^{\circ}\text{C}$) $\pm 1,0^{\circ}\text{C}$ (Température mesurée : $-10,0^{\circ}\text{C}$ à $9,9^{\circ}\text{C}$, $40,1^{\circ}\text{C}$ à $60,0^{\circ}\text{C}$)

Influence de la combinaison en utilisant le SW9002

Gamme	Influence			Conditions/Remarques
	0,01 Hz à 100 Hz	110 Hz à 1050 Hz	1060 Hz à 10,00 kHz	
Gamme de 3 mΩ	R : ±0,05% f.s. X : ±0,1% f.s.	R : ±0,1% f.s. X : ±1,0% f.s.	(Précision de mesure de ce dispositif) ×1	1060 Hz à 10,00 kHz : Applicable au BT4560-60
Gamme de 10 mΩ	R : ±0,015% f.s. X : ±0,03% f.s.	R : ±0,03% f.s. X : ±0,3% f.s.		
Gamme de 100 mΩ	R : ±0,01% f.s. X : ±0,015% f.s.	R : ±0,01% f.s. X : ±0,03% f.s.		
Tension (V)	Toutes les gammes : ±5 µV			Après stabilisation de la température dans l'environnement d'utilisation. Dans une période de 1 minute après la fermeture du contact.

Exemple de calcul de la précision

(Arrondi au chiffre inférieur indiqué)

1 Précision de mesure de l'impédance

<Conditions de mesure 1>

Gamme de mesure : gamme de 3 m Ω , vitesse de mesure : SLOW, Fréquence : 0,01 à 100 Hz, objet de mesure : R=1 m Ω , X=-0,5 m Ω

Précision R

$$\begin{aligned}
 & \pm (0,004 \times |1 \text{ m}\Omega| + 0,0017 \times |-0,5 \text{ m}\Omega|) \pm 8 \text{ rés.} \\
 & = \pm (0,004 \times |1 \text{ m}\Omega| + 0,0017 \times |-0,5 \text{ m}\Omega|) \pm 0,0008 \text{ m}\Omega \\
 & = \pm 0,00565 \text{ m}\Omega \text{ (Arrondi au chiffre inférieur indiqué) } \pm 0,0056 \text{ m}\Omega
 \end{aligned}$$

Précision X

$$\begin{aligned}
 & \pm (0,004 \times |-0,5 \text{ m}\Omega| + 0,0017 \times |1 \text{ m}\Omega|) \pm 8 \text{ rés.} \\
 & = \pm (0,004 \times |-0,5 \text{ m}\Omega| + 0,0017 \times |1 \text{ m}\Omega|) \pm 0,0008 \text{ m}\Omega \\
 & = \pm 0,00450 \text{ m}\Omega \text{ (Arrondi au chiffre inférieur indiqué) } \pm 0,0045 \text{ m}\Omega
 \end{aligned}$$

<Conditions de mesure 2>

Gamme de mesure : gamme de 100 m Ω , vitesse de mesure : FAST, Fréquence : 0,01 à 1050 Hz, objet de mesure : Z=60 m Ω , $\theta=-20^{\circ}$

Précision Z

$$\begin{aligned}
 & \pm 0,4\% \text{ lec.} \times 60 \text{ m}\Omega \pm 60 \text{ rés.} \times \{|\cos(-20^{\circ})| + |\sin(-20^{\circ})|\} \\
 & = \pm 0,240 \text{ m}\Omega \pm 0,060 \text{ m}\Omega \times (|0,940| + |-0,342|) \\
 & = \pm 0,3169 \text{ m}\Omega \text{ (Arrondi au chiffre inférieur indiqué) } \pm 0,316 \text{ m}\Omega
 \end{aligned}$$

Précision θ

$$\begin{aligned}
 & \pm 0,1^{\circ} \pm 57,3^{\circ} \times 60 \text{ rés.} \div 60 \text{ m}\Omega \times \{|\cos(-20^{\circ})| + |\sin(-20^{\circ})|\} \\
 & = \pm 0,1^{\circ} \pm 57,3^{\circ} \times 0,060 \text{ m}\Omega \div 60 \text{ m}\Omega \times (|0,940| + |-0,342|) \\
 & = \pm 0,1734^{\circ} \text{ (Arrondi au chiffre inférieur indiqué) } \pm 0,173^{\circ}
 \end{aligned}$$

<Conditions de mesure 3>

Gamme de mesure : gamme de 3 mΩ, vitesse de mesure : SLOW, Fréquence : 0,01 à 100 Hz, objet de mesure : R=1 mΩ, X=-0,5 mΩ, température ambiante de l'appareil : 15°C

Précision R

$$\begin{aligned} & \pm (0,004 \times |1 \text{ m}\Omega| + 0,0017 \times |-0,5 \text{ m}\Omega|) \pm 8 \text{ rés.} \\ & + \{ \pm (0,004 \times |1 \text{ m}\Omega| + 0,0017 \times |-0,5 \text{ m}\Omega|) \pm 8 \text{ rés.} \} \times 0,1/^{\circ}\text{C} \times (|18^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C}|) \\ = & \pm 0,00565 \text{ m}\Omega + (\pm 0,00565 \text{ m}\Omega) \times 0,1/^{\circ}\text{C} \times 3^{\circ}\text{C} \\ = & \pm 0,00735 \text{ m}\Omega \text{ (Arrondi au chiffre inférieur indiqué) } \pm 0,0073 \text{ m}\Omega \end{aligned}$$

Précision X

$$\begin{aligned} & \pm (0,004 \times |-0,5 \text{ m}\Omega| + 0,0017 \times |1 \text{ m}\Omega|) \text{ m}\Omega \pm 8 \text{ rés.} \\ & + \{ \pm (0,004 \times |-0,5 \text{ m}\Omega| + 0,0017 \times |1 \text{ m}\Omega|) \text{ m}\Omega \pm 8 \text{ rés.} \} \times 0,1/^{\circ}\text{C} \times (|18^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C}|) \\ = & \pm 0,0045 \text{ m}\Omega + (\pm 0,0045 \text{ m}\Omega) \times 0,1/^{\circ}\text{C} \times 3^{\circ}\text{C} \\ = & \pm 0,00585 \text{ m}\Omega \text{ (Arrondi au chiffre inférieur indiqué) } \pm 0,0058 \text{ m}\Omega \end{aligned}$$

2 Précision de mesure de la tension**<Conditions de mesure 1>**

Gamme de mesure : arbitraire, vitesse de mesure : arbitraire, fréquence : arbitraire, objet de mesure : R=arbitraire, X=arbitraire, V=3,6 V

Précision V

$$\begin{aligned} & \pm 0,0035\% \text{ lec.} \times 3,6 \text{ V} \pm 5 \text{ rés.} \\ = & \pm 0,000126 \text{ V} \pm 0,00005 \text{ V} \\ = & \pm 0,000176 \text{ V (arrondi au chiffre inférieur indiqué) } \pm 0,00017 \text{ V} \end{aligned}$$

<Conditions de mesure 2>

Gamme de mesure : arbitraire, vitesse de mesure : arbitraire, fréquence : arbitraire, objet de mesure : R=arbitraire, X=arbitraire, V=3,6 V, température ambiante de l'appareil : 15°C

Précision V

$$\begin{aligned} & \pm 0,0035\% \text{ lec.} \times 3,6 \text{ V} \pm 5 \text{ rés.} + (\pm 0,0005\% \text{ lec.}/^{\circ}\text{C} \times 3,6 \text{ V} \pm 1 \text{ rés.}/^{\circ}\text{C}) \times (|18^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C}|) \\ = & \pm 0,000176 \text{ V} + (\pm 0,000018 \text{ V}/^{\circ}\text{C} \pm 0,00001 \text{ V}/^{\circ}\text{C}) \times 3^{\circ}\text{C} \\ = & \pm 0,000260 \text{ V (arrondi au chiffre inférieur indiqué) } \pm 0,00026 \text{ V} \end{aligned}$$

3 Précision de mesure de la température**<Conditions de mesure 1>**

Combinaison de cet appareil et de Z2005, température mesurée : T=35°C, température ambiante de l'appareil : 0°C

Garantie T

$$\begin{aligned} & \pm 0,5^{\circ}\text{C} \pm 0,01^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{C} \times (|18^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}|) \\ = & \pm 0,68^{\circ}\text{C} \text{ (arrondi au chiffre inférieur indiqué) } \pm 0,6^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

10.6 Spécifications générales

Température et humidité d'utilisation	De 0°C à 40°C, 80% d'humidité relative ou moins (sans condensation)
Température et humidité de stockage	De -10°C à 50°C, 80% d'humidité relative ou moins (sans condensation)
Garantie de précision pour la gamme de température et d'humidité	23°C±5°C, 80% d'humidité relative ou moins (sans condensation)
Période de précision garantie	1 an
Période de garantie du produit	3 ans
Environnement d'utilisation	Intérieur, degré de pollution 2 et altitude jusqu'à 2 000 m

Tension nominale d'alimentation	100 V AC à 240 V AC (considère une fluctuation de tension de $\pm 10\%$ par rapport à la tension d'alimentation nominale) Surtension transitoire prévue 2500 V	
Fréquence d'alimentation nominale	50 Hz/60 Hz	
Puissance nominale maximale	80 VA	
Consommation d'énergie normale (valeur de référence)	37 W Conditions : tension d'alimentation 264 V/60 Hz, gamme de $3\text{ m}\Omega$ (courant de mesure 1,5 A rms), fréquence 1050 Hz	
Tension d'entrée maximale	$\pm 5\text{ V}$ (entre la borne H et la borne L)	
Tension maximale à la terre	$\pm 5\text{ V DC}$ (entre la borne H et le châssis) 0 V DC (entre la borne L et le châssis) (La borne L est pratiquement raccordée à la terre dans le circuit interne. Ainsi, la tension à la terre ne doit pas être entrée.)	
Tension de borne de circuit ouvert	50 mV ou moins (si non mesurée) 15 V ou moins (si mesurée)	
Force diélectrique	Entre la partie de la borne d'alimentation électrique et la terre de protection	1,62 kV AC, courant de coupure de 10 mA pendant 1 minute
Dimensions	Env. 330 L \times 80 H \times 293 P mm (sans les projections)	
Poids	Environ 3,8 kg	

Normes

Sécurité	EN61010	
CEM	EN61326 Classe A	
	Effet d'une fréquence radioélectrique d'un champ électromagnétique émis	Pour une gamme de fréquence comprise entre 80 MHz et 1 GHz, la précision est spécifiée dans un champ électromagnétique de 10 V/m. Pour une gamme de fréquence comprise entre 1 GHz et 6 GHz, la précision est spécifiée dans un champ électromagnétique de 3 V/m. Mesure de l'impédance de $\pm 5\%$ f.s. Mesure de la tension de $\pm 2\%$ f.s.
	Effet d'une fréquence radioélectrique d'un champ électromagnétique conduit	À 10 V, mesure de l'impédance de $\pm 2\%$ f.s.
	Effet du champ magnétique externe	Dans un champ magnétique de 400 A/m, 50/60 Hz Mesure de l'impédance de $\pm 6\%$ f.s.

Accessoires

Reportez-vous à p. 1.

Options

Reportez-vous à p. 2.

11.1 Dépannage

- Si vous soupçonnez un dommage, consultez la section « Dépannage » avant de contacter votre distributeur ou revendeur agréé Hioki.
- Si vous envoyez l'appareil en réparation, emballez-le soigneusement pour éviter tout dommage pendant le transport. Utilisez un matériau de rembourrage afin d'éviter que l'appareil ne puisse se déplacer à l'intérieur du colis. Veillez à inclure dans le colis tous les détails du problème rencontré. Hioki décline toute responsabilité vis-à-vis des dommages résultant de l'expédition.
- Le fusible est placé dans l'unité d'alimentation de l'appareil. Si l'alimentation ne s'active pas, le fusible est peut-être grillé. Dans ce cas, les clients ne peuvent pas se charger du remplacement ou de la réparation. Veuillez contacter votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

Q&A (demandes fréquentes)

Points généraux

N°	Anomalie	Confirmer	Causes possibles → Solution		Réf.
1-1	L'alimentation reste éteinte (rien ne s'affiche).	Commutateur d'alimentation principale (arrière)	OFF	L'alimentation est coupée. → Mettez le commutateur d'alimentation principale sous tension (arrière).	p. 21
			ON	L'alimentation est coupée. → Vérifiez la conduction des câbles d'alimentation. → Vérifiez si le disjoncteur de l'appareil est allumé.	p. 21
				La tension d'alimentation et/ou la fréquence sont différentes. → Contrôlez la puissance nominale. (100 V à 240 V, 50/60 Hz)	–
				L'écran est sombre. → Réglez la luminosité et le contraste du rétroéclairage. → Le réglage automatique du déclenchement externe réduit la luminosité du rétroéclairage si un état de non fonctionnement se poursuit pendant 1 minute.	p. 68
1-2	Les clés ne peuvent pas être utilisées.	Affichage	[LOCK] s'affiche.	La clé est verrouillée. → Déverrouillez la serrure.	p. 65
			[RMT] s'affiche.	L'appareil est en état distant. → Libérez l'état distant.	p. 108
1-3	Les résultats du test ne s'affichent.	Les valeurs de mesure	sont affichées.	La fonction de comparateur est désactivée. → Activez la fonction.	p. 52
			ne s'affichent pas. (Aucune valeur ne s'affiche)	Lorsque les valeurs de mesure ne sont pas affichées, le test ne s'effectue pas et l'indicateur ne s'affiche pas.	–
1-4	La sonnerie est inaudible.	La tonalité des touches de fonctionnement est réglée sur	OFF	La tonalité des touches de fonctionnement est réglée sur OFF. → Activez la fonction.	p. 67
		La tonalité de test est réglée sur	OFF	La tonalité de test est réglée sur OFF. → Activez la fonction.	p. 57

N°	Anomalie	Confirmer	Causes possibles → Solution	Réf.
1-5	Réglage du volume de la sonnerie	Le volume de la sonnerie ne peut pas être réglé pour cet appareil.		–

Concernant les éléments de mesure

N°	Anomalie	Confirmer	Causes possibles → Solution	Réf.
2-1	Les valeurs de mesure ont modifiées par rapport aux valeurs prévues.	Réglage du zéro	ON Le réglage du zéro est incorrect. → Effectuez à nouveau le réglage du zéro en définissant la forme de câblage de la sonde à une forme plus proche de l'état de mesure réel.	p. 28
		OFF	L'impact de la forme de câblage n'a pas été éliminé. → Effectuez à nouveau le réglage du zéro en définissant la forme de câblage de la sonde à une forme plus proche de l'état de mesure réel.	p. 28
2-2	Les valeurs de mesure ne sont pas stables.	La forme de la sonde de mesure	Varie pour chaque objet de mesure. L'impact de la forme de câblage n'a pas été éliminé. → Effectuez à nouveau le réglage du zéro en définissant la forme de câblage de la sonde à une forme plus proche de l'état de mesure réel.	p. 28
			La boucle de SENSE-H et L est grande. Le champ électromagnétique affecte les valeurs de mesure. → Diminuez la surface de la boucle formée par le câblage de SENSE-H et SENSE-L.	p. A4
		La sonde de mesure est	auto fabriquée. La valeur de mesure varie en fonction de la position de mesure. → Mesurez après le réglage correct des positions de sondage. → Séparez les positions de sondage de SENSE et de SOURCE autant que possible. → Utilisez une sonde avec un point de contact (le type en Couronne entraînera plusieurs points de contact, ce qui ne se répète pas correctement.)	p. A4
			sonde fournie La valeur de mesure varie en fonction de la position de mesure. → Mesurez après le réglage correct des positions de sondage.	–
		Objet de mesure	La température n'est pas stable. Les caractéristiques ont changé en fonction de la température. → Mesurez après la réduction de la modification de température.	–
			La capacité thermique est faible. Le courant de mesure est à l'origine du réchauffement de l'objet de mesure. → Réduisez la gamme du courant de mesure.	–
			La capacité de décharge est faible. La décharge est due à un courant de charge DC. → Réduisez la gamme du courant de mesure.	–
		La sonde de température	n'est pas insérée entièrement. La sonde de température n'est pas connectée correctement. → Insérez la sonde de température entièrement.	–

N°	Anomalie	Confirmer	Causes possibles → Solution	Réf.
2-3	Le réglage du zéro est impossible.	Les valeurs de mesure avant le réglage du zéro ne sont pas dans la gamme acceptable.	L'impact de la forme du câblage est trop grand. → Réduisez la zone de la boucle formée par le câble de retour et l'objet de mesure. → Réduisez la surface de la boucle formée par SENSE-H et SENSE-L.	-
		Une erreur de mesure est affichée.	Il y a un problème avec le câblage. → Réglez de nouveau avec le bon câblage. Lorsque la valeur de la résistance est élevée en raison de câbles auto fabriqués, réglage du zéro ne peut pas être effectué. Réduisez la résistance du câblage dans ces cas.	p. 32

Concernant les éléments EXT.I/O

N°	Anomalie	Confirmer	Causes possibles → Solution	Réf.
3-1	L'appareil ne fonctionne pas du tout.	IN et OUT affichées dans le test EXT.I/O de l'appareil ne correspondent pas au contrôleur.	Le câblage, etc., est incorrect. → Vérifiez à nouveau EXT.I/O. • Mauvaise connexion entre les connecteurs • Le nombre de broches est-il correct ? • Câblage des bornes ISO_COM • Paramètres NPN/PNP • Contrôle du contact (ou collecteur ouvert) (Pas de contrôle de tension) • Alimentation du contrôleur (L'alimentation de l'appareil n'est pas nécessaire.)	p. 82
3-2	TRIG n'est pas appliqué.	La source de déclenchement est un déclenchement interne (INT).	Le signal TRIG ne peut appliquer aucun déclenchement avec un réglage de déclenchement interne. → Définissez un déclencheur externe.	p. 39
		Le temps d'activation de TRIG est inférieur à 0,1 ms.	Le temps d'activation de TRIG est court. → Assurez-vous que sur le temps d'activation est de 0,1 ms ou plus.	-
		Le temps d'activation de TRIG est inférieur à 1 ms.	Le temps de désactivation de TRIG est court. → Veillez à ce que le temps d'arrêt soit de 1 ms ou plus.	-
3-3	Ne CHARGE pas.	Le panneau n'a pas été enregistré dans le numéro de panneaux chargé.	Le panneau qui n'est pas enregistré ne peut pas être chargé. → Modifiez le signal LOAD, ou enregistrez à nouveau le panneau de sorte qu'il corresponde au signal LOAD.	p. 84
3-4	L'EOM n'est pas généré.	Les valeurs de mesure ne sont pas mises à jour.	Vérifiez Q&A dans 3-2.	-
		Logique de signal EOM	Le signal EOM sera activé une fois la mesure terminée.	p. 85
3-5	Les signaux HI, IN et LO ne sont pas émis.	Les résultats de test ne s'affichent pas sur l'écran de l'appareil.	Vérifiez Q&A dans 1-3.	p. 129

Concernant les éléments de communication

L'opération peut être vérifiée en douceur en utilisant le moniteur de communication (p. 74).

N°	Anomalie	Confirmer		Causes possibles → Solution	Réf.
4-1	Il n'y a pas de réponse du tout.	Affichage	[RMT] ne s'affiche pas.	La connexion ne peut être établie. → Vérifiez les insertions du connecteur. → Vérifiez que les réglages des interfaces sont corrects. → N'insérez aucun câble USB lors de l'utilisation de RS-232C. → Lorsque vous utilisez l'USB, installez les pilotes sur les appareils de contrôle. → Utilisez le câble croisé lors de l'utilisation de RS-232C. → Vérifiez le numéro du port COM de l'appareil de contrôle. → Faites correspondre les vitesses de communication de l'appareil et l'appareil de contrôle.	p. 97
			[RMT] s'affiche.	Les commandes ne sont pas acceptées. → Vérifiez le délimiteur du logiciel.	p. 97
4-2	Le résultat se transforme en erreur.	Affichage	entraîne une erreur de commande.	Les commandes ne correspondent pas. → Vérifiez l'orthographe des commandes (l'espace est x20H.) → N'ajoutez pas de « ? » aux commandes sans requête. → Faites correspondre les vitesses de communication de l'appareil et l'appareil de contrôle.	–
				Dépassement du tampon d'entrée (256 octets). → Attendez bien que la chaîne de caractères reçue soit traitée. Exemple : Insérez une requête factice pour envoyer plusieurs lignes de commandes telles que *OPC? Envoi → réception de « 1 ».	–
			entraîne une erreur d'exécution.	Pas dans l'état dans lequel l'exécution est possible, si la chaîne de caractères de commande est correcte Exemple : Faute d'orthographe dans la partie de données :SAMP:RATE SLOW2 → Vérifiez chaque spécification de commande.	–
				Dépassement du tampon d'entrée (256 octets). → Attendez bien que la chaîne de caractères reçue soit traitée. Exemple : Insérez une requête factice pour envoyer plusieurs lignes de commandes telles que *OPC?Envoi → réception de « 1 ».	–
4-3	Aucune réponse à la requête n'est renvoyée.	Sur le moniteur de communication	réponse présente.	Le programme est incorrect. → L'appareil renvoie la requête. Vérifiez la partie de réception du programme.	–

Affichage des erreurs et solution

Quand une erreur s'affiche sur l'écran LCD, une réparation est nécessaire. Veuillez contacter votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

Affichage	N° d'erreur	Cause	Contre-mesures
OverRange	Aucune	La valeur de mesure dépasse la gamme de mesure.	Définissez la bonne gamme.
+Over°C	Aucune	La valeur de mesure dépasse la gamme de mesure de température. La gamme de tension de mesure est comprise entre -10,0°C et 60,0°C.	La température mesurée est trop élevée et ne peut pas être mesurée par l'appareil.
-Under°C	Aucune	La valeur de mesure est inférieure à la gamme de mesure. La gamme de tension de mesure est comprise entre -10,0°C et 60,0°C.	La température mesurée est trop faible et ne peut pas être mesurée par l'appareil.
--.°C	Aucune	La sonde de température n'est pas connectée.	Raccordez la sonde de température à l'appareil.
----	Aucune	Le courant de mesure ne peut pas être appliqué.	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifiez que la sonde est bien en contact avec l'objet mesuré. • Vérifiez que le câble n'est pas déconnecté et/ou que la sonde n'est pas usée. • La gamme de mesure peut ne pas convenir. Sélectionnez une plus grande gamme de mesure. • Lorsque la sonde de mesure est bricolée, une partie de la résistance du câblage risque d'être trop élevée. Agrandissez le diamètre du fil et raccourcissez la longueur de fil pour réduire la résistance de câblage. • Lorsque la sonde de mesure est équipée d'un long câble, envisagez de réaliser les mesures à l'aide de la méthode à quatre bornes. Contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé pour les convertisseurs à quatre bornes. • Vérifiez que l'objet de mesure n'est pas raccordé à la terre.
RETURN CABLE ERROR	Aucune	Le câble de retour n'est pas connecté.	<ul style="list-style-type: none"> • Branchez le câble de retour. (Le câble de retour est raccordé aux blindages de SOURCE-H et SOURCE-L.) • Vérifiez que la connexion du fil de la sonde est correcte. • Si l'erreur ne disparaît pas, même si le câble de retour est connecté, l'appareil risque de mal fonctionner. Sollicitez des réparations.
CONTACT ERROR H	Aucune	Il n'est pas correctement connecté entre SOURCE-H et SENSE-H.	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifiez que la sonde est bien en contact avec l'objet mesuré. • Vérifiez que le câble n'est pas déconnecté et/ou que la sonde n'est pas usée.

Affichage	N° d'erreur	Cause	Contre-mesures
CONTACT ERROR L	Aucune	Il n'est pas correctement connecté entre SOURCE-H et SENSE-H.	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifiez que la sonde est bien en contact avec l'objet mesuré. • Vérifiez que le câble n'est pas déconnecté et/ou que la sonde n'est pas usée.
OVER VOLTAGE	Aucune	La tension de l'objet de mesure dépasse la gamme mesurable. La gamme de tension mesurable est fixée de -5,10000 V à 5,10000 V.	La tension de l'objet de mesure est trop élevée et ne peut pas être mesurée par cet appareil.
OVER V LIMIT	Aucune	La tension de l'objet de mesure dépasse la limite de tension. Il peut être surchargé en appliquant la tension AC. Abaissez la tension de la pile pour la mesurer. (Pour la méthode de réglage de la limite de tension, consultez la p. 47).	Déchargez la pile à une tension de sécurité, puis la mesurez-la.
DRIFT VOLTAGE	Aucune	La tension de l'objet de mesure fluctue de manière considérable pendant la mesure.	L'appareil ne peut pas la mesurer.
0ADJUST ERROR	ERR:01	Le bon réglage du zéro n'est pas effectué.	Effectuez le réglage zéro avec une méthode appropriée afin que les données de réglage du zéro passent dans l'échelle complète de la gamme. (p. 28)
COMMAND ERROR	ERR:30	La commande est incorrecte.	Vérifiez que la commande est correcte.
EXECUTION ERROR	ERR:31	La partie des paramètres de la commande est incorrecte.	Vérifiez que les paramètres sont corrects.
OVERHEAT ERROR	ERR:60	La température interne de l'appareil augmente.	<p>Vérifiez que le commutateur d'alimentation de l'appareil est éteint.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assurez-vous que les trous d'aération ne sont pas obstrués.
SUM ERROR	ERR:90	Les données internes sont corrompues.	L'appareil présente un dysfonctionnement. Sollicitez des réparations.
CALIB ERROR	ERR:91	Les données de réglage sont corrompues.	L'appareil présente un dysfonctionnement. Sollicitez des réparations.
ROM ERROR	ERR:92	Les données ROM sont corrompues.	L'appareil présente un dysfonctionnement. Sollicitez des réparations.
A/D ERROR	ERR:93	Le convertisseur A/N ne peut pas communiquer.	L'appareil présente un dysfonctionnement. Sollicitez des réparations.
VREF ERROR	ERR:94	L'étalonnage de la tension ne peut pas être effectué.	L'appareil présente un dysfonctionnement. Sollicitez des réparations.
FAN STOP ERROR	ERR:95	Le ventilateur ne tourne pas.	L'appareil présente un dysfonctionnement. Sollicitez des réparations.
OVER CURRENT ERROR	ERR:96	Le circuit interne est cassé.	L'appareil présente un dysfonctionnement. Sollicitez des réparations.
VREF B ERROR	ERR:97	La pile intégrée de l'appareil doit être remplacée.	Veuillez contacter votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

11.2 Contrôle, réparation et nettoyage

AVERTISSEMENT



Il est dangereux de toucher l'un des points haute tension à l'intérieur de l'appareil. Les clients ne sont pas autorisés à modifier, désassembler ou réparer l'appareil. Dans le cas contraire, cela pourrait provoquer un incendie, un choc électrique ou blesser quelqu'un.

11

Maintenance et réparation

Étalonnages

La période d'étalonnage varie en fonction des conditions et de l'environnement d'utilisation. Il est recommandé de déterminer une période d'étalonnage en fonction de ces facteurs et de faire appel à Hioki pour étalonner l'appareil régulièrement. Veuillez contacter votre distributeur Hioki pour que votre appareil soit régulièrement étalonné.

Pièces remplaçables et durées de vie

Les caractéristiques de certaines des pièces utilisées dans le produit peuvent se détériorer en cas d'utilisation prolongée. Pour s'assurer que le produit peut être utilisé sur la durée, il est recommandé de remplacer ces pièces périodiquement.

Lors du remplacement des pièces, contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé. La durée de vie des pièces varie en fonction de l'environnement d'utilisation et de la fréquence d'utilisation. Le fonctionnement des pièces n'est pas garanti au cours du cycle de remplacement recommandé.

Nom des pièces	Cycle de remplacement recommandé	Remarques/conditions
Condensateurs électrolytiques	Environ 3 ans	Le circuit imprimé sur lequel la pièce correspondante est montée doit être remplacé.
Rétroéclairage de l'écran LCD (luminosité moyenne)	Environ 6 ans	Lorsque le rétroéclairage est utilisé pendant 365 jours, 24 heures par jour,
Moteur du ventilateur	Environ 7 ans	Lorsque le rétroéclairage est utilisé pendant 365 jours, 24 heures par jour,
Pile au lithium	Environ 10 ans	

Précautions lors du transport de l'appareil

Emballer l'appareil de sorte qu'il ne subisse aucun dommage pendant l'expédition, et incluez une description du dommage existant. Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages produits pendant l'expédition.

Nettoyage

- Pour nettoyer l'appareil, essuyez-le doucement avec un chiffon doux humidifié d'eau ou de détergent doux.
- Essuyez doucement l'écran LCD avec un chiffon doux et sec.
- Nettoyez régulièrement les bouches d'aération afin d'éviter qu'elles ne se bloquent. Si les bouches sont obstruées, le refroidissement interne des appareils est gêné et peut entraîner des dommages.

IMPORTANT

N'utilisez jamais de solvants tels que benzène, alcool, acétone, éther, cétones, diluants ou essence, car ils pourraient déformer et décolorer le boîtier.

11.3 Mise au rebut de l'appareil

L'appareil utilise une pile-bouton au lithium CR2032.

Manipulez et éliminez l'appareil conformément aux réglementations locales.

Retrait de la pile au lithium

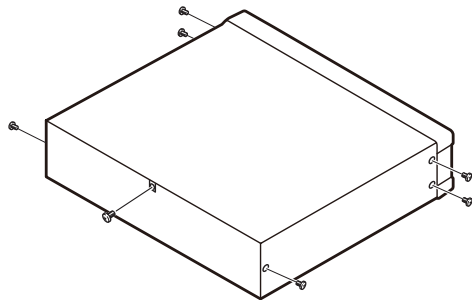
AVERTISSEMENT



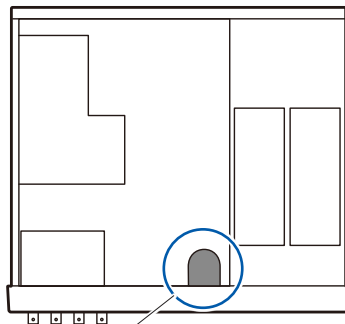
Pour éviter tout choc électrique, actionnez l'interrupteur d'alimentation pour mettre l'appareil hors tension et débranchez le cordon d'alimentation et les câbles de mesure avant de retirer la pile au lithium.

Outils nécessaires

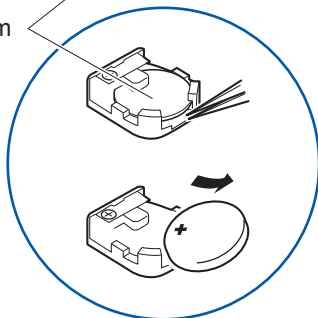
- Un tournevis cruciforme (n° 1)
- Une paire de pinces (pour retirer la pile au lithium)



(Vue de dessus)



Pile au lithium



1 Vérifiez que l'alimentation est coupée et retirez les câbles de mesure et le cordon électrique.

2 Retirez les six vis sur les côtés et une vis de l'arrière.

3 Retirez le couvercle.

4 Insérez la pince entre la pile et son support comme indiqué dans le schéma et soulevez la pile.

IMPORTANT

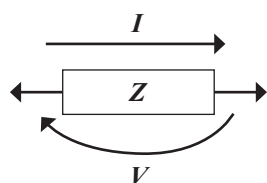
Prenez soin de ne pas faire toucher le + et le -. Cela pourrait provoquer des étincelles.

Annexe

Annexe. 1 Paramètres de mesure et formule de calcul

En général, l'impédance Z est utilisée pour évaluer les caractéristiques, par exemple, des composants du circuit.

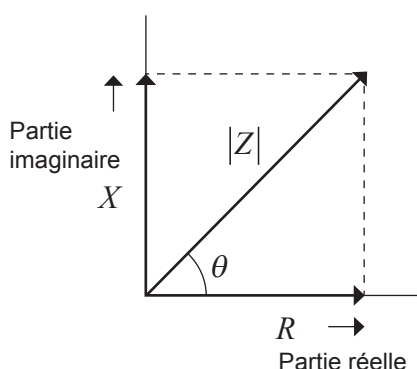
Cet appareil mesure les vecteurs de tension de l'objet mesuré par rapport aux vecteurs de courant de mesure, puis détermine l'impédance Z et la différence de phase θ à partir de ces valeurs. A partir des valeurs de l'impédance Z et de la différence de phase θ , les valeurs de résistance et de réactance peuvent être calculées en utilisant la formule suivante. Ces valeurs illustrées sur le plan complexe sont illustrées dans le schéma ci-dessous.



$$Z = R + jX$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{X}{R}$$

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X^2}$$



Z : Impédance (Ω)

θ : Angle de phase (deg)

R : Résistance (Ω)

X : Réactance (Ω)

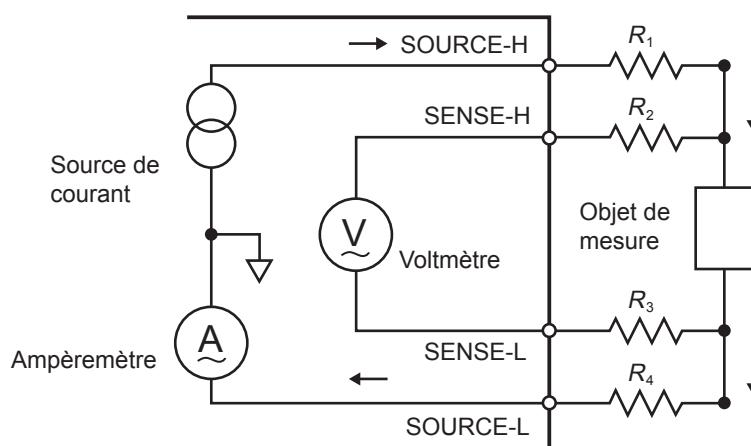
$|Z|$: Valeur absolue d'impédance (Ω)

Annexe. 2 Méthode de paire à quatre bornes

Cet appareil utilise la méthode de paire à quatre bornes comme méthode de mesure. En plus des caractéristiques de la méthode à quatre bornes AC, qui n'est pas affectée par la résistance de contact, il s'agit d'une méthode plus précise qui n'est pas affectée par le champ magnétique provoqué par le courant de mesure.

Les principes de la méthode à quatre bornes AC et de la méthode de paire à quatre bornes sont décrits ci-dessous.

Méthode à quatre bornes AC

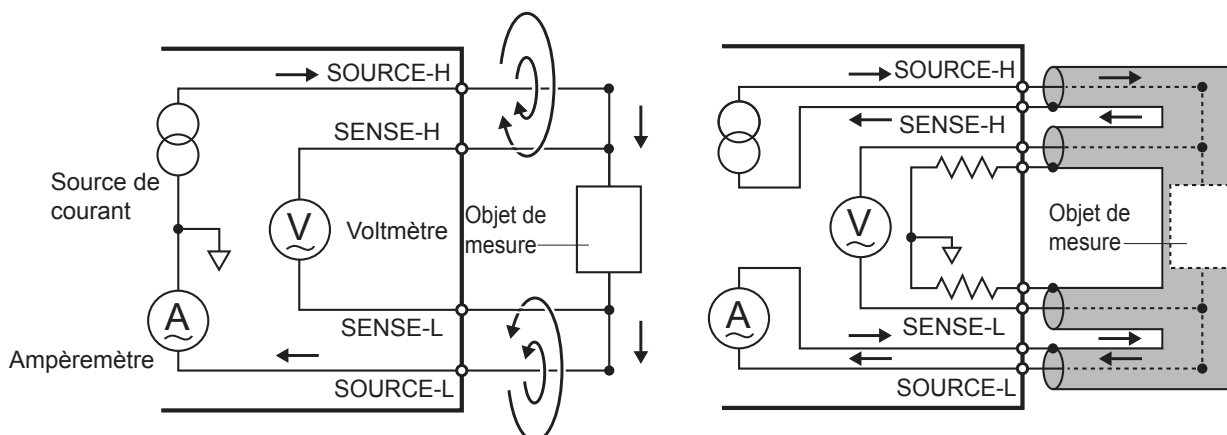


R_1 à R_4 : Résistances des sondes de mesure et des résistances de contact des parties en contact

Cette méthode n'est pas affectée par la résistance de câblage des sondes de mesure et la résistance de contact entre la sonde de mesure et l'objet mesuré, et est adaptée pour la mesure de faible résistance. Cette méthode utilise le courant de mesure entre les bornes SOURCE pour mesurer la tension de l'objet mesuré aux bornes SENSE.

Le courant circulant à travers le voltmètre peut être ignoré en raison de l'impédance élevée du voltmètre. La tension effectivement générée dans l'objet mesuré peut ainsi être mesurée, car la tension chute en raison de la résistance du câblage et la résistance de contact peut être ignorée, même s'il y a une résistance de câblage ou une résistance de contact dans les parties correspondant à R_2 et R_3 .

Méthode de paire à quatre bornes



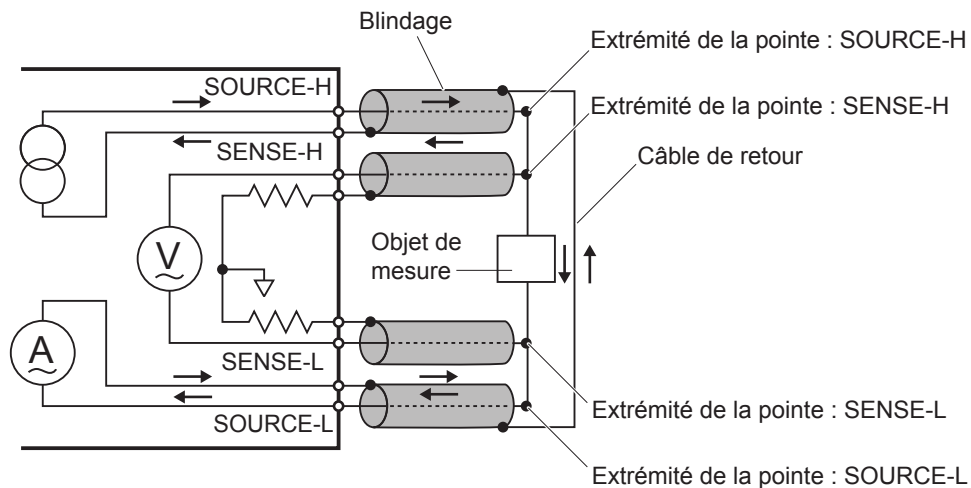
La méthode à quatre bornes AC est adaptée pour une mesure de faible résistance, car elle est affectée par la résistance du câblage et la résistance de contact. Le champ magnétique du courant de mesure génère une force électromotrice induite qui affecte les bornes SENSE.

Dans la méthode de paire à quatre bornes, le courant circule à l'envers (retours de courant) avec la même magnitude que le courant de mesure dans les blindages des câbles SOURCE, puis annule le champ magnétique du courant de mesure. Cette méthode supprime la force électromotrice induite aux bornes SENSE et détecte la tension réellement générée dans l'objet mesuré.

Méthode de paire à quatre bornes lors de l'utilisation de la sonde optionnelle

Lorsque la sonde L2002 ou L2003 optionnelle de l'appareil est utilisée, la méthode de paire à quatre bornes est structurée comme décrit ci-dessous.

Il est nécessaire que le courant de mesure et le courant de retour circulent à proximité immédiate l'un de l'autre. Cette structure permet de rapprocher facilement les câbles de retour de l'objet mesuré. Il est important que la forme du câble de retour, qui affecte le champ magnétique, ne change pas.



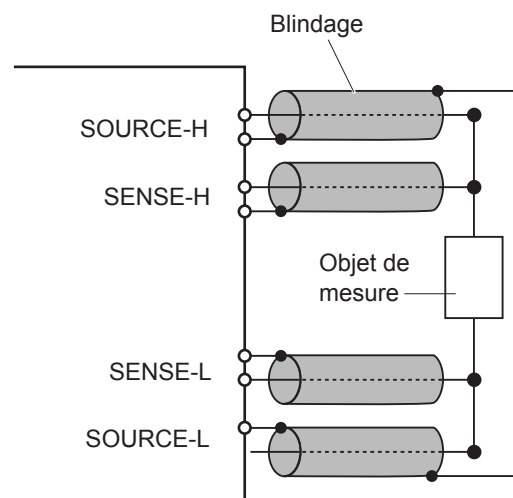
Annexe. 3 Précautions lorsque vous faites votre propre sonde de mesure

Respectez les précautions suivantes lorsque vous faites votre propre sonde de mesure.

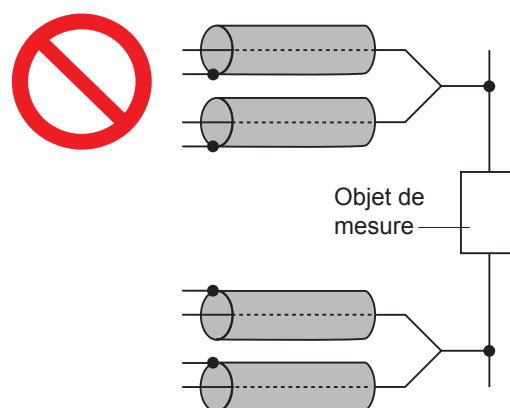
- Vous devez connecter les blindages des SOURCE-H et SOURCE-L. Si les blindages ne sont pas connectés, l'impédance ne peut pas être mesurée.
- Lorsque la sonde est reliée à l'objet mesuré, placez la SOURCE-H et la SOURCE-L du côté extérieur et la SENSE-H et la SENSE-L du côté intérieur par rapport à l'objet mesuré. Si vous ne connectez pas les sondes de cette façon, les valeurs de mesure correctes risquent de ne pas être obtenues.
- Un câble coaxial est recommandé lors de l'auto fabrication de la sonde de mesure.

<Spécifications recommandées du câble coaxial>

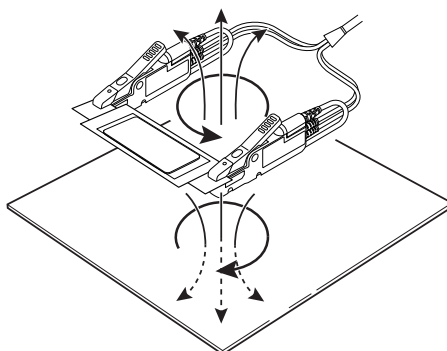
- Résistance du conducteur : 150 m Ω /m ou moins
- Capacité : 150 pF/m ou moins
(Exemple : RG58A/U, etc.)



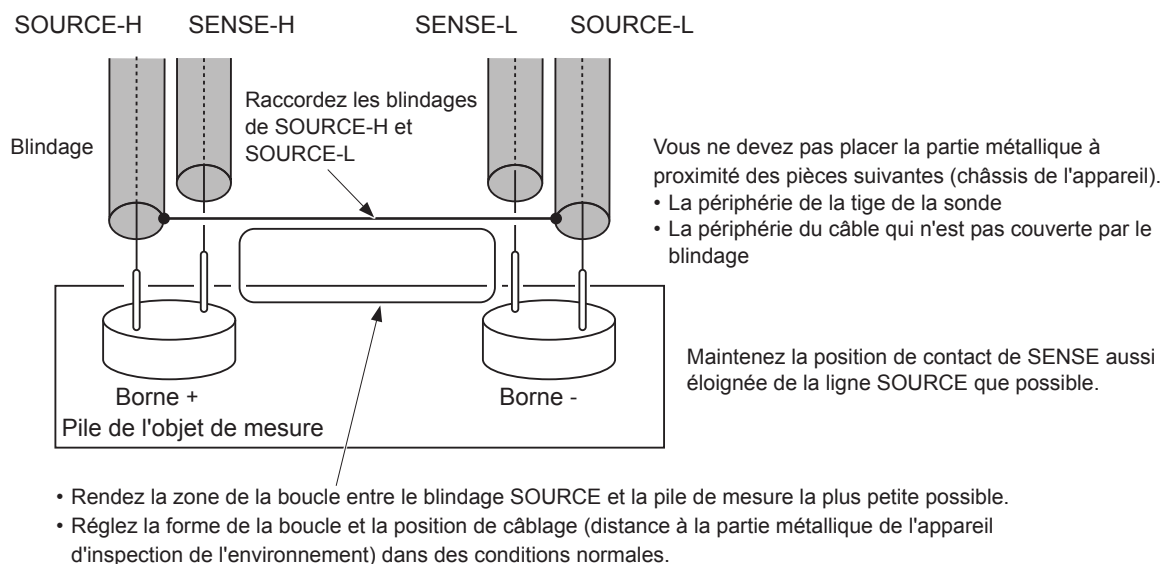
- Si vous connectez les câbles ensemble de façon à mesurer l'objet mesuré en utilisant le raccordement à deux bornes, vous ne pourrez pas obtenir les valeurs de mesure correctes.



- Vous ne devez pas placer les sondes de mesure près d'un corps métallique. En particulier, éloignez toute partie autre que la structure de paire à quatre bornes des corps métalliques. Un courant parasite produit dans un corps métallique peut provoquer une grave erreur dans la valeur de mesure. Pour plus de détails, reportez-vous à « Influence du courant parasite » (p. A8).



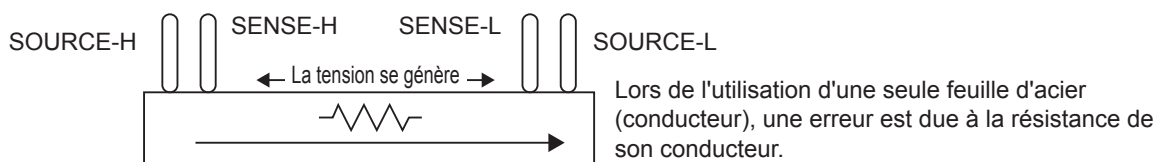
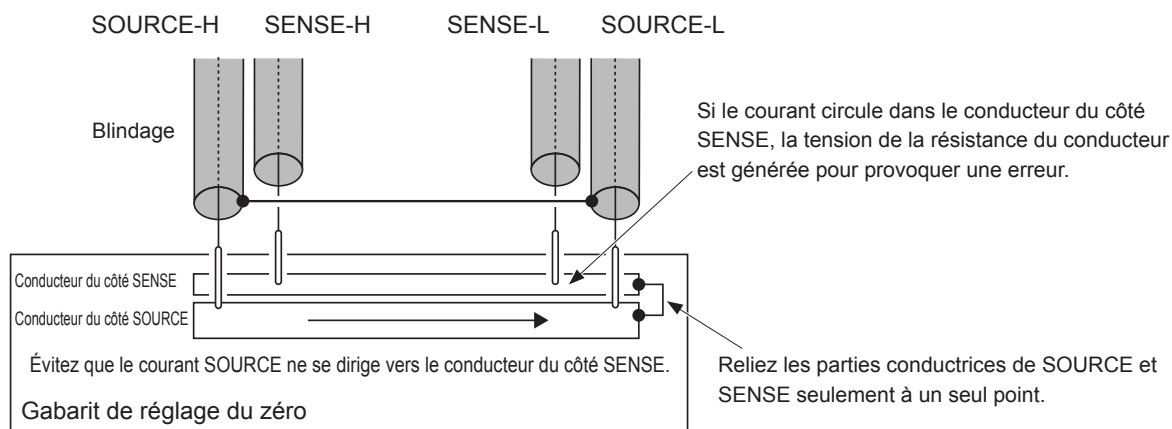
- Concernant la forme et la position de la sonde de mesure, faites attention aux points de la figure ci-dessous. Les courants parasites des corps métalliques adjacents ou les parasites inductifs exogènes peuvent provoquer des erreurs et des variations de la valeur de mesure et nuire à la précision répétitive. (Les mesures suivantes peuvent être utilisées pour réduire ces effets.)



- Le câble de raccordement doit avoir une longueur minimale. (moins de 4 m). Un câble plus long est facilement affecté par le bruit inductif exogène. La résistance du câblage de retour et la résistance de contact doivent être inférieures aux valeurs admissibles respectives.
- Effectuez le réglage du zéro avant la mesure. Effectuez le réglage du zéro en utilisant le panneau de réglage du zéro qui correspond à l'espacement des bornes.
- Vous ne devez pas utiliser de plaque métallique (barre courte) comme gabarit de réglage du zéro. En cas d'utilisation d'une plaque métallique, le bon réglage du zéro ne peut être effectué, et une grave erreur se produit ainsi dans la mesure. Pour plus de détails, reportez-vous à « Réglage du zéro » (p. A8).

Réglez ce qui suit selon les mêmes conditions que celles lors de la mesure.

- Zone de boucle
- Forme de boucle
- Espacement de la sonde
- Position du câblage (distance avec la partie métallique voisine de l'appareil)



IMPORTANT

- Lorsque vous faites vous-même la sonde de mesure, vous devez faire attention de ne pas provoquer de court-circuit sur un fil de signal ni entre le fil d'âme et le fil de blindage.
- Pour éviter tout court-circuit, connectez la borne de la sonde à l'appareil, puis connectez la pile.

Annexe. 4 Structure et extension de la sonde de mesure

Nous pouvons répondre aux demandes d'extension de la sonde sur commande spéciale. Contactez le distributeur (magasin) dans lequel vous avez acheté l'appareil ou votre bureau de vente Hioki le plus proche. Respectez les précautions suivantes lorsque vous étendez vous-même les sondes de mesure.

- Utilisez un fil de plomb épais et une longueur minimale que vous pouvez préparer et implémenter comme extension.
- Allongez la sonde de mesure avec la structure de paire à quatre bornes qui reste inchangée. Dans le cas de la structure à deux bornes, la valeur de mesure peut être affectée par la résistance de câblage et le contact, et la tension inductive. Dans le cas de la structure à quatre bornes, la valeur de mesure peut être affectée par la tension inductive.
- Dans les pièces autres que la structure de paire à quatre bornes, utilisez une extension de la plus petite longueur possible.
- Préparez des formes qui sont aussi semblables que possible pendant le réglage du zéro et la mesure.
- Une fois allongée, la sonde de mesure présentera une plus grande chute de tension dans le câble. La résistance du fil conducteur, y compris la résistance de contact, doit être maintenue dans la valeur admissible.
- Maintenez la sonde de mesure éloignée des pièces métalliques. Lorsque la sonde de mesure est placée à proximité d'un corps métallique, la mesure risque de ne pas être effectuée correctement en raison de l'influence des courants parasites.
- Après l'extension de la sonde de mesure, vérifiez le fonctionnement et ce qui suit :
 1. En mesurant le panneau de réglage du zéro, la précision du point zéro apparaît.
 2. En mesurant le travail principal (échantillon de produit non défectueux) et en le comparant avec la valeur de gestion, la mesure est effectuée correctement.

Méthode de réduction de la tension inductive

Cet appareil est soumis à l'influence de la tension inductive en raison de la mesure d'une micro résistance en utilisant AC. Cette tension inductive désigne la tension générée par l'induction magnétique du courant de mesure qui circule dans le fil conducteur qui peut affecter le système de mesure des signaux. La tension inductive a une différence de phase de 90° par rapport au courant AC (signal de référence), qui peut être théoriquement éliminé du circuit de détection synchrone. Toutefois, lorsque la tension inductive est excessive, le signal est déformé, ainsi la tension induite ne peut pas être éliminée du circuit de détection synchrone. Afin de réduire la tension inductive, il est important que la sonde de mesure soit la plus courte possible. Raccourcir la partie où la paire à quatre bornes n'est pas structurée est très efficace.

Annexe. 5 Valeur de mesure dans la mesure à quatre bornes (différence de la valeur de mesure due à la sonde de mesure)

Pour certains objets de mesure, différentes valeurs de mesure peuvent être obtenues selon les sondes de mesure utilisées.

Ces différences entre les valeurs de mesure sont causées par les formes de la pointe et les dimensions des sondes à quatre bornes utilisées. Par conséquent, chacune des différentes valeurs de mesure est correcte lorsque la sonde correspondante est utilisée.

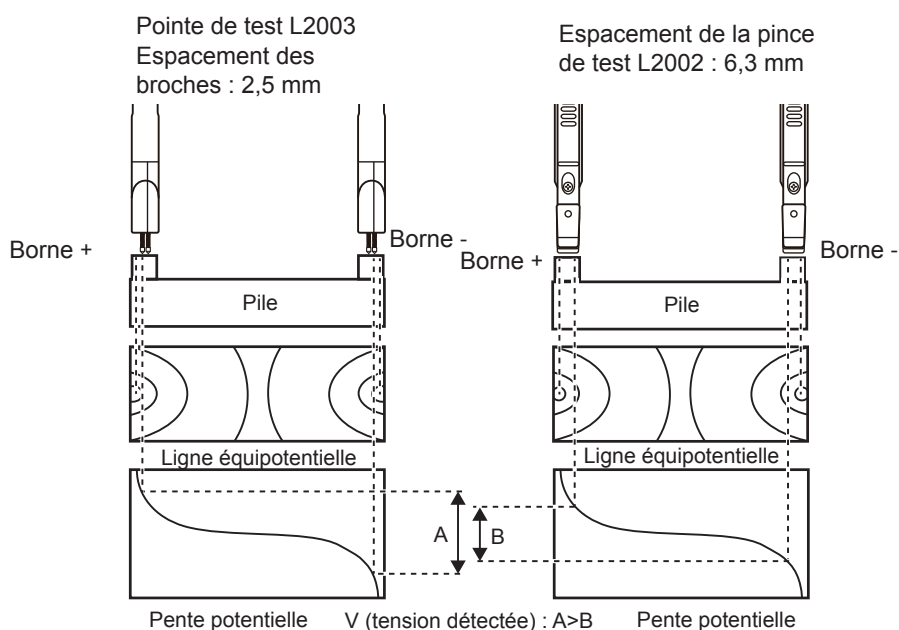
Vous devez utiliser la même sonde de mesure lorsque vous comparez les valeurs de mesure.

Explication

Les différences entre les valeurs de mesure dépendent des différences entre les distances (dimensions) des broches auxquelles le courant est appliqué, et entre les broches sur lesquelles la tension des sondes de mesure est détectée.

La différence entre les valeurs de mesure augmente à mesure que la résistance des bornes de la pile augmente par rapport à la résistance interne de la pile.

La figure ci-dessous montre, à titre d'exemple, la différence entre les tensions de détection qui sont provoquées par les différences d'espace entre les broches de la sonde lorsqu'une pile de grande capacité a été mesurée.



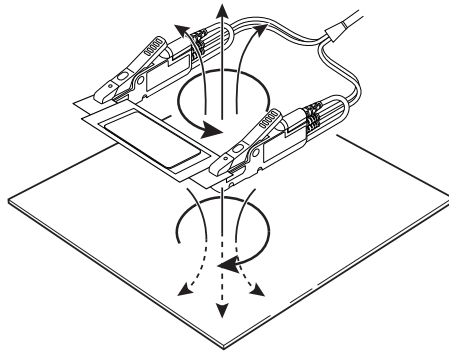
Annexe. 6 Influence du courant parasite

Une mesure proche du corps métallique provoque un courant parasite dans le flux en raison du champ magnétique dynamique qui est généré par le courant de mesure de l'appareil.

Ce courant parasite génère une tension inductive avec une phase opposée au courant de mesure de la sonde de mesure. La tension inductive générée ne peut pas être éliminée même dans le circuit de détection synchrone. Par conséquent, cela peut entraîner une erreur de mesure.

Ainsi, l'appareil de mesure utilisant des signaux AC doit tenir compte de l'influence du courant parasite.

Pour supprimer l'influence du courant parasite, vous ne devez pas mettre la sonde de mesure sans une structure à paire à quatre bornes à proximité d'un corps métallique.



Annexe. 7 Réglage du zéro

Le réglage du zéro est une fonction qui compense pour la valeur résiduelle quand une résistance de $0\ \Omega$ est mesurée, puis ajuste le point zéro. Ainsi, le réglage du zéro doit être effectué dans des conditions où une résistance de $0\ \Omega$ est connectée. Cependant, il est très difficile et peu pratique de connecter un échantillon qui a une valeur de résistance de zéro.

Par conséquent, le réglage du zéro est effectivement réalisé pour ajuster le point zéro en créant des conditions où une pseudo résistance de $0\ \Omega$ est connectée.

Pour créer les conditions où une pseudo résistance de $0\ \Omega$ est connectée :

Lorsque la résistance idéal de $0\ \Omega$ est connectée, à partir de l'expression relationnelle du droit d'Ohm $E=I \times R$, la tension entre SENSE-H et SENSE-L passe à $0\ \text{V}$. Ainsi, si la tension entre SENSE-H et SENSE-L est de $0\ \text{V}$, les mêmes conditions que lorsqu'une résistance de $0\ \Omega$ est connectée peuvent être créées.

Lorsque vous effectuez le réglage du zéro avec cet appareil :

Cet appareil surveille l'état des espaces des quatre bornes de mesure par la fonction de détection de défaut mesure. Par conséquent, le réglage du zéro doit être correctement relié à chaque espace des bornes. (Figure. Conditions où une pseudo résistance de $0\ \Omega$ est connectée)

Tout d'abord, créer un court-circuit entre SENSE-H et SENSE-L pour faire en sorte que la tension entre SENSE-H et SENSE-L soit à $0\ \text{V}$. Si la résistance de câblage du câble utilisé $R_{\text{SEH}} + R_{\text{SEL}}$ est inférieure à plusieurs Ω , la résistance du câblage peut être ignorée. L'explication est la suivante. Les bornes SENSE sont les bornes de mesure de la tension, donc le courant I_0 est ignoré. Dans l'expression relationnelle, $E = I_0 \times (R_{\text{SEH}} + R_{\text{SEL}})$, $I_0 \approx 0$. Lorsque la résistance du câblage $R_{\text{SEH}} + R_{\text{SEL}}$ est de plusieurs Ω , la tension entre SENSE-H et SENSE-L devient presque nulle.

Puis, éliminez l'espace entre SOURCE-H et SOURCE-L.

Cela empêche l'affichage d'une erreur lorsque le courant de mesure ne peut pas être transporté. La résistance de câblage du câble utilisé $R_{\text{SOH}} + R_{\text{SOL}}$ doit être inférieure à la valeur de la résistance avec laquelle le courant de mesure peut circuler. De plus, lors de la surveillance de la condition de connexion entre SENSE et SOURCE, les espaces entre SENSE et SOURCE doivent être connectés. Si la résistance de câblage du câble utilisé R_{Short} est d'environ plusieurs Ω , le câble est acceptable.

Le câblage ci-dessus fait en sorte que le courant de mesure I s'écoule du flux de SOURCE-H vers SOURCE-L, et empêche donc le courant de mesure qui s'écoule de SOURCE-H de circuler dans le câblage de SENSE-H et SENSE-L. Par conséquent, la tension entre SENSE-H et L-SENSE peut être maintenue avec précision à $0\ \text{V}$ et le réglage du zéro peut être effectué.

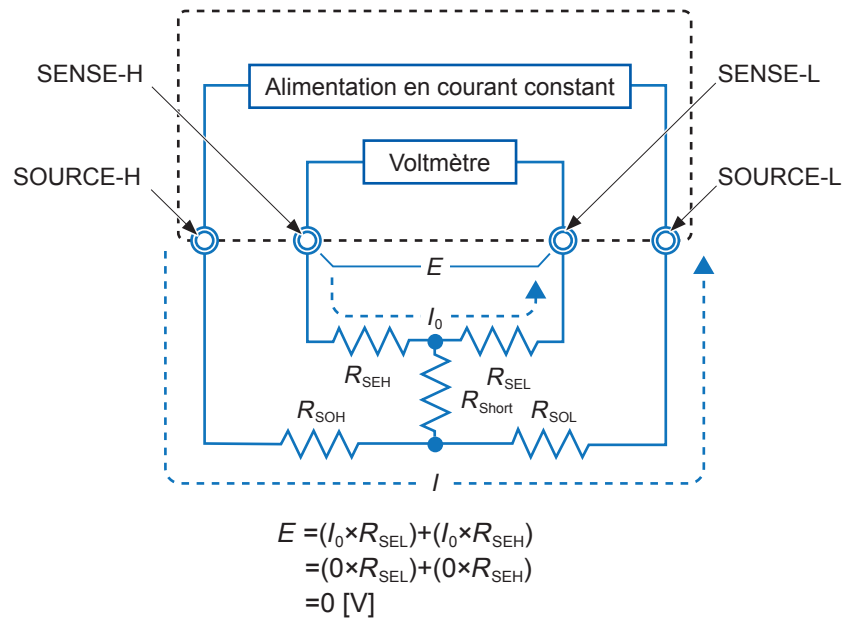


Figure. Conditions dans lesquelles une pseudo résistance 0Ω est connectée

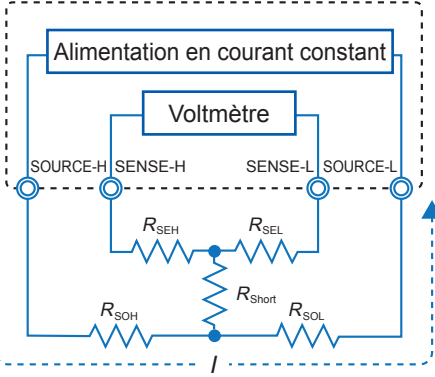
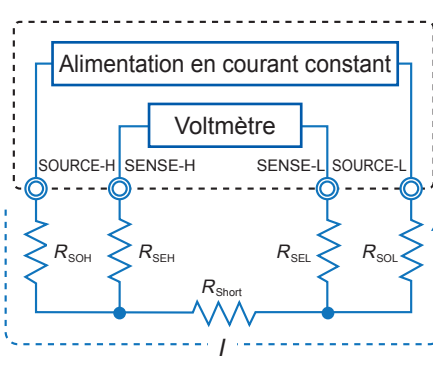
Pour réaliser correctement le réglage du zéro :

Le « Tableau. Méthode de branchement » illustre la méthode de branchement correcte et la méthode de branchement incorrecte. Les résistances sur la figure montrent les résistances de câblage, et celles-ci sont ignorées si elles sont inférieures à plusieurs Ω respectivement.

Comme le montre (a), lors du branchement respectif de SENSE-H et SENSE-L, et de SOURCE-H et SOURCE-L, puis du branchement de SENSE et SOURCE par un chemin, aucune différence de potentiel de tension n'est produite entre SENSE-H et SENSE-L, et donc, une tension de 0 V est appliquée. Cette méthode de branchement effectue le réglage correct du zéro.

Cependant, comme illustré dans (b), lors du branchement respectif de SENSE-H et SOURCE-H, et de SENSE-L et SOURCE-L, puis du branchement du côté Hi et du côté Lo par un chemin, il existe une différence de potentiel de tension de $I \times R_{\text{Short}}$ entre SENSE-H et SENSE-L. Ainsi, la méthode de branchement ne crée pas des conditions où une pseudo résistance de 0Ω est connectée, et donc, n'effectue pas le réglage correct du zéro.

Tableau. Méthode de branchement

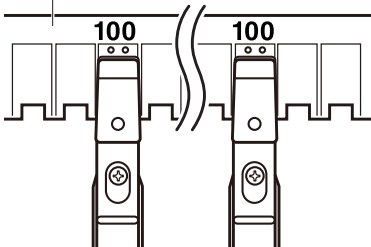
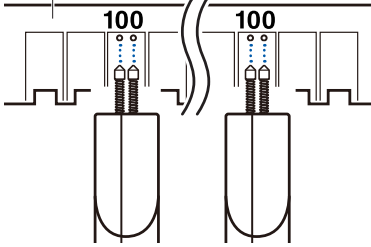
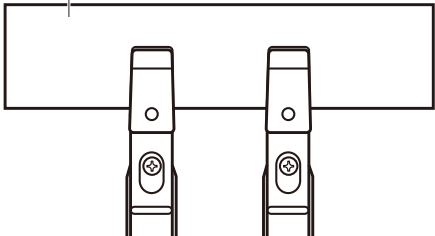
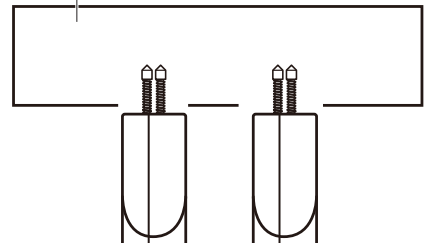
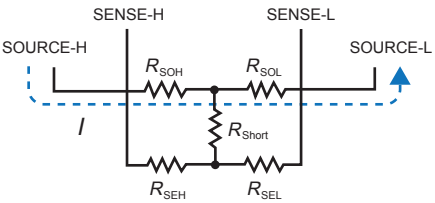
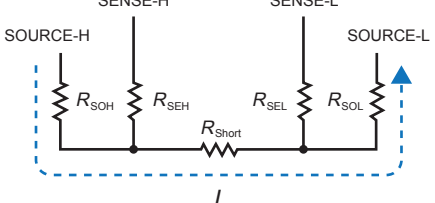
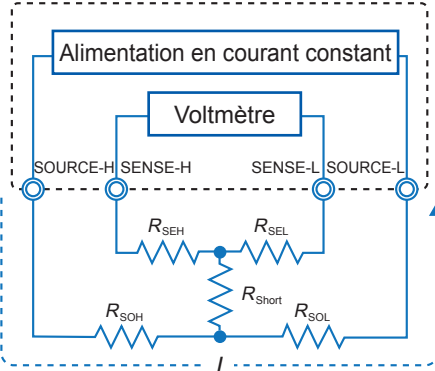
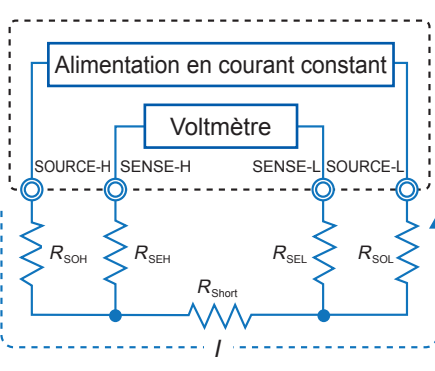
	 <p>(a) Raccordement des espaces entre SENSE et SOURCE par un point respectivement</p>	 <p>(b) Raccordement des espaces entre le côté Hi et le côté Lo, respectivement.</p>
Résistance entre SENSE-H et SENSE-L	$R_{SEH} + R_{SEL}$	$R_{SEH} + R_{Short} + R_{SEL}$
Chemin par où le courant de mesure I circule	$R_{SOH} \rightarrow R_{SOL}$	$R_{SOH} \rightarrow R_{Short} \rightarrow R_{SOL}$
Tension produite entre SENSE-H et SENSE-L	0	$I \times R_{Short}$
Comme méthode de branchement lors du réglage du zéro	Correct	Incorrect

Lors de l'exécution du réglage du zéro en utilisant le panneau de réglage du zéro d'un accessoire :

Pour effectuer le réglage du zéro, vous ne devez pas utiliser une plaque métallique pour remplacer le panneau de réglage du zéro fourni. Le panneau de réglage du zéro est structuré de manière à se raccorder entre les bornes SENSE et SOURCE par un point. Pour effectuer le réglage du zéro de la pince de test L2002 optionnelle et de la pointe de test L2003, le panneau de réglage du zéro est utilisé.

Les circuits équivalents lors du raccordement au panneau de réglage du zéro et à une plaque métallique sont présentés dans le tableau. Méthode de branchement lors du réglage du zéro. Lors du raccordement en utilisant le panneau de réglage du zéro, le branchement est le même que celui indiqué dans le tableau Méthode de branchement (a). Ainsi, la tension entre SENSE-H et SENSE-L passe à 0 V. Toutefois, lors du raccordement avec un pièce métallique, le branchement est le même que celui indiqué dans le tableau Méthode de branchement (b). La tension entre SENSE-H et SENSE-L n'est donc pas de 0 V.

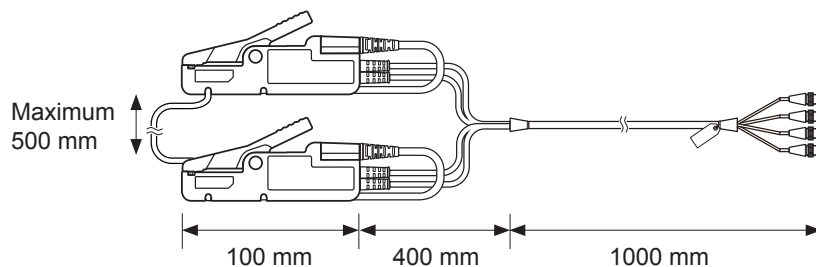
Tableau. Méthode de branchement

	(a)	(b)
Méthode de branchement	<div><p>L2002</p><p>Panneau de réglage du zéro</p></div> <div><p>L2003</p><p>Panneau de réglage du zéro</p></div>	<div><p>L2002</p><p>Plaque métallique</p></div> <div><p>L2003</p><p>Plaque métallique</p></div>
Circuit équivalent		
Circuit équivalent détaillé		
Comme méthode de branchement lors du réglage du zéro	Correct	Incorrect

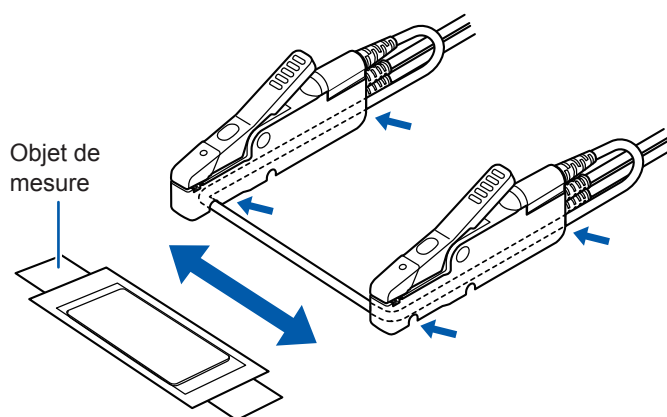
Annexe. 8 Sonde de mesure (option)

Pince de test L2002

Longueur totale : Environ
1500 mm

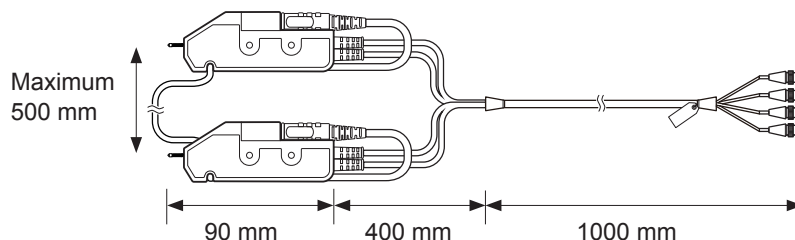


1. Disposez les sondes de sorte que la distance entre SENSE des sondes est le même que l'objet réel à mesurer avec SENSE des sondes (rouge et noir) tourné vers l'intérieur.
2. Ajustez la position des sondes de manière à ce que le câble de retour entre les sondes ne pende pas et fixez-le en plaçant le câble de retour dans les rainures des sondes.

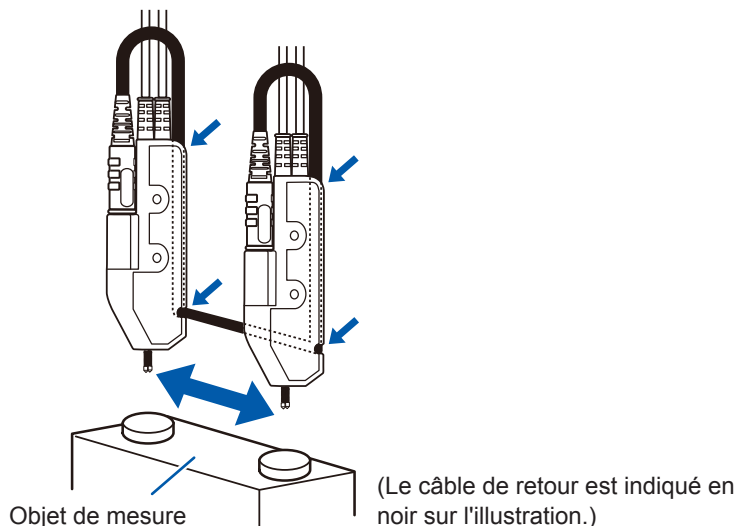


Pointe de test L2003

Longueur totale : Environ
1490 mm



1. Disposez les sondes de sorte que la distance entre les extrémités de broches de la sonde est identique à celle entre les bornes de l'objet de mesure réel, les côtés SENSE des sondes (rouge et noir) tournés vers l'intérieur.
2. Ajustez la position des sondes de manière à ce que le câble de retour entre les sondes ne pende pas et fixez-le en plaçant le câble de retour dans les rainures des sondes.



Annexe. 9 Précautions lorsque vous faites l'unité de commutation

Lorsque vous placez l'unité de commutation entre l'appareil et l'objet de mesure, vous devez créer l'unité de commutation avec le raccordement à paire à quatre bornes. Ici, au moment de créer l'unité de commutation, les précautions incluant l'exécution du raccordement à paire à quatre bornes sont décrites. Cet appareil dispose de bornes de mesure ayant la structure de raccordement à paire à quatre bornes. (Figure. Structure de raccordement à paire à quatre bornes) Cette structure de raccordement à paire à quatre bornes empêche la génération du champ magnétique créé par le courant de mesure et supprime toute force électromotrice inductive aux bornes de mesure de tension. La force électromagnétique inductive se transforme en bruit sur la tension de mesure, qui doit être supprimé dans la mesure du possible. La force électromagnétique inductive doit également être supprimée dans l'unité de commutation.

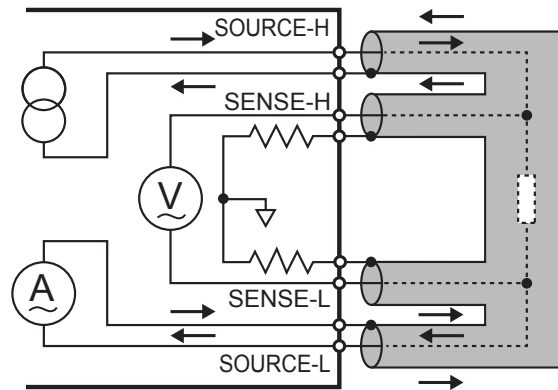


Figure. Structure de raccordement à paire à quatre bornes

Respectez les méthodes suivantes pour supprimer la force électromotrice inductive.

- La zone de la boucle formée par le fil d'écoulement (fil d'âme) et le fils d'entrée de courant (fil de blindage) de la borne SOURCE-H doit être aussi petite que possible.
- La zone de la boucle formée par le fil d'entrée de courant (fil d'âme) et le fils d'écoulement (fil de blindage) de la borne SOURCE-L doit être aussi petite que possible.
- La zone de la boucle formée par le fil de détection (fil d'âme) de la borne SENSE-H et le fil de détection (fil d'âme) de la borne SENSE-L doit être aussi petite que possible.
- Les boucles formées par les fils de SOURCE et par les fils de SENSE doivent être tenues éloignées l'une de l'autre.
- Les boucles formées par les fils de SOURCE et par les fils de SENSE ne doivent pas se trouver en face l'une de l'autre.

Les relais qui sont utilisés dans l'unité de commutation doivent respecter ce qui suit.

- Pour les relais, le type de contact 2a ou 2c doit être utilisé, et la zone de chaque boucle doit être aussi petite que possible.
- Les relais ayant un courant nominal qui dépasse le courant de mesure de cet appareil (le courant maximum est de 2,12 A au courant de mesure 1,5 A rms) doivent être utilisés pour changer les bornes SOURCE.
- Pour changer sur les bornes SENSE, le relais de verrouillage doit être utilisé pour supprimer l'effet de la force électromagnétique inductive.
- De plus, pour changer les bornes SENSE, les relais avec le type de contact double à barre transversale Au clad ou le type de contact AgPd doivent être utilisés pour assurer la fiabilité des contacts de relais.

Lorsque les points ci-dessus sont intégrés, les exemples de disposition de modèle (dans le cas d'un panneau à un seul côté) de la figure de l'unité de commutation sont indiqués. Lors de la conception des modèles à deux ou plusieurs couches, la boucle peut être réduite au minimum en superposant une paire de modèles dessus. (Figure. Exemples de disposition de modèle de l'unité de commutation (dans le cas de substrat avec deux ou plusieurs couches))

Lors du câblage avec des fils électriques, la boucle peut être réduite en entortillant une paire de fils électriques. (Figure. Les exemples de câblage de l'unité de commutation (lors du raccordement à l'aide de fils électriques))

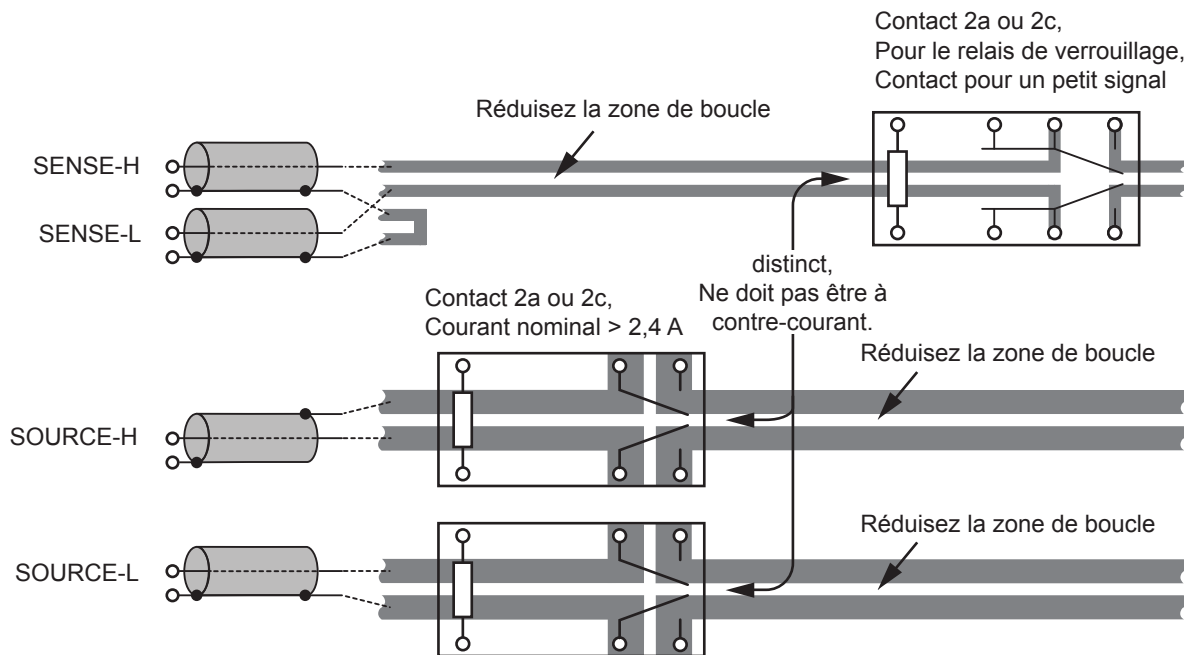


Figure. Les exemples de disposition de modèle de l'unité de commutation (dans le panneau à un seul côté)

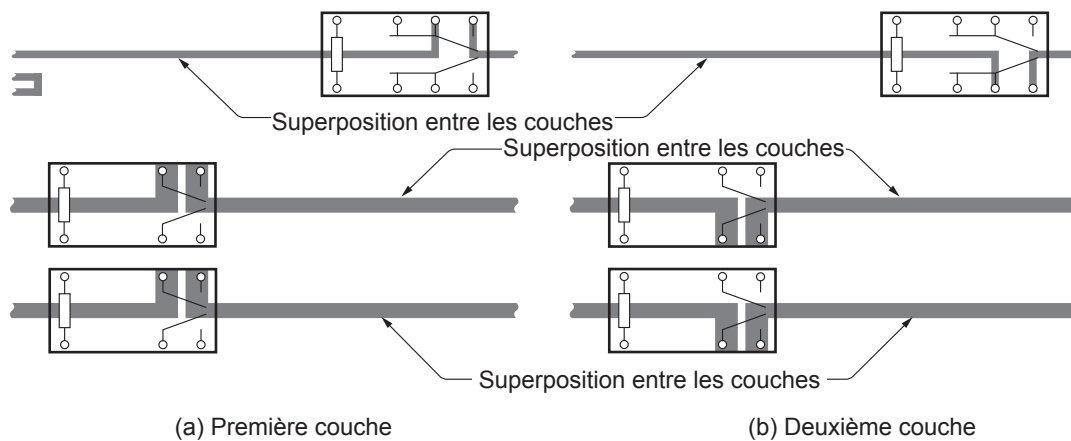


Figure. Exemples de disposition de modèle (dans le cas de substrat avec deux ou plusieurs couches)

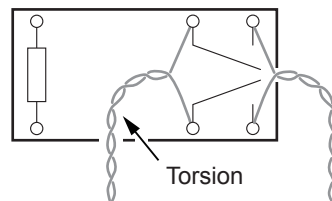
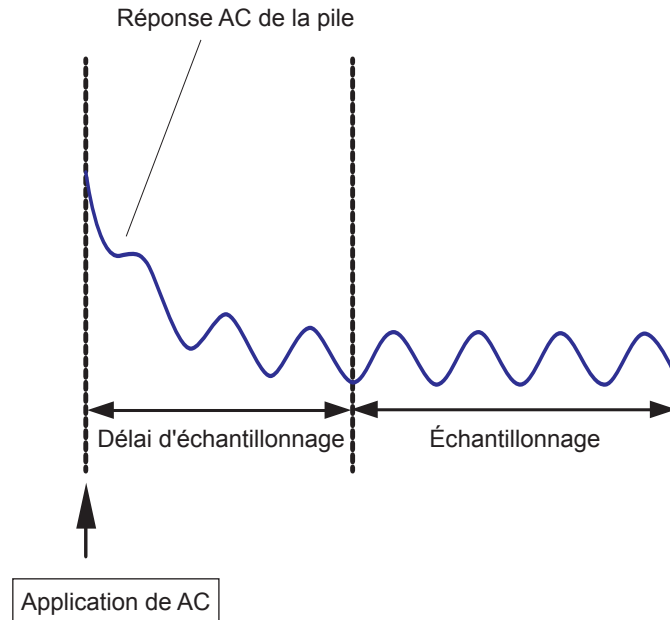


Figure. Exemple de câblage de l'unité de commutation (en cas de câblage de fils électriques)

Annexe. 10 Précautions lors de la mesure de la pile

La stabilité de la réponse AC

Lors de la mesure de l'impédance, la réponse risque de ne pas se stabiliser immédiatement après l'application de AC. L'échantillonnage à l'aide de la fonction de délai d'échantillonnage après la stabilisation de la réponse AC permet de mesurer l'impédance avec précision.



Réglage de l'EDC (état de la charge)

L'impédance de la pile peut varier en fonction de son EDC. L'impédance a une tendance remarquable à varier lorsque la mesure est effectuée à basse fréquence. Ainsi, l'état de charge doit être ajusté. En général, l'EDC correct est compris entre 30% et 80%.

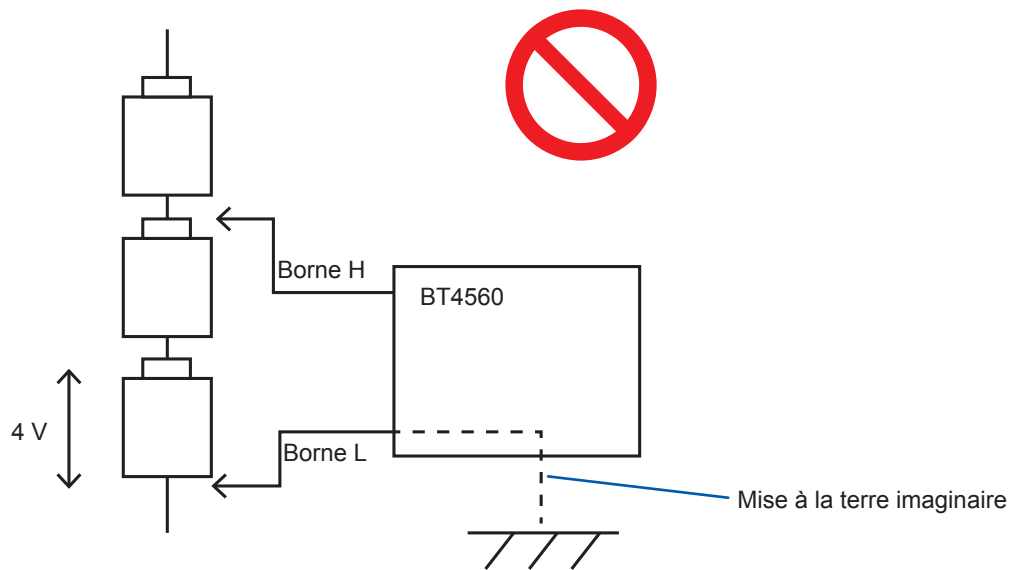
Attention aux connexions

Cette borne L de l'appareil est contrôlée de façon à maintenir son potentiel au potentiel de terre. (Mise à la terre imaginaire)

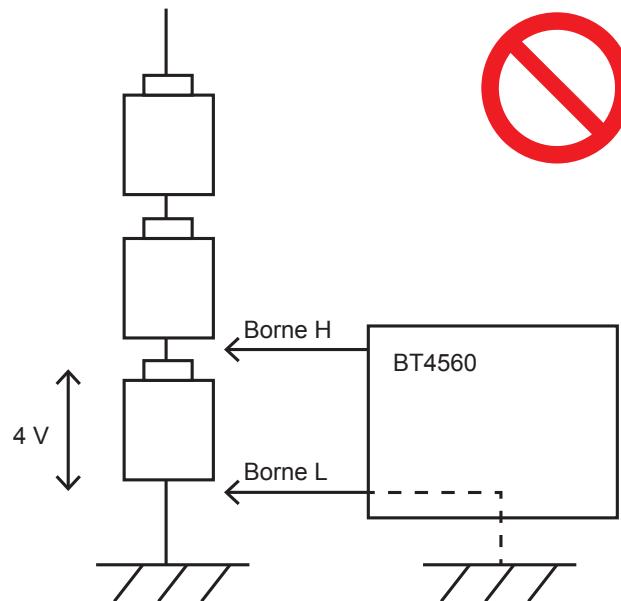
Si l'application d'une entrée à la borne L, qui alimente la borne L, a un potentiel à la terre, le circuit peut être rompu. Ne branchez pas d'équipement autre que l'appareil lors de la mesure. Il existe un risque d'endommagement du circuit en raison d'une mauvaise mise à la terre de l'équipement. Reportez-vous à la figure suivante.

Les cas qui ne peuvent être mesurés

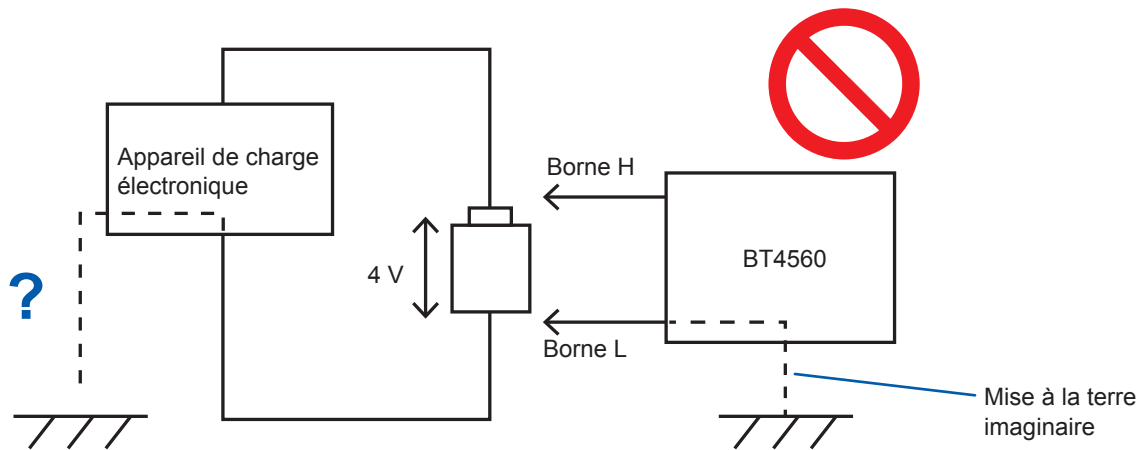
Si la tension est supérieure à 5 V



Dans le cas de la mesure de la cellule qui a été mise à la terre



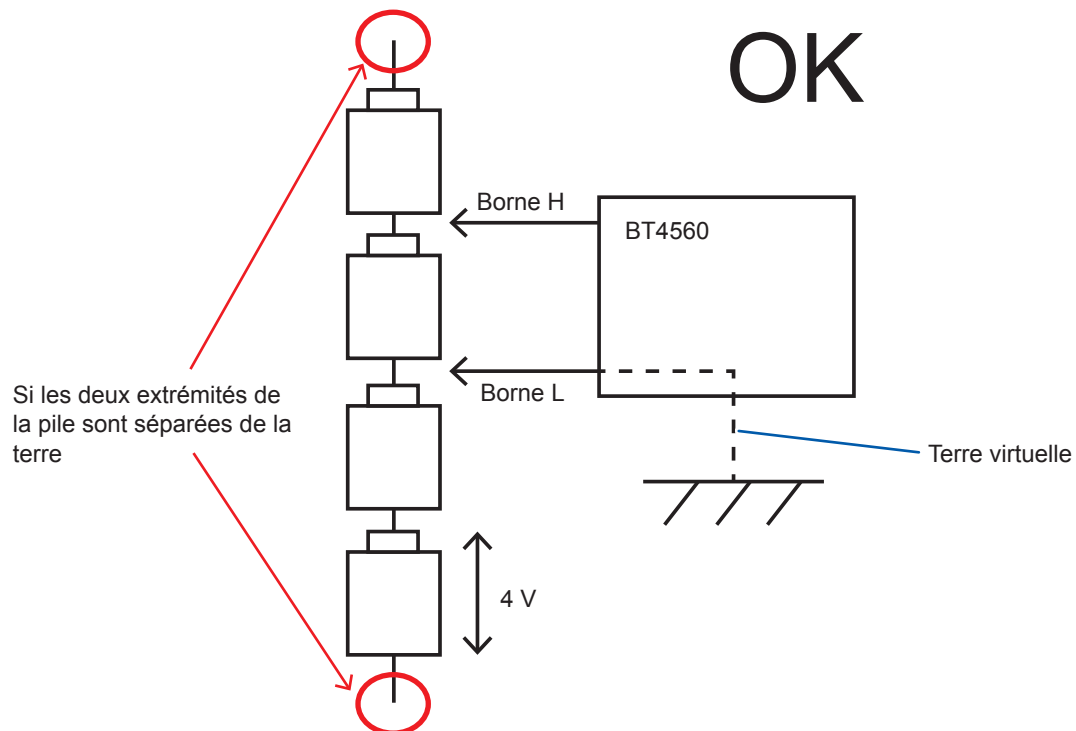
Dans le cas de raccordement d'appareils autres que cet appareil



Lorsque les appareils qui doivent être raccordés à la terre sont mis à la terre en interne ou lorsque la capacité entre les mises à la terre est élevée.

Cas qui peuvent être mesurés

Si les modules de pile n'ont pas été raccordés



Annexe. 11 Étalonnage de l'appareil

Pour l'environnement d'étalonnage, reportez-vous aux conditions de garantie de la précision (p. 122).

Étalonnage de la mesure de l'impédance

- Utilisez une résistance standard sans dégradation d'usure et avec de bonnes caractéristiques de température.
- Utilisez une résistance qui permet de configurer la structure à paire à quatre bornes, afin de ne pas être soumise à l'effet des fils conducteurs de la résistance.
- Pour la connexion entre cet appareil et la résistance standard, consultez la figure indiquée ci-dessous.

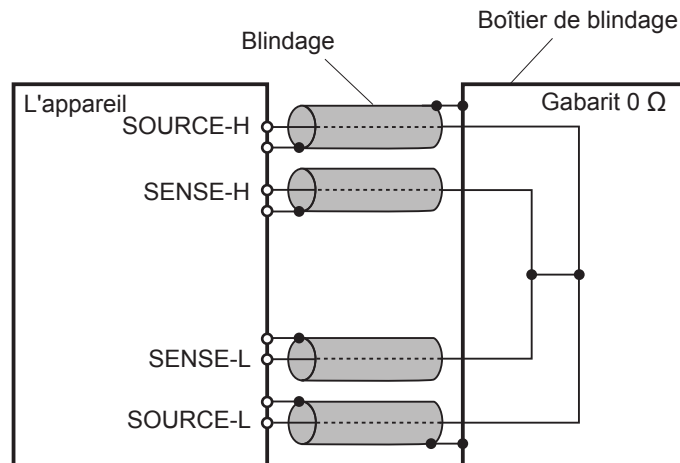


Figure. Étalonnage de 0 Ω

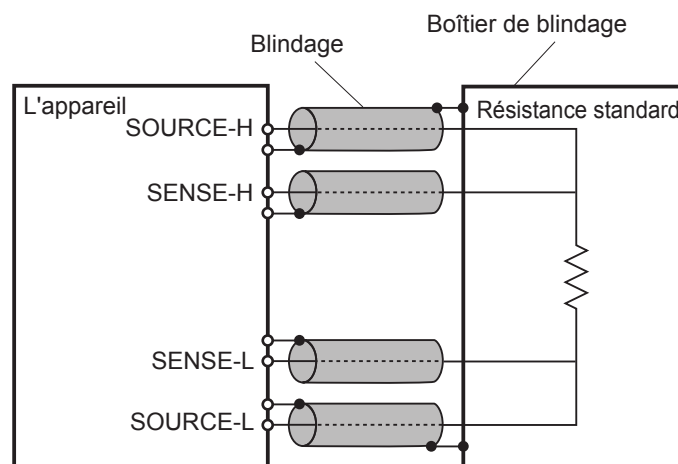


Figure. Connexion à la résistance standard

Étalonnage de la mesure de la tension

- Utilisez un générateur qui peut produire 7 V DC.
- Pour la connexion entre cet appareil et le générateur, consultez la figure indiquée ci-dessous.
- Vous ne devez pas faire entrer de courant AC de cet appareil dans le générateur. Cela peut provoquer un dysfonctionnement du générateur.
- Utilisez le générateur avec une faible impédance de sortie.
- Certains générateurs risquent de ne pas fonctionner normalement.

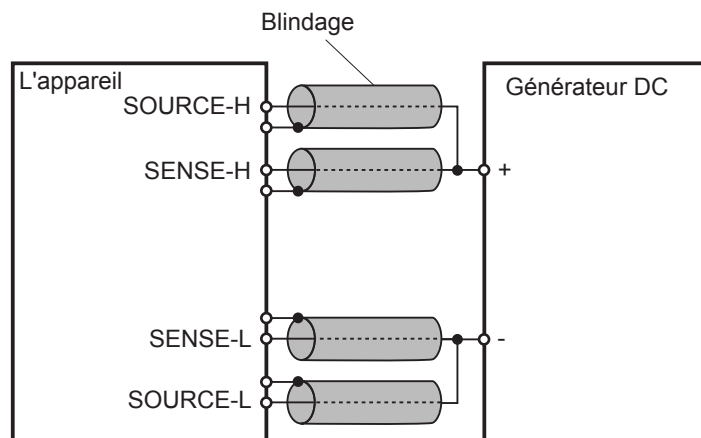


Figure. Raccordement au générateur

Étalonnage de la mesure de la température

- Étalonnez la résistance standard avec Pt100 IEC Classe A ou équivalent.
- Pour la connexion entre cet appareil et le générateur, consultez la figure indiquée ci-dessous.
- Vous devez utiliser la résistance de câblage des deux façons à moins de 10 Ω .
- Utilisez les bornes de connexion de $\phi 3,5$ de la structure à quatre bornes (pour le câble de signal à quatre bornes, consultez la figure illustrée ci-dessous.)

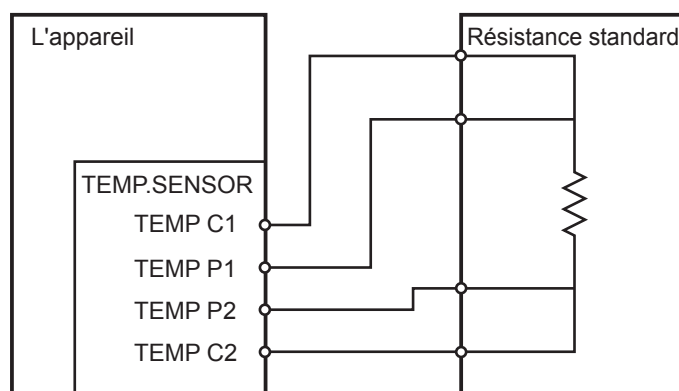


Figure. Connexion à la résistance standard

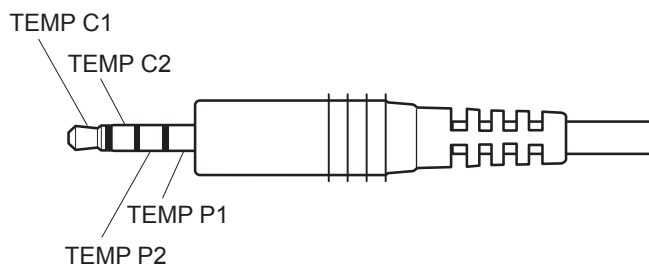


Figure. Structure de la borne de connexion

Annexe. 12 Montage en rack

En retirant les vis sur les côtés, l'appareil peut être installé dans un plateau de montage en rack.

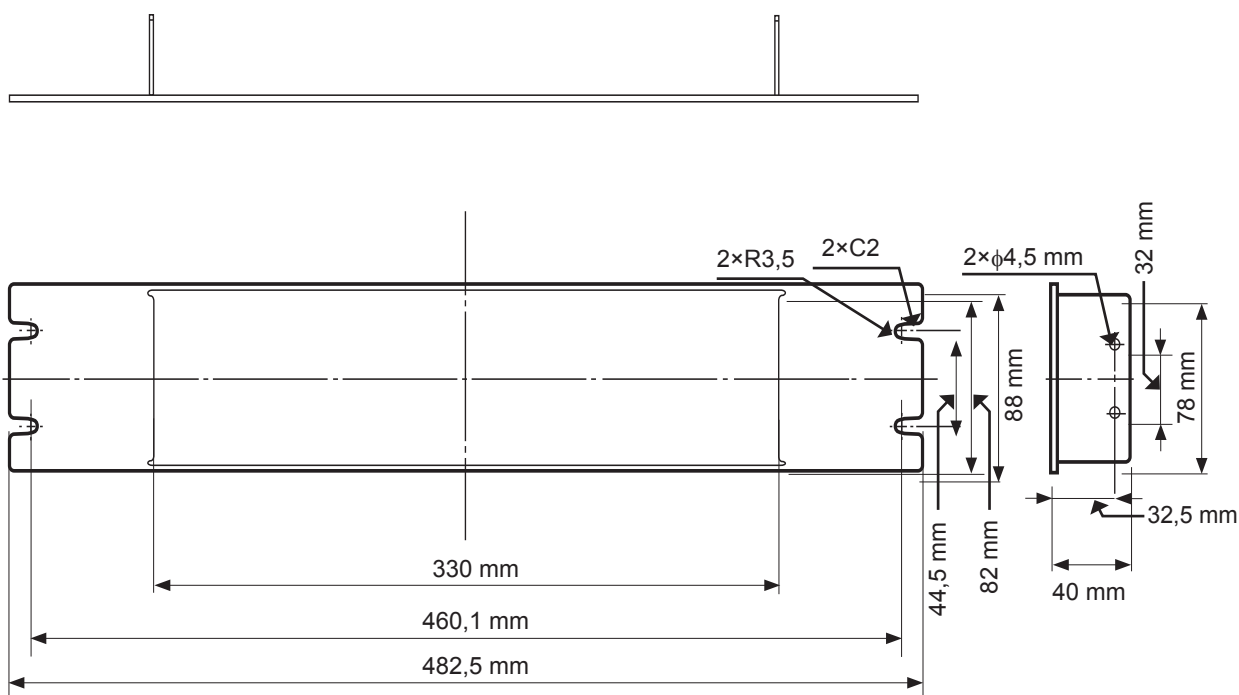
AVERTISSEMENT



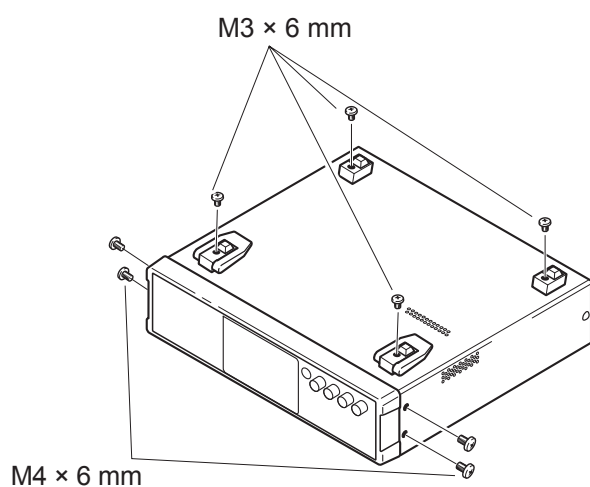
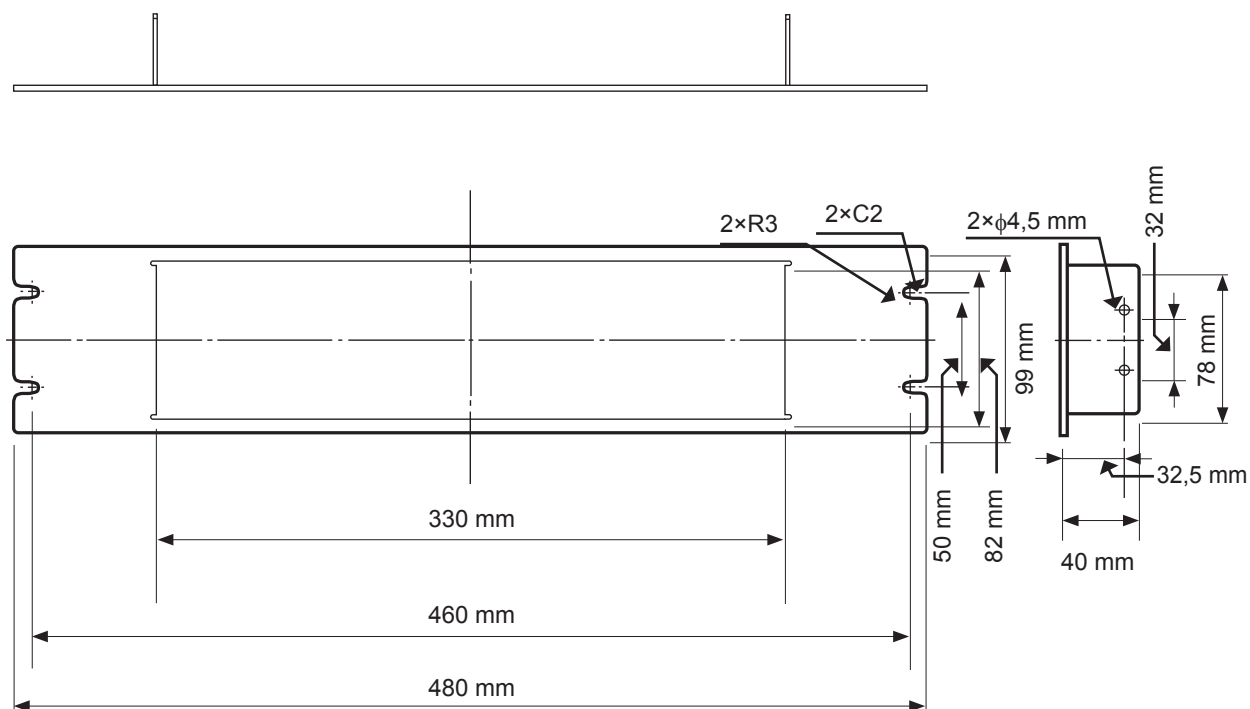
Utilisez des vis montées lors de l'expédition pour éviter les dommages causés à l'appareil et les chocs électriques. (Béquille : M3 × 6 mm, côtés : M4 × 6 mm, lors de l'installation du support de montage en rack : M4 × 10 mm)

En cas de perte ou d'endommagement des vis, contactez votre distributeur ou revendeur Hioki agréé.

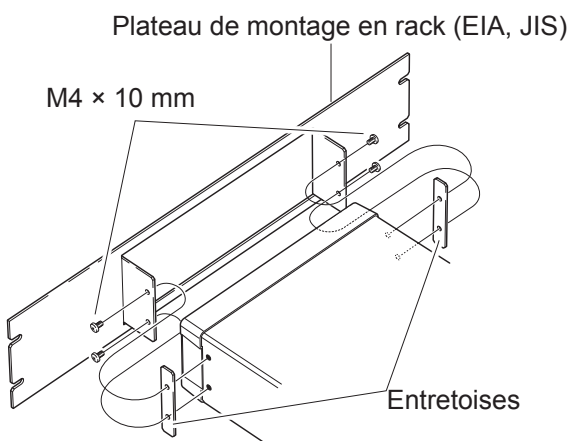
Plateau de montage en rack (EIA)



Plateau de montage en rack (JIS)



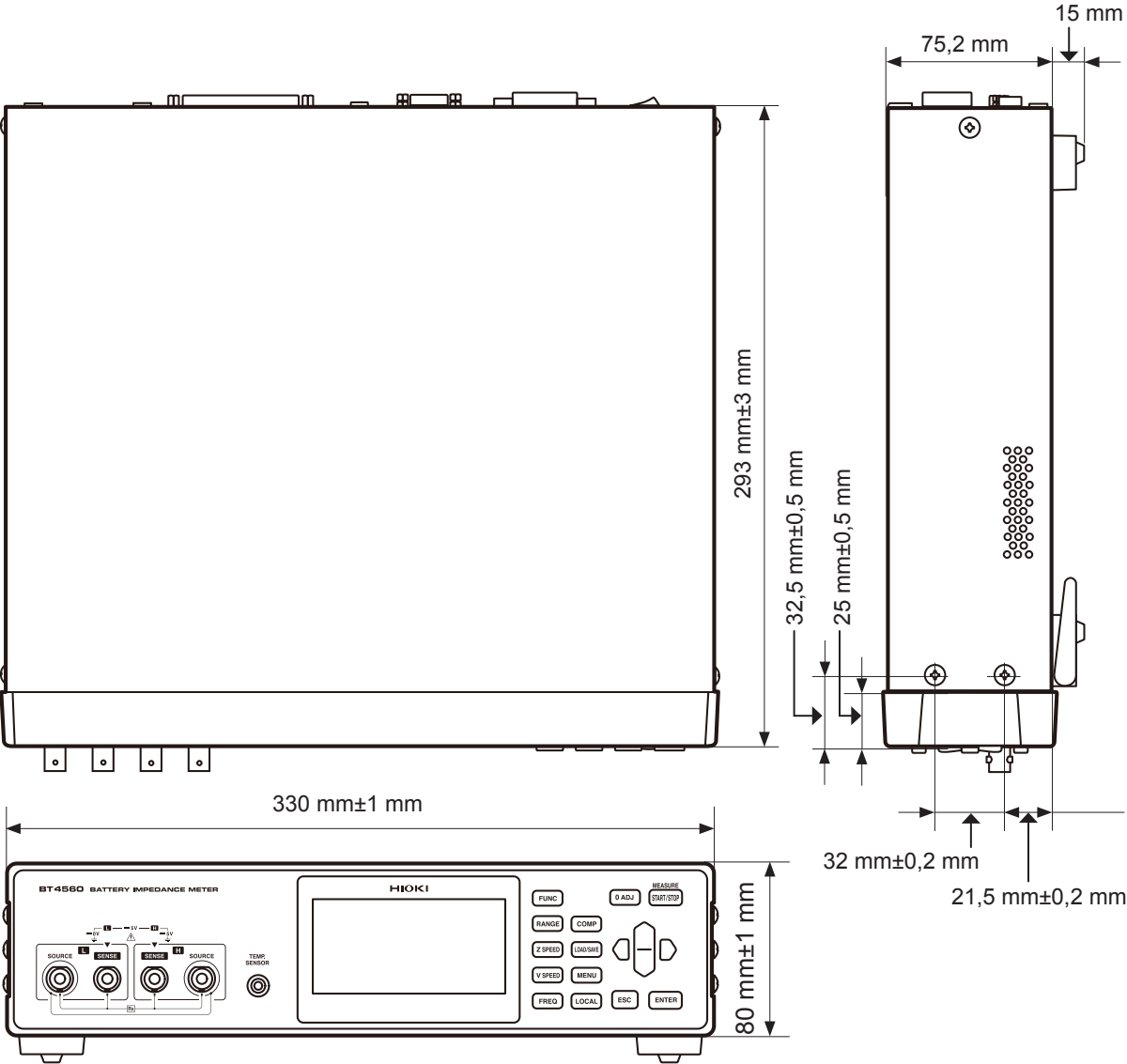
- 1** Retirez l'alimentation au bas de l'appareil et les vis sur les côtés (quatre près de l'avant).

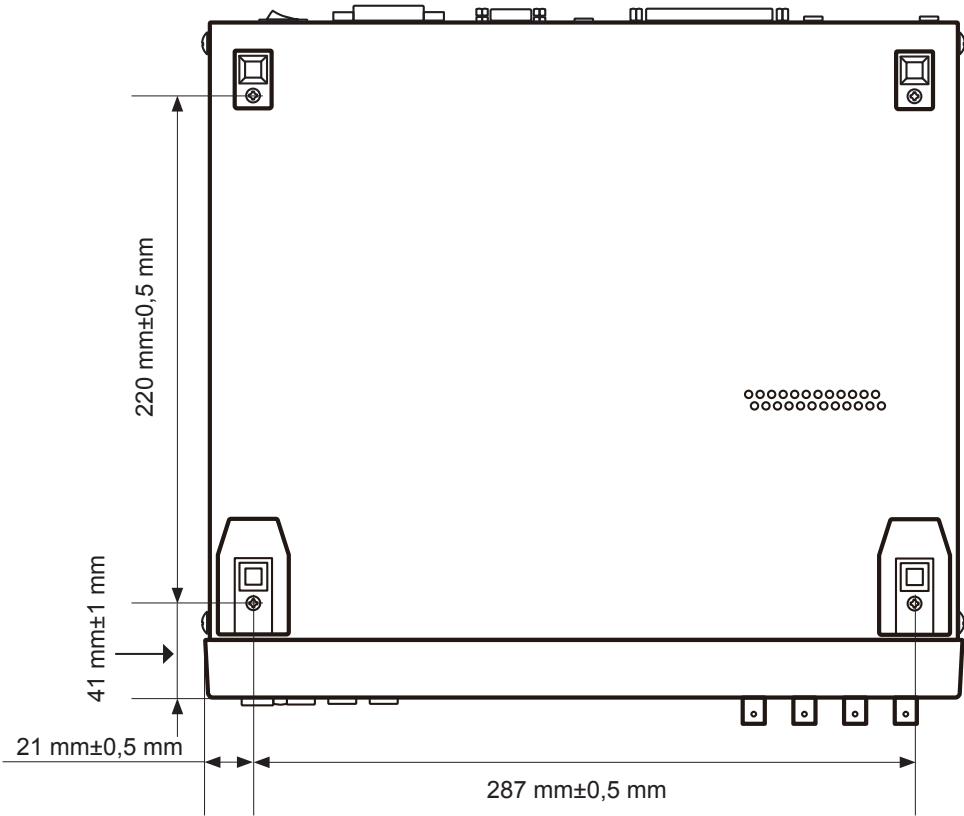


- 2** En installant les entretoises des deux côtés de l'appareil, fixez le plateau de montage en rack avec les vis M4 x 10 mm.

- Lors du montage en rack, renforcez l'installation avec une béquille disponible dans le commerce.
- Veillez à ce que les bouches sur les côtés, à l'arrière et en bas ne soient pas obstruées.

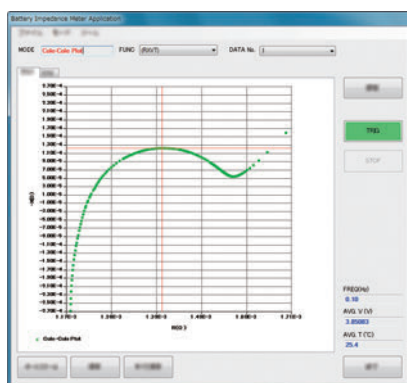
Annexe. 13 Schéma dimensionnel





Annexe. 14 Création de tracés Cole-Cole à l'aide de logiciels d'application pour PC

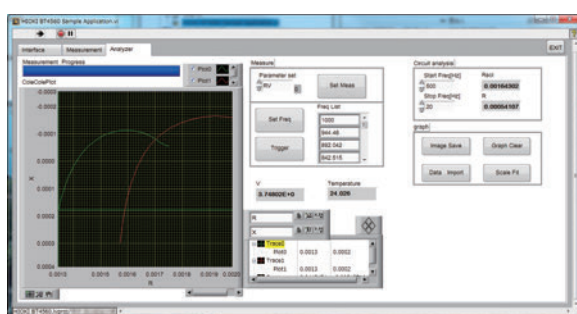
Ce logiciel d'application permet d'effectuer des mesures et de dessiner des tracés Cole-Cole. En outre, «ZView®» (marque commerciale d'une autre société) de Scribner Associates Inc. fournit également une analyse détaillée basée sur l'analyse de circuit équivalent.



(1) Logiciel d'application

Le logiciel d'application crée des tracés Cole-Cole.

Les résultats de mesure peuvent également être générés dans Excel et des fichiers CSV.

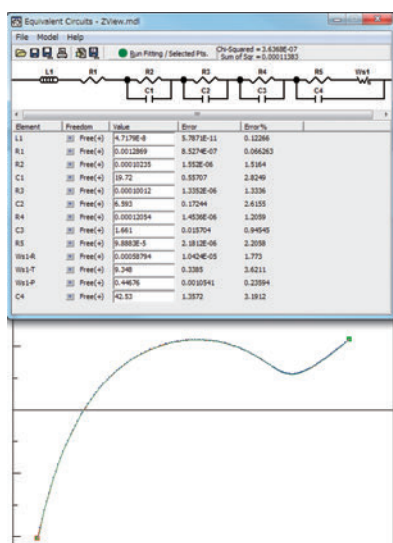


(2) pilote LabView*

Le pilote LabView compare plusieurs graphiques superposés.

Équipé d'une fonction d'analyse de circuit équivalent simple, ce logiciel d'application donne également des indications sur la résistance électrolytique et la résistance à la réaction.

* Vous pouvez télécharger le pilote LabView depuis le site Web Hioki.



(3) Logiciel d'analyse de l'impédance AC «ZView®»

Le logiciel d'analyse de l'impédance AC «ZView®» crée certains circuits équivalents basés sur les fichiers CSV générés par le logiciel d'application inclus (1).

En quantifiant chaque élément, les parties détériorées dans une batterie peuvent être analysées.

Annexe. 15 Informations de licence

Cet appareil utilise le logiciel libre suivant.

Amazon FreeRTOS

Copyright (C) 2020 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" , WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

lwIP

lwIP is licenced under the BSD license:

Copyright (c) 2001-2004 Swedish Institute of Computer Science.
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE

Index

A

Accessoire/Accessoires.....	128
Aération.....	14
Affichage.....	14
Affichage des erreurs et solution.....	133
Alimentation électrique	
Mettez sous tension.....	21
Mettez hors tension.....	21

B

Barre de progression.....	27
Béquille.....	17
Borne de la sonde de température.....	17
Borne de mesure.....	14
Borne EXT I/O.....	14
Brancher	
Câble à quatre bornes.....	20
Sonde de température.....	20
Cordon électrique.....	19
BT4560-50.....	1

C

Chronogramme.....	86
Circuit interne.....	93
Exemples de raccordements.....	95
Spécifications électriques.....	94
Commande.....	97, 108
Conditions de réglage	
Suppression.....	63
Enregistrement.....	60
Lecture.....	62
Configuration de l'écran.....	14
Contraste de l'écran.....	68
Contrôle avant mise en service.....	21
Cordon de test.....	24
Cordon électrique.....	19
Courant parasite.....	A8
CRÊTE V.A.....	14

E

écoulement de courant (NPN).....	82
Écran de mesure.....	14
Écran des paramètres.....	14
Entrée électrique.....	14, 16
Erreur de contact.....	32
Anomalie de courant de mesure.....	32
Fréquence de mesure.....	32
Étalonnage.....	A18
Exemple de mesure.....	23
Expression de formules.....	A1

F

Fonction d'arrêt au passage du zéro du signal de mesure.....	49
Fonction d'auto-étalonnage.....	43
Fonction d'enregistrement du panneau.....	60
Fonction de chargement du panneau.....	62
Fonction de comparateur	
OFF.....	52
ON.....	52
Confirmation du son.....	57
Valeur limite supérieure et inférieure.....	53
Résultat de test.....	58
Fonction de correction d'inclinaison.....	45
Fonction de déclenchement.....	39
Déclenchement externe en entrée.....	39
Réglage.....	39
Fonction de délai d'échantillonnage.....	40
Fonction de limite de tension.....	47
Fonction de moyenne.....	44
Fonction de test EXT.I/O.....	96
Fonctionnement des touches	
Désactivé.....	65
Efficace.....	65

G

Gamme de mesure.....	35
----------------------	----

I

Indication de dépassement de gamme.....	34
Initialisation	
NORMAL.....	76
SYSTEM.....	76
Installation.....	7
Interface LAN.....	14
Spécifications.....	98
Utiliser.....	103
Interface RS-232C.....	14
Spécifications.....	97
Utilisation.....	101
Interface USB	
Spécifications.....	97

M

Maintien automatique.....	14
Mesure de l'impédance (Z).....	25
Mesure de la tension (V).....	25
Fonctions de mesure.....	25
Mesure de la pile	
Point de précaution.....	A15
Méthode de paire à quatre bornes.....	A2
Mise au rebut.....	136
Montage en rack.....	A20

N

Nettoyage 135

O

Option 2, 128

P

Pièce de fonctionnement 14
 pièces de rechange 135
 Pile au lithium 136
 Précision 122

Q

Q&R 129

R

Raccordement
 Exécution 28
 Échec 28
 Réglage 30
 Détection d'anomalie de mesure 28
 Réglage
 Vitesse de mesure 25
 Réglage du zéro 24
 Réglage du zéro A8
 Réinitialisation 76
 Résultat de test 58
 Rétroéclairage 69

S

Schéma dimensionnel A22
 Signal d'entrée 84, 85
 Signal de sortie 85
 Son de fonctionnement des touches
 OFF 67
 ON 67
 Sonde mesure A12
 Extension A6
 Auto-fabrication A4
 Source de courant (PNP) 82
 Spécifications 109

T

Tableau de test initial 78
 Test système 70
 TEST DES TOUCHES 71
 TEST I/O 70
 TEST LCD 72
 TEST ROM 73
 Touches de fonction 17
 Tracés Cole-Cole 13, A24

U

Unité de commutation A13
 Interface USB 15
 Utilisation 100

V

Valeur absolue 51, 56
 Vitesse de mesure 26

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'étalonnage :
 - 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/



**Coordonnées
de toutes les
régions**

HIOKI E.E. CORPORATION

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192 Japan

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