Famille Gx

Manuel d'utilisation

HT INSTRUMENTS

© Copyright HT ITALIA 2024

Version FR 6.01 - 29/11/2024

TABLE DES MATIERES

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE 3
1.1. Instructions préliminaires 3
1.2. Pendant l'utilisation 4
1.3. Après l'utilisation 4
1.4. Définition de catégorie de mesure (surtension) 4
2. DESCRIPTION GENERALE 5
2.1. Introduction 5
2.2. Fonctions de l'instrument 6
3. PREPARATION A L'UTILISATION 7
3.1. Vérifications initiales 7
3.2. Alimentation de l'instrument 7
3.3. Conservation 7
4. NOMENCLATURE 8
4.1. Description de l'instrument 8
4.2. Description des bornes de mesure 8
4.3. Description du clavier 9
4.4. Description de l'afficheur 9
4.5. Page-écran initiale 9
5. MENU GENERAL 10
5.1. Réglage de l'instrument 10
5.1.1. Langue 10
5.1.2. Nation de référence 11
5.1.3. Arrêt auto de l'écran et son des touches 11
5.1.4. Système 11
5.1.5. Saisie du nom de l'utilisateur 11
5.1.6. Réglage de la date/heure du système 12
5.1.7. Informations 12
6. MODE D'UTILISATION 13
6.1. RPE : continuité des conducteurs de protection 13
6.1.1. Situations d'anomalie 17
6.2. MΩ : Mesure de la résistance d'isolement 18
6.2.1. Mode AUTO ou Timer L-PE 20
6.2.2. Mode AUTO L/N-PE 22
6.2.3. Situations d'anomalie 24
6.3. RCD : Test sur les interrupteurs différentiels 25
6.3.1. Mode AUTO 29
6.3.2. Mode AUTO+ 30
6.3.3. Modes x½, x1, x2, x5 31
6.3.4. Mode x 1 – Test sur RCD avec temps de retard 31
6.3.5. Mode 32
6.3.6. Mode DD 33
6.3.7. Tests RCD sans dispositif de coupure de courant intégré 34
6.3.8. Situations d'anomalie 35
6.4. LOOP : Impédance ligne/Loop et résistance globale de terre 38
6.4.1. Modes de mesure 40
6.4.2. Calibrage des cordons de test (ZEROLOOP) 41
6.4.3. Mode STD – Essai générique 44
6.4.4. Mode kA – Vérification des pouvoir de coupure de la protection 45
6.4.5. Mode I^2t – Vérification de la protection contre les court-circuits 46
6.4.6. Mode pour la vérification de la coordination des protections 50
6.4.7. Mode - Vérification de la coordination des protections – Nation Norvège 52
6.4.8. Vérifier la protection contre les contacts indirects (systèmes TN) 54
6.4.9. Vérifier la protection contre les contacts indirects (Test NoTrip) 56
6.4.10. Vérifier protection contre les contacts indirects (Test NoTrip) – Nation UK 58
6.4.11. Vérifier la protection contre les contacts indirects (systèmes IT) 60
6.4.12. Vérifier la protection contre les contacts indirects (systèmes TT) 61
6.4.13. Mesure d'impédance à l'aide de l'accessoire IMP57 63

6.4.14. Situations d'anomalie 65
6.5. SEQ : Test de la séquence et de la concordance des phases 67
6.5.1. Situations d'anomalie 70
6.6. LEAKAGE : Mesure du courant de fuite 71
6.7. EARTH : Mesure résistance de terre et résistivité du sol 73
6.7.1. Mesure de terre à 3 fils ou 2 fils et résistivité du sol à 4-fils 73
6.7.2. Mesure de terre à 3 fils ou 2 fils – Nation USA, Extra Europe et Allemagne 79
6.7.3. Mesure de terre à l'aide de la pince optionnelle T2100 82
6.7.4. Situations d'anomalie pour mesure de terre à 3-fils et 2-fils 85
6.8. AUX : Mesure paramètres environnement par sondes externes 86
6.9. ΔV%: Chutes de tension sur les lignes principales 88
6.9.1. Situations d'anomalie 92
6.10. RPE 10A : Continuité des conducteurs de protection avec 10A 94
6.10.1. Situations d'anomalie 97
6.11. AUTO TEST: Séquence de test automatique (No Trip ⏚, RCD, MΩ) 98
6.11.1. AutoTest dans les systèmes TT 99
6.11.2. AutoTest dans les systèmes TN 101
6.11.3. Situations d'anomalie 103
6.12. PQA – Mesure en des paramètres de l'alimentation électrique 106
6.13. EVSE: Sécurité des stations de charge de voiture électrique 109
7. OPERATIONS AVEC LA MEMOIRE 129
7.1. Sauvegarde des mesures 129
7.2. Rappel des mesures à l'écran et effacement de la mémoire 130
7.2.1. Situations d'anomalie 131
8. CONNEXION DE L'INSTRUMENT AU PC OU DISPOSITIF MOBILES 132
8.1. Connexion à des appareils iOS/Android par connexion WiFi 132
9. UTILISATION DU SET DES SANGLES 133
10. ENTRETIEN 136
10.1. Aspects généraux 136
10.2. Remplacement des batteries 136
10.3. Nettoyage de l'instrument 136
10.4. Fin de la durée de vie 136
11. SPECIFICATIONS TECHNIQUES 137
11.1. Caractéristiques techniques 137
11.2. Réglementations de référence 143
11.3. Caractéristiques générales 143
11.4. Conditions environnementales d'utilisation 143
11.5. Accessoires 143
12. ASSISTANCE 144
12.1. Conditions de garantie 144
12.2. Assistance 144
13. APPENDICES THEORIQUES 145
13.1. Continuité des conducteurs de protection 145
13.2. Résistance d'isolement 146
13.3. Vérification de la séparation des circuits 147
13.4. Essai sur les interrupteurs différentiels (RCD) 149
13.5. Vérification des pouvoir de coupure de la protection 150
13.6. Vérifier protection contre les contacts indirects système TN 151
13.7. Test No Trip en système TN 153
13.8. Vérifier protection contre les contacts indirects système TT 154
13.9. Vérifier protection contre les contacts indirects système IT 155
13.10. Vérification de la coordination des protectionS L-L, L-N et L-PE 156
13.11. Vérification de protection contre les court-circuits – Test I2t 158
13.12. Vérification de la chute de tension sur les lignes 159
13.13. Mesure de résistance de terre dans les systèmes TN 160
13.14. Harmoniques de tension et courant 165
13.15. Calcul des puissance et factor de puissance 168

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE

Les modèles de la Famille Gx ont été conçus conformément aux directives IEC/EN61557 et IEC/EN61010, relatives aux instruments de mesure électroniques. Avant et pendant l'exécution des mesures, veuillez respecter scrupuleusement ces indications :

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

Dans ce manuel, on utilisera les symboles suivants :

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

Danger haute tension : risque de chocs électriques

Double isolement

Tension ou courant CA

Tension ou courant CC

Référence de terre

Le symbole indique que l'instrument ne doit pas être connecté à des systèmes ayant une tension nominale enchaînée (Phase-Phase) supérieure à 415V.

1.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

- Cet instrument a été conçu pour l'utilisation dans les conditions environnementales dont à la § 11.4. Ne pas opérer dans des conditions environnementales différentes.
- Il peut être utilisé pour des mesures et des essais de vérification de la sécurité sur les installations électriques. Ne pas mesurer de circuits dépassant les limites spécifiées à la § 11.3.
- Veuillez suivre les normes de sécurité principales visant à protéger l'utilisateur contre des courants dangereux et l'instrument contre une utilisation erronée.
- Seuls les accessoires fournis avec l'instrument garantissent la conformité avec les normes de sécurité. Ils doivent être en bon état et, si nécessaire, remplacés à l'identique.
- Vérifier que les batteries sont insérées correctement.
- Avant de connecter les embouts au circuit à tester, vérifier que la fonction souhaitée a été sélectionnée.

1.2. PENDANT L'UTILISATION

Veuillez lire attentivement les recommandations et instructions suivantes :

ATTENTION

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

- Avant de changer de fonction, déconnecter les embouts de mesure du circuit sous test.
- Lorsque l'instrument est connecté au circuit sous test, ne jamais toucher de bornes, même si inutilisées.
- Éviter de mesurer la résistance en la présence de tensions externes ; même si l'instrument est protégé, une tension excessive pourrait l'endommager.
- Lors de la mesure de courant, écarter le plus possible la partie centrale flexible ou tore de la pince des conducteurs n'étant pas concernés par la mesure car le champ magnétique qu'ils produisent pourrait compromettre la mesure et positionner le conducteur au centre du tore pour maximiser sa précision.

1.3. APRES L'UTILISATION

Une fois les mesures terminées, éteindre l'instrument en gardant la touche **ON/OFF** enfoncée pendant quelques secondes. Si l'instrument n'est pas utilisé pendant longtemps, retirer les batteries et s'en tenir à ce qui est spécifié à la § 3.3.

1.4. DEFINITION DE CATEGORIE DE MESURE (SURTENSION)

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

- La **Catégorie de mesure IV** sert pour les mesures exécutées sur une source d'installation à faible tension.
  Par exemple, les appareils électriques et les mesures sur des dispositifs primaires à protection contre surtension et les unités de contrôle d'ondulation.
- La **Catégorie de mesure III** sert pour les mesures exécutées sur des installations dans les bâtiments.
  Par exemple, les mesures sur des panneaux de distribution, des disjoncteurs, des câblages, y compris les câbles, les barres, les boîtes de jonction, les interrupteurs, les prises d'installation fixe et le matériel destiné à l'emploi industriel et d'autres instruments tels que par exemple les moteurs fixes avec connexion à une installation fixe.
- La **Catégorie de mesure II** sert pour les mesures exécutées sur les circuits connectés directement à l'installation à faible tension.
  Par exemple, les mesures effectuées sur les appareils électroménagers, les outils portatifs et sur des appareils similaires.
- La **Catégorie de mesure I** sert pour les mesures exécutées sur des circuits n'étant pas directement connectés au RÉSEAU DE DISTRIBUTION.
  Par exemple, les mesures sur des circuits ne dérivant pas du RÉSEAU et des circuits dérivés du RÉSEAU spécialement protégés (interne). Dans le dernier cas mentionné, les tensions transitoires sont variables ; pour cette raison, (OMISSIS) on demande que l'utilisateur connaisse la capacité de résistance transitoire de l'appareil.

2. DESCRIPTION GENERALE

2.1. INTRODUCTION

Ce manuel se rapporte aux produits ci-dessous: **MACROEVTEST**, **MACROTESTG3**, **MACROTESTG2**, **MACROTESTG1, COMBIG2, COMBITEST425, COMBITEST425EV**, **SUPERCOMBI**, **COMBIG2PLUS**, **MT-300** et **COMBIG3**. Le modèle **MT-300** est le même de **MACROEVTEST**. Les modèles **COMBITEST425EV** et **COMBIG2PLUS** est le même de **COMBIG2**. Le modèle **COMBITEST425** est le même de **SUPERCOMBI.** Les caractéristiques des modèles sont listées dans le Tableau 1 ci-dessous. Dans ce manuel, par « instrument » on entend de façon générique le model MACROEVTEST, sauf indication spécifique là où cela est marqué.

Symbole		Description mesure	MACRO EV TEST	MACROTEST G3	MACROTEST G2	MACROTEST G1	COMBI G2	COMBI G3	SUPER COMBI
	RPE	Test de continuité des conducteurs de terre, de protection et équipotentiels et test de continuité en tant que fonction multimètre	•	•	•	•	•	•	•
	MΩ	Mesure de la résistance d'isolement (modes L-PE et N-PE)	•	•	•		•	•	•
	RCD	Test sur les différentiels sur boîtiers standards (STD) AC, A/F, B(B+, DD et et avec pince déportée ( ))	•	•			•	•	•
	AUTO	Mesure AUTO de NoTrip, RCD, MΩ en séquence	•	•			•	•	•
	LOOP	Mesures de la Résistance Globale de Terre (NoTrip) et mesure de l'impédance de ligne et de l'anneau de panne (Loop P-N, P-P, P-PE)	•	•			•	•	•
	EARTH	Mesure de la résistance de terre et de la résistivité du sol par méthode voltampérométrique et mesure à l'aide de la pince optionnelle T2100	•	•	•	•			
	SEQ	Détection de la séquence des phases	•	•			•	•	•
	AUX	Mesure des paramètres environnementaux (Température, Humidité, Eclairage de la source de lumière blanche, éclairage de la source LED)	•	•			•	•	•
	LEAK.	Mesure en temps réel du courant de fuite en utilisant la pince optionnelle HT96U	•	•			•	•	•
	ΔV%	Mesure en pourcentage des chutes de tension sur les lignes principales	•	•			•	•	•
	RPE 10A	Test de continuité des conducteurs de terre avec 10A	•	•	•	•	•	•	•
	PQA	Mesure en temps réel des paramètres de l'alimentation électrique (puissance, d'harmoniques, le facteur de puissance /cosφ)	•	•	•	•	•	•	•
	EVSE	Test de sécurité pour les systèmes de recharge de voitures électriques (EVSE)	•				•	•	

Tableau 1 : Caractéristiques des modèles

2.2. FONCTIONS DE L'INSTRUMENT

L'instrument est équipé d'un écran en couleurs LCD, TFT avec « écran tactile » capacitif pouvant être géré simplement par le toucher des doigts de l'utilisateur et est charpenté avec un menu par icônes permettant la sélection directe des fonctions de mesure pour un usage rapide et intuitif de la part de l'utilisateur.

L'instrument peut exécuter les essais qui suivent (en fonction des caractéristiques illustrées dans le Tableau 1) :

RPE	Test de continuité des conducteurs de terre, de protection et équipotentiels avec un courant de test supérieur à 200mA et une tension à vide entre 4 et 24V et test de continuité en tant que fonction multimètre
MΩ	Mesure de la résistance d'isolement avec une tension d'essai continue de 50V, 100V, 250V, 500V ou 1000VCC
RCD	Tests de différentiels sur boîtiers standards (Standard – STD) et avec pince déportée ( ) général (G), Sélectif (S) and Différé ( ) de type A/F ( ) AC( ), B/B+( ) et DD des paramètres suivants: Seuils de déclenchement, courant de déclenchement, tension de contact
LOOP	Mesure de l'impédance de Ligne/Loop P-N, P-P, P-E avec calcul du courant de court-circuit présumé même avec résolution élevée (0.1mΩ) (par l'accessoire optionnel IMP57), résistance globale de terre sans l'intervention de RCD (NoTrip), vérification du pouvoir de coupure des protections magnétothermiques (MCB) et des fusibles, test I2t, vérification des protections en cas de contacts indirects
AUTO TEST	Mesure en séquence automatique des fonctions NoTrip , RCD, MΩ (L-PE, N-PE) dans les systèmes TT et TN
EARTH	Mesure de la résistance de terre et de la résistivité du sol par méthode voltampérométrique et à l'aide de la pince externe connectée à l'instrument (accessoire optionnel T2100)
SEQ	Indication de la séquence des phases par méthode à 1 et 2 bornes
AUX	Mesure des paramètres environnementaux (éclairage de la source de lumière blanche, éclairage de la source LED, température de l'air, humidité) via des sondes externes en option et des signaux de tension CC
LEAKAGE	Mesure du courant de fuite (par l'accessoire optionnel HT96U)
ΔV%	Mesure en pourcentage des chutes de tension sur les lignes principales
RPE 10A	Test de continuité des conducteurs de terre, de protection et équipotentiels avec un courant de test supérieur à 10A (avec accessoire en option EQUITEST)
PQA	Mesure en temps réel des paramètres de l'alimentation électrique (puissance, d'harmoniques, le facteur de puissance /cosφ)
EVSE	Test de sécurité en séquence automatique pour les systèmes de recharge de voitures électriques en mode 2 et 3 (avec accessoire en option EV-TEST100)

3. PREPARATION A L'UTILISATION

3.1. VERIFICATIONS INITIALES

L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié. Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état. Toutefois, il est recommandé de le contrôler afin de détecter des dommages qui auraient pu avoir lieu pendant le transport. En cas d'anomalies, n'hésitez pas à contacter votre revendeur. S'assurer que l'emballage contient toutes les pièces listées à la § 11.5. Dans le cas contraire, contacter le revendeur. S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument, veuillez respecter les instructions dont à la § 12.

3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

L'instrument est alimenté par 6 batteries alcalines de 1.5V de type AA LR06 ou bien par 6 batteries rechargeables de 1.2V NiMH de type AA LR06. Les batteries rechargeables peuvent être rechargées à l'aide des chargeur externe. Le symbole " " de couleur verte indique un niveau de charge suffisant pour l'exécution correcte des essais. Le symbole " " de couleur rouge indique un niveau de charge insuffisant pour l'exécution correcte des essais. Dans cet état, recharger les batteries (voir la § 10.2).

L'instrument est en mesure de garder les données mémorisées même en l'absence de piles.

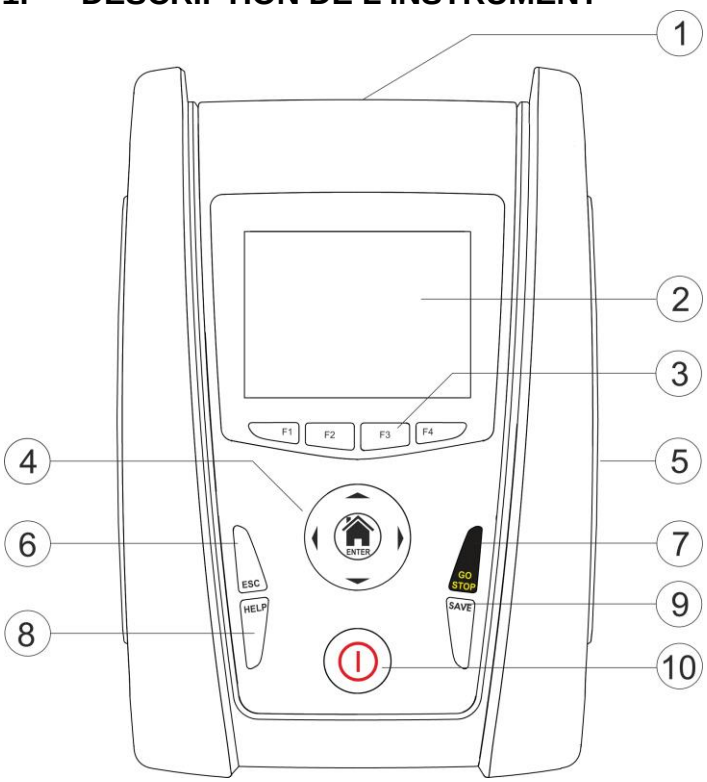
L'instrument dispose d'une fonction d'arrêt auto (pouvant être désactivée) après 5 minutes d'inutilisation (voir la § 5.1.2).

3.3. CONSERVATION

Afin d'assurer la précision des mesures, après une longue période de stockage en entrepôt dans des conditions environnementales extrêmes, il est conseillé d'attendre le temps nécessaire pour que l'instrument revienne à l'état normal (voir la § 11.4).

4. NOMENCLATURE

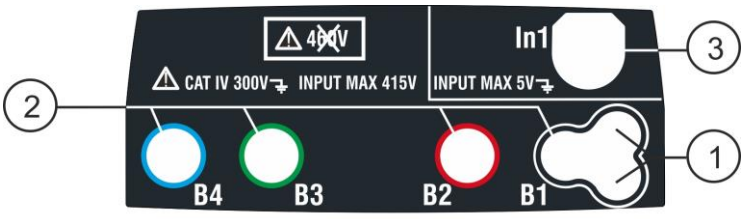
4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT



LÉGENDE :

1. Entrées
2. Afficheur LCD à écran tactile
3. Touches de fonction **F1, F2, F3, F4**
4. Touches ▼, ▲, ▶, ◀ / **ENTER**
5. Compartiment du connecteur pour câble optique/USB
6. Touche **ESC**
7. Touche **GO/STOP**
8. Touche **HELP**
9. Touche **SAVE**
10. Touche **ON/OFF**

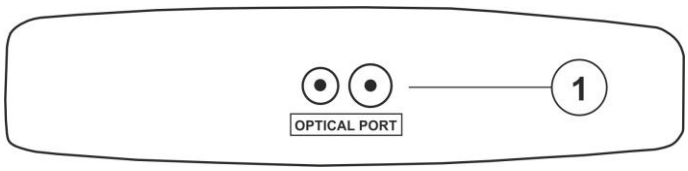
Fig. 1 : Description de la partie frontale de l'instrument



LÉGENDE :

1. Connecteur pour l'usage de l'embout à distance
2. Entrées **B1, B2** (pas de COMBIG2), **B3, B4** (*)
3. Entrée **In1**

Fig. 2 : Description de la partie supérieure de l'instrument

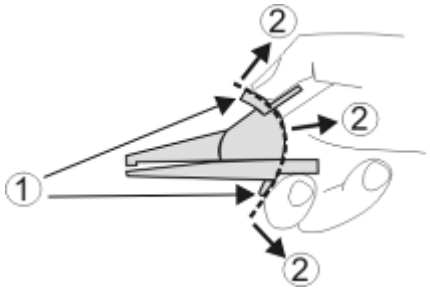


LÉGENDE :

1. Connecteur pour câble optique/USB C2006

Fig. 3 : Description de la partie latérale de l'instrument

4.2. DESCRIPTION DES BORNES DE MESURE



LÉGENDE :

1. Protection des mains
2. Zone de sécurité

Fig. 4 : Description des bornes de mesure

(*) Les couleurs des bornes d'entrée et des câbles de test peuvent varier selon les différents pays

4.3. DESCRIPTION DU CLAVIER

Le clavier se compose des touches suivantes :

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

Touche **ESC** pour quitter le menu sélectionné sans confirmer les modifications

Touches ◄ ▲ ► ▼ pour déplacer le curseur à l'intérieur des différentes pages-écrans afin de sélectionner les paramètres de programmation

Touche **HOME /ENTER** pour revenir au Menu principal de l'instrument en tout temps

Touche **GO/STOP** pour lancer la mesure.

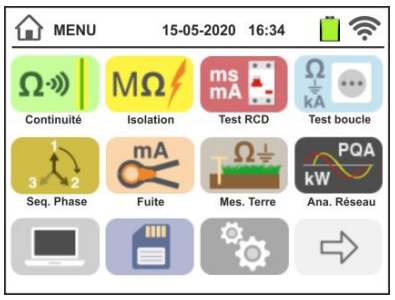
Touche **SAVE** pour sauvegarder la mesure

Touche **HELP** pour accéder à l'aide en ligne en affichant, pour chaque fonction sélectionnée, les connexions possibles entre l'instrument et l'installation

F1, F2, F3, F4 Touches de fonction correspondant à l'activation des quatre icônes présentes dans la partie inférieure de l'écran en alternative au toucher direct de l'écran

4.4. DESCRIPTION DE L'AFFICHEUR

L'écran est de type LCD, TFT en couleurs 320x240pxl avec écran tactile capacitif structuré en icônes qui peuvent être directement sélectionnées par un simple toucher. Dans la première ligne de l'écran, on affiche le type de mesure active, la date/heure et l'indication de charge des batteries.



4.5. PAGE-ECRAN INITIALE

Lors de l'allumage de l'instrument, la page-écran initiale apparaît pendant quelques secondes. Elle affiche :

- le logo du fabricant HT ;
- le modèle de l'instrument ;
- la version du Firmware des deux microprocesseurs internes à l'instrument (LCD et CPU) ;
- le numéro de série de l'instrument (SN:) ;
- la date où la dernière calibration de l'instrument a été effectuée (Date d'ètallonage:).

Après quelques secondes, l'instrument passe au menu général.

5. MENU GENERAL

La pression de la touche **HOME**, dans n'importe quelle condition de l'instrument, permet de revenir au menu général depuis lequel on peut régler les paramètres internes, afficher les mesures mémorisées et sélectionner la mesure souhaitée.

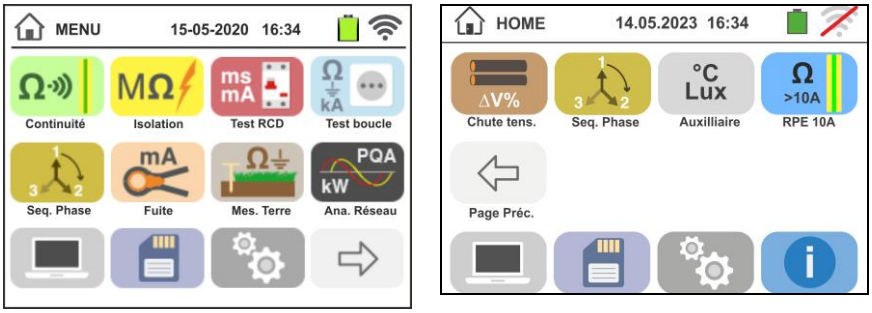
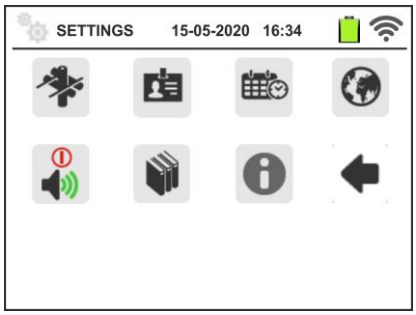


Fig. 5 : Menu général de l'instrument

Toucher l'icône pour accéder à la page suivante du menu général. Dans les pages-écrans, toucher l'icône pour confirmer une sélection ou l'icône pour quitter sans confirmer.

5.1. REGLAGE DE L'INSTRUMENT

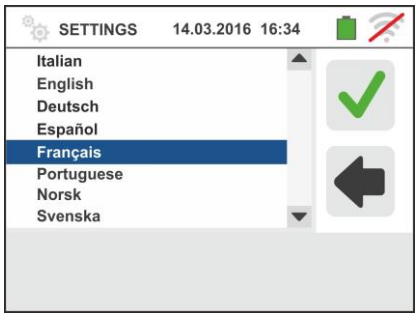


Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée. Voici les réglages possibles :

- Réglage de la langue du système
- Réglage du type de système électrique
- Réglage du nation de référence
- Réglage du nom de l'utilisateur
- Réglage de la date/heure du système
- Informations sur l'instrument
- Activation/désactivation de l'arrêt auto de l'écran et du son à la pression des touches

Les réglages sont gardés même après l'extinction de l'instrument.

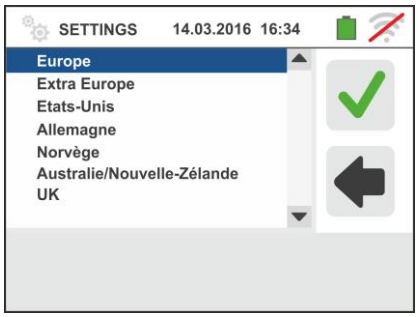
5.1.1. Langue



Toucher l'icône pour sélectionner la langue du système. La page-écran ci-contre est affichée.

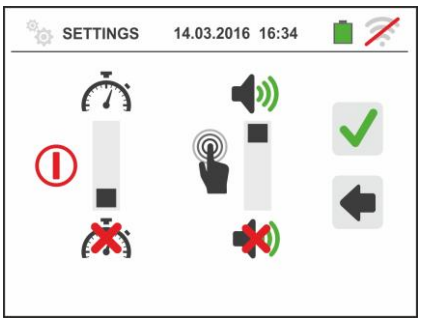
Sélectionner la langue souhaitée, confirmer le choix et revenir à la page-écran précédente.

5.1.2. Nation de référence



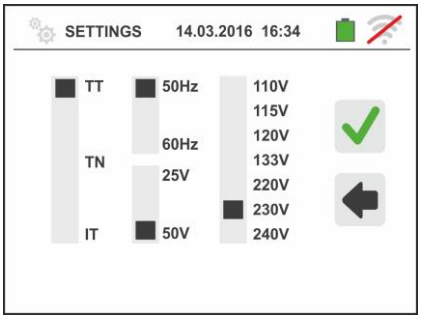
Toucher l'icône pour sélectionner la nation de référence. Ce choix n'a pas d'effetsur le mesures de LOOP, NoTrip ⏚ et EARTH.. La page-écran ci-contre est affichée. Sélectionner la nation souhaitée, confirmer le choix et revenir à la page-écran précédente.
NOTES: Pour les Nations EUR, UK pas USA, GER, AUS/NZ et NOR, le GUI et les résultats des mesures LOOP/ NoTrip⏚ peuvent être sujets à changement

5.1.3. Arrêt auto de l'écran et son des touches



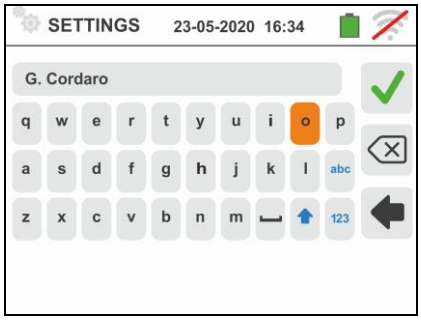
Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée.
Déplacer la référence de la barre de défilement de la section « » en bas/haut pour désactiver/activer l'arrêt auto de l'instrument après une période d'inactivité de 5 minutes.
Déplacer la référence de la barre de défilement de la section « » en bas/haut pour désactiver/activer la fonction de son des touches à chaque pression. Confirmer les choix effectués et revenir à la page-écran précédente.

5.1.4. Système



Toucher l'icône pour la sélection du type de système électrique (TT, TN ou IT), de la fréquence de réseau (50Hz, 60Hz), de la limite sur la tension de contact (25V, 50V) et de la valeur de la tension nominale à utiliser pour le calcul du courant de court-circuit présumé (voir la §). La page-écran ci-contre est affichée. **REMARQUE: pour la nation "USA" cette icône ne se affiche pas et le système est obligé de TN**
Déplacer les références des barres de défilement pour la sélection des options. Confirmer les choix effectués et revenir à la page-écran précédente.

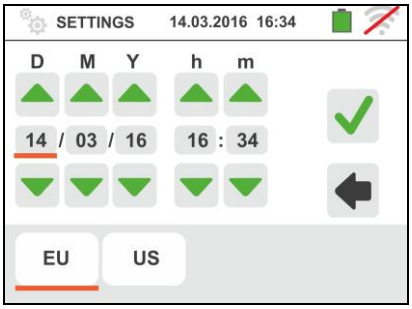
5.1.5. Saisie du nom de l'utilisateur



Toucher l'icône pour saisir le nom de l'utilisateur qui sera affiché dans le titre de chaque mesure téléchargée sur PC. La page-écran ci-contre est affichée.

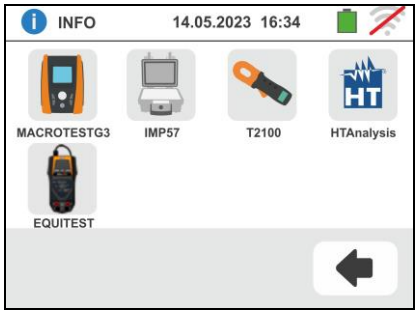
- Saisir le nom souhaité à l'aide du clavier virtuel (12 caractères maxi).
- Confirmer le réglage ou quitter sans sauvegarder.

5.1.6. Réglage de la date/heure du système

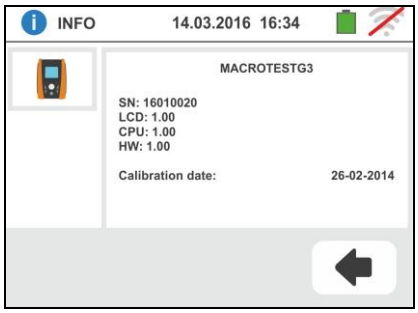


Toucher l'icône pour régler la date/heure du système. La page-écran ci-contre est affichée.
Toucher l'icône « **EU** » pour le système Européen de la date/heure dans le format « DD/MM/YY, hh:mm » ou bien l'icône « US » pour le système américain dans le format « MM/DD/YY hh:mm AM/PM ».
Toucher les flèches haut/bas pour régler la valeur souhaitée.
Confirmer le réglage ou quitter sans sauvegarder.
La date/heure interne est gardée par l'instrument en l'absence de batteries pendant 12 heures environ.

5.1.7. Informations



Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée où il ya des icônes pour les propriétés de l'instrument, les accessoires et option T2100, EQUITEST, IMP57 et APP HTAnalysis



Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée. L'informations suivante est affichée:

- Numéro de série
- Version interne des Firmware et de Hardware (pour les accessoires IMP57, EQUITEST et T2100 cette information est disponible seulement après la connexion avec l'instrument)
- La date du dernier calibration

Toucher l'icône l'instrument affiche l'écran vers la gauche où il ya un code QR associé à l'APP HTAnalysis (voir § 8.1).

Toucher l'icône pour quitter et revenir au menu principal

6. MODE D'UTILISATION

6.1. RPE : CONTINUITE DES CONDUCTEURS DE PROTECTION

Cette fonction est exécutée selon les normes IEC/EN61557-4, BS7671 17th edition, AS/NZS 3000, AS/NZS 3017 et permet de mesurer la résistance des conducteurs de protection et équipotentiels.

ATTENTION

- L'instrument peut être utilisé pour les mesures sur des installations en catégorie de surtension CAT IV 300V à la terre et max 415V entre les entrées
- Nous vous recommandons de tenir la pince crocodile en respectant la zone de sécurité prévue pour la protection des mains (voir la § 4.2).
- Vérifier l'absence de tension aux extrémités de l'objet sous test avant d'effectuer la mesure de continuité.
- Le résultat des mesures peut être influencé par la présence de circuits auxiliaires connectés en parallèle à l'objet sous test ou par l'effet de courants transitoires.

Voici les modes de fonctionnement disponibles :

Compensation de la résistance des câbles utilisés pour la mesure, l'instrument soustrait automatiquement la valeur de la résistance des câbles de la valeur de résistance mesurée. Il est donc nécessaire que cette valeur soit mesurée chaque fois que les câbles de mesure sont remplacés ou rallongés.

AUTO L'instrument exécute deux mesures à polarité inversée et affiche la valeur moyenne entre les deux mesures. Mode recommandé

L'instrument effectue une mesure de continuité entre deux points comme un multimètre commun sans possibilité d'enregistrer le résultat du test

L'instrument exécute la mesure avec la possibilité de régler le temps de durée de l'essai. L'opérateur peut régler un temps suffisamment long (entre **1s** et **15s**) pour déplacer les conducteurs de protection pendant l'exécution de l'essai de la part de l'instrument afin de détecter une mauvaise connexion éventuelle.

ATTENTION

Le test de continuité est exécuté en distribuant un courant supérieur à 200mA pour des résistances ne dépassant pas 2Ω environ (y compris la résistance des câbles de mesure). Pour des valeurs de résistance supérieures, l'instrument exécute l'essai avec un courant inférieur à 200mA.

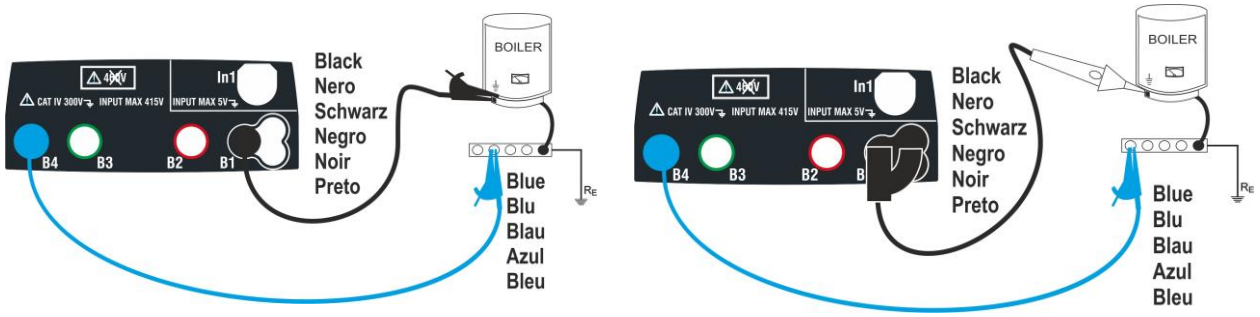
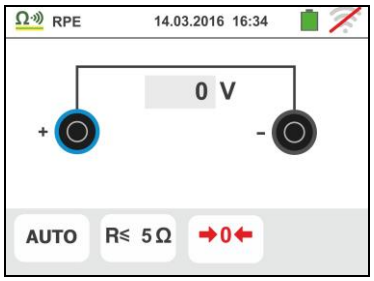
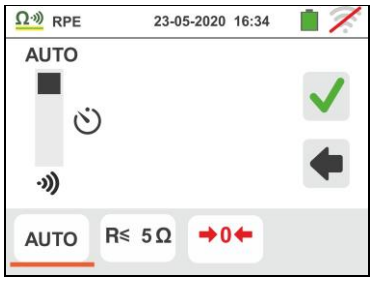


Fig. 6 : Test de continuité par câbles simples et embout à distance PR400

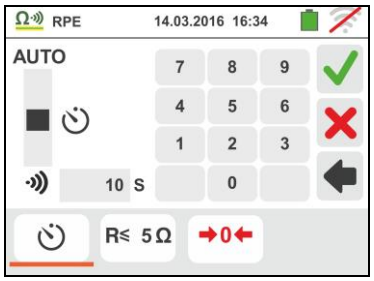
1. Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée. L'instrument exécute automatiquement le test pour la présence de tension entre les entrées (affiché à l'écran) en bloquant l'essai en cas de tension supérieure à 10V
Toucher l'icône « AUTO » pour régler le mode de mesure. La page-écran qui suit est affichée.



2. Déplacer la référence de la barre de défilement sur les positions « AUTO » (mode Automatique), « » (mode Timer) ou " " (mode Multimètre). Confirmer le choix en revenant à la page-écran précédente. En cas de sélection du mode Timer, la page-écran qui suit est affichée :

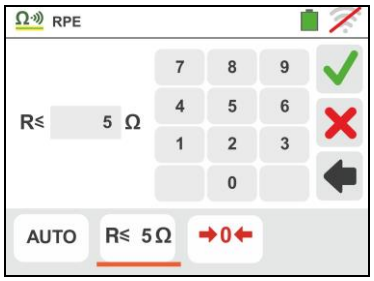


3. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ Timer et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur en secondes comprise entre **1s** et **15s**. Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure.



4. Toucher l'icône « R≤xxΩ » pour régler la valeur limite maximum de la résistance sur laquelle l'instrument exécute la comparaison avec la valeur mesurée. La page-écran ci-contre est affichée. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ « R≤ ».
Utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur comprise entre **0.01Ω** et **9.99Ω**

Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure. Remarquer la présence de la valeur limite réglée.



5. Exécuter, si nécessaire, la compensation de la résistance des bornes de mesure en connectant les câbles ou l'embout à distance comme il est indiqué à la Fig. 7

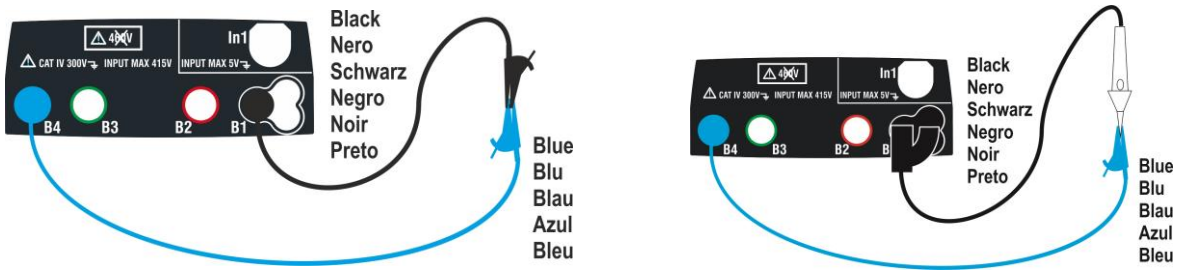
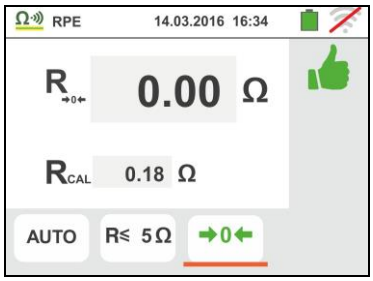


Fig. 7 : Compensation de la résistance des câbles simples et de l'embout à distance

6. Toucher l'icône →0← pour activer la mesure. Au bout de quelques secondes, l'instrument affiche la page-écran ci-contre si l'opération se termine correctement (Rcâbles ≤ 5Ω), l'indication de la valeur est affichée dans le champ « Rcal » et l'icône →0← est montrée à l'écran.



Toucher l'icône « AUTO » ou « ⏱ » pour revenir à la page-écran principale de la mesure.

ATTENTION

S'assurer qu'aux extrémités du conducteur sous test il n'y ait pas de tension avant d'y connecter les bornes de mesure.

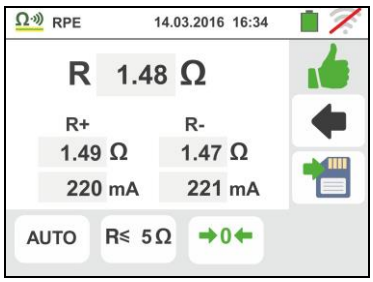
7. Connecter les crocodiles et/ou les embouts et/ou l'embout à distance au conducteur sous test comme d'après la Fig. 6.

ATTENTION

S'assurer toujours, avant chaque mesure, que la valeur de résistance de compensation se rapporte aux câbles effectivement utilisés. En cas de doutes, répéter les points 5 et 6.

8. Appuyer sur la touche **GO/STOP** de l'instrument ou sur la touche **START** de l'embout à distance. L'instrument démarre la mesure. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument du conducteur sous test. La page-écran qui suit est affichée.

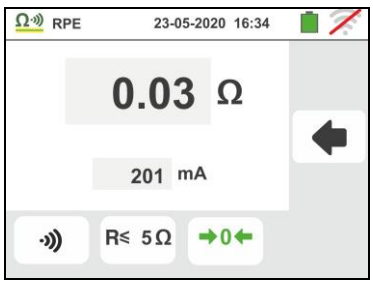
9. La valeur du résultat **dans la fonction AUTO** est affichée dans la partie supérieure de la page-écran, alors que les valeurs partielles des tests avec polarités inversées de la source d'essai en plus des courants d'essai réels sont reportées dans les champs « R+ » et « R- ».



Le symbole indique le résultat ok de la mesure.

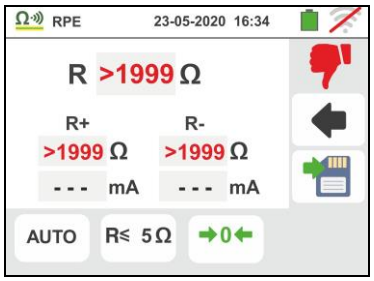
Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

10. La valeur du résultat **dans la fonction "·))"** est indiquée sur la figure affichée à l'écran sur le côté. L'instrument émet un son continu si la valeur mesurée est inférieure ou égale au seuil défini. Appuyez à nouveau sur la touche **GO/STOP** de l'instrument ou sur la touche **START** de la sonde à distance pour terminer la mesure.



Cette fonction ne permet pas d'enregistrer le résultat en mémoire

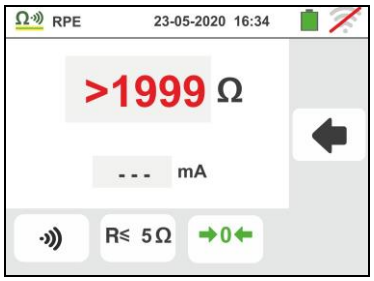
11. A la fin de l'essai **dans la fonction AUTO** si la valeur de la résistance mesurée résulte supérieure à la limite réglée, la page-écran ci-contre est affichée.



La valeur est affichée en rouge et le symbole indique le résultat non ok de la mesure. L'indication « >1999Ω » indique la condition hors échelle de l'instrument.

Appuyer sur la touche SAVE ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

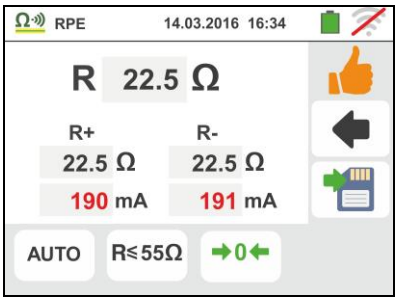
12. A la fin du test **dans la fonction "))"** si la valeur de la résistance mesurée est supérieure à la limite réglée, la valeur est indiquée en rouge. L'indication "> 1999Ω" indique l'échelle hors échelle de l'instrument comme indiqué sur l'écran à côté



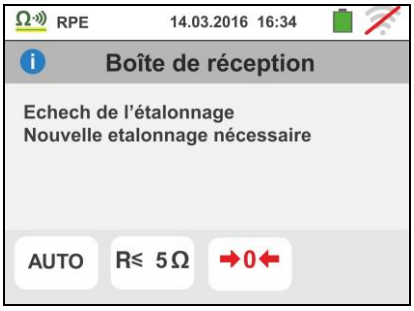
6.1.1. Situations d'anomalie

1. En mode AUTO, ou mode "⏲" si l'instrument mesure une résistance inférieure au seuil limite mais pour laquelle il ne peut pas générer un courant de 200mA, l'écran affiche le dessin suivant (voir schéma à gauche).

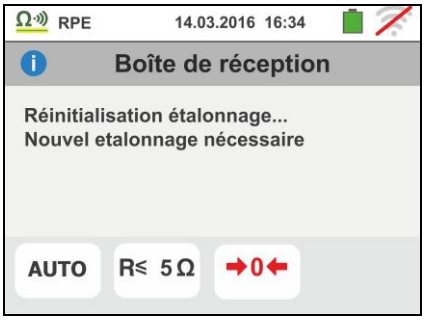
   Le symbole est affiché à l'écran et les valeurs du courant réel d'essai sont reportées en rouge.



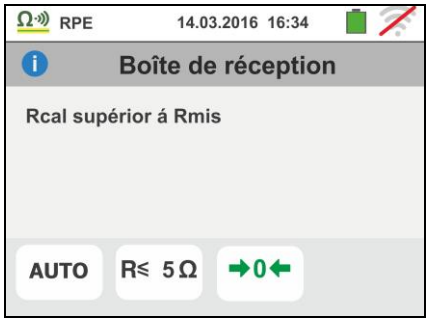
2. Si en mode →0← l'instrument détecte sur ses bornes une résistance supérieure à 5Ω, il remet à zéro la valeur compensée et montre une page-écran comme celle ci-contre. L'icône →0← est affichée à l'écran pour indiquer la valeur mise à zéro de la calibration (ex. : en exécutant l'opération les bornes ouvertes).



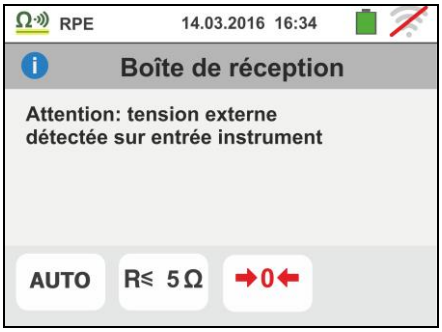
3. Si une réinitialisation de l'étalonnage du câble est effectuée (en exécutant l'opération les bornes ouvertes) l'instrument émet un signal sonore prolongé et montre une page-écran comme celle ci-contre. L'icône →0← est affichée à l'écran pour indiquer la valeur mise à zéro de la calibration.



4. S'il est détecté que la résistance calibrée est supérieure à la résistance mesurée (par exemple pour l'utilisation de câbles autres que ceux fournis), l'instrument émet un signal acoustique prolongé et affiche un écran comme celui à côté. Effectuer une réinitialisation et effectuer un nouvel étalonnage



5. Si l'instrument détecte sur ses bornes une tension dépassant 10V, il n'exécute pas l'essai, émet un signal sonore prolongé et montre une page-écran comme celle ci-contre.



6.2. MΩ : MESURE DE LA RESISTANCE D'ISOLEMENT

Cette fonction est exécutée selon les normes IEC/EN61557-2, BS7671 17th edition, AS/NZS 3000, AS/NZS 3017 et permet de mesurer la résistance d'isolement entre les conducteurs actifs ainsi qu'entre chaque conducteur actif et la terre.

ATTENTION

- L'instrument peut être utilisé pour les mesures sur des installations en catégorie de surtension CAT IV 300V à la terre et max 415V entre les entrées
- Nous vous recommandons de tenir la pince crocodile en respectant la zone de sécurité prévue pour la protection des mains (voir la § 4.2).
- Vérifier que l'alimentation du circuit sous test est coupée et que toutes les charges qui en dérivent, si présentes, sont déconnectées avant d'effectuer la mesure d'isolement.

Voici les modes de fonctionnement disponibles :

AUTO L-PE Le test est effectué entre les conducteurs L-PE et activé par la touche **GO / STOP** de l'instrument (ou **START** du câble de télécommande) et dure 2 secondes

AUTO L/N-PE Le test est effectué entre les conducteurs L-PE et N-PE et activé par la touche **GO / STOP** de l'instrument (ou **START** du câble de commande à distance) et dure 2 secondes. Mode recommandé

Test de synchronisation entre les conducteurs L-PE. L'opérateur peut régler un temps suffisamment long (**5s ÷ 999s**) pour déplacer l'embout sur les conducteurs sous test pendant l'exécution de la mesure de la part de l'instrument. Tout au long de la mesure, l'instrument émet un bref signal sonore à chaque seconde écoulée. Si pendant la mesure la résistance d'isolement prend une valeur inférieure à la limite réglée, l'instrument émet un signal sonore continu. Pour arrêter l'essai, appuyer à nouveau sur la touche **GO/STOP** ou sur la touche **START** de l'embout à distance

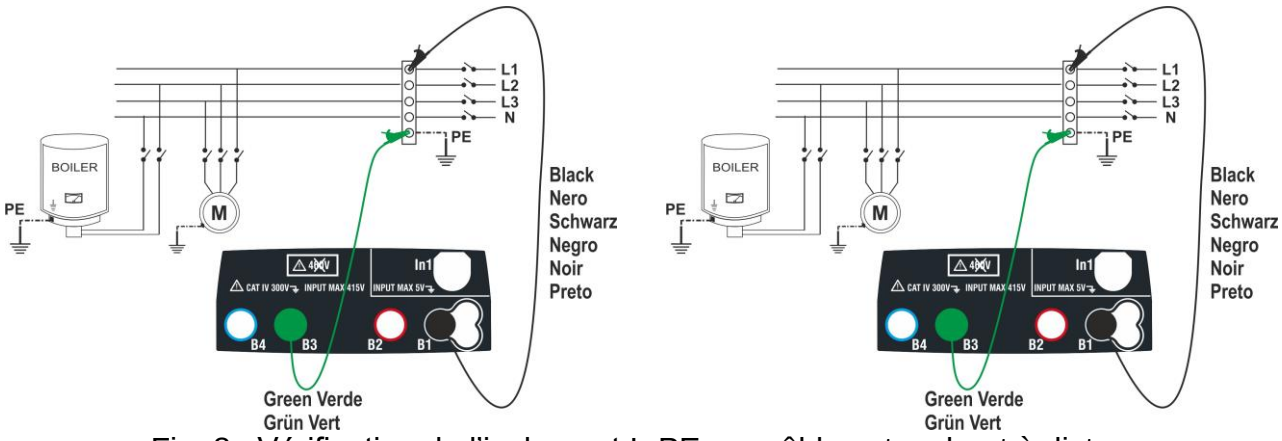


Fig. 8 : Vérification de l'isolement L-PE par câbles et embout à distance

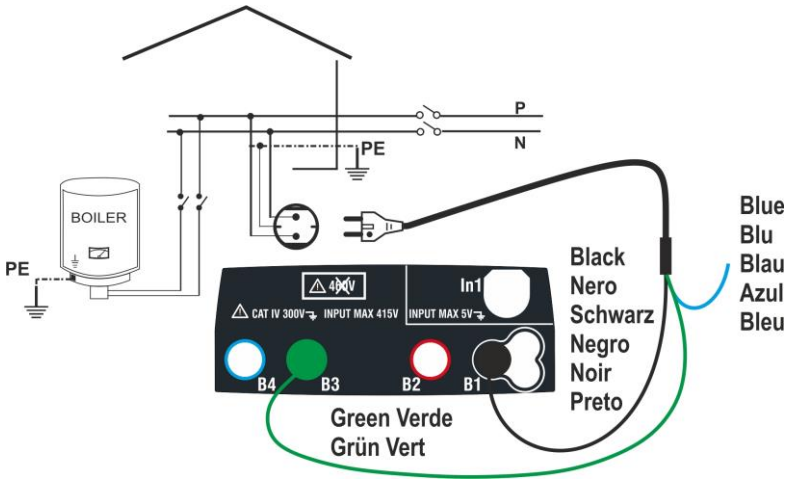


Fig. 9 : Vérification de l'isolement L-PE par fiche shuko

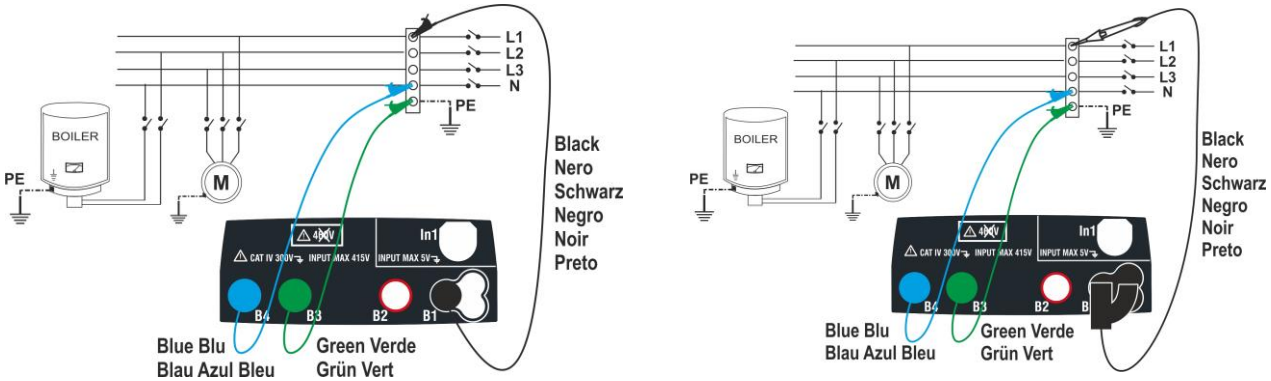


Fig. 10 : Vérification de l'isolement L-PE et N-PE par câbles et embout à distance

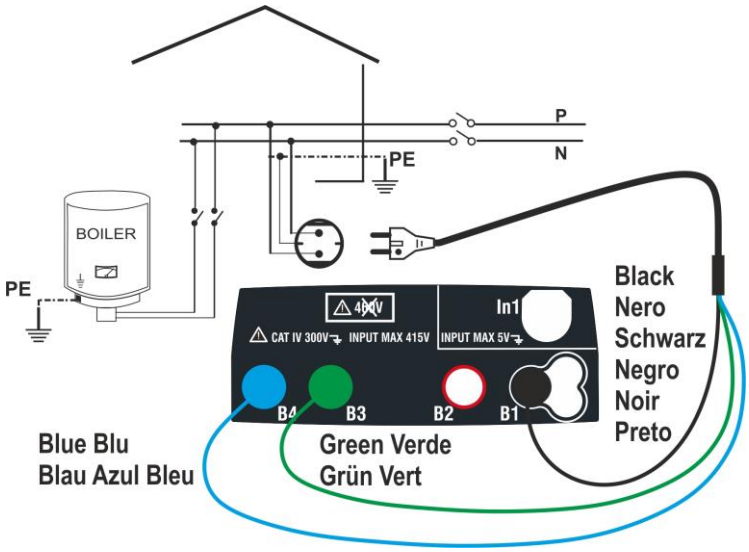
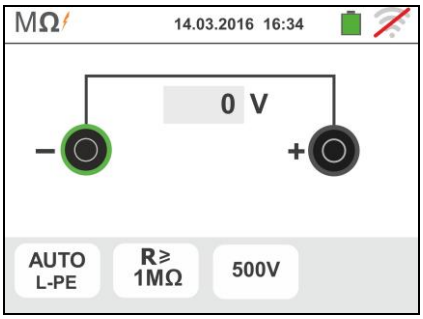


Fig. 11 : Vérification de l'isolement L-PE et N-PE par fiche shuko

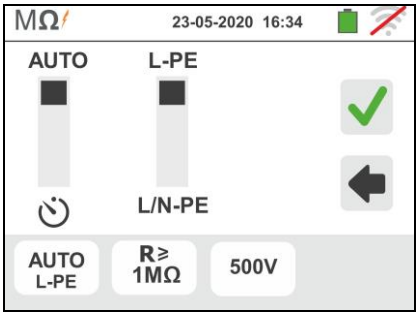
6.2.1. Mode AUTO ou Timer L-PE

1. Toucher l'icône MΩ. La page-écran ci-contre est affichée. L'instrument exécute automatiquement le test pour la présence de tension entre les entrées (affiché à l'écran) en bloquant l'essai en cas de tension supérieure à 30V.
Toucher l'icône « AUTO L-PE » pour régler le mode de mesure. La page-écran qui suit est affichée.

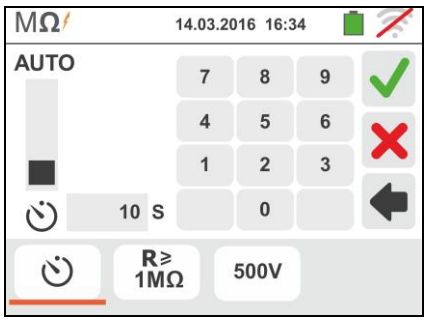


2. Déplacer la référence de la barre de défilement gauche sur les positions « AUTO » (mode Automatique) ou « » (mode Timer). Déplacer la référence de la barre de défilement droite sur les position « L-PE ». Confirmer le choix en revenant à la page-écran précédente.

En cas de sélection du mode Timer, la page-écran qui suit est affichée.

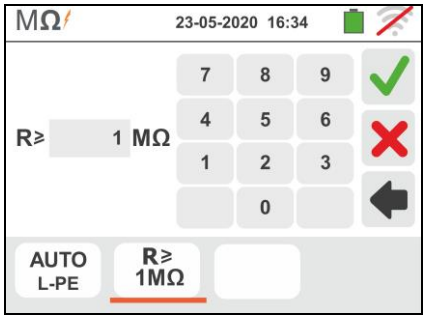


3. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ Timer et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur en secondes comprise entre **1s** et **999s**. Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure.



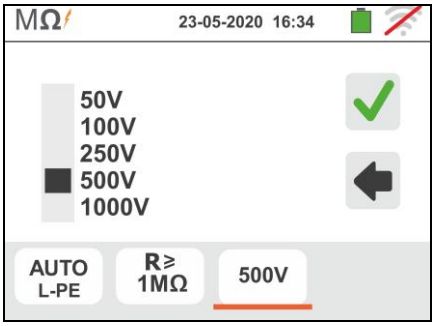
4. Toucher l'icône « R≥xxΩ » pour régler la valeur limite minimum de la résistance d'isolement sur laquelle l'instrument exécute la comparaison avec la valeur mesurée. La page-écran ci-contre est affichée.

Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ « R≥ ». Utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur comprise entre **0.01MΩ** et **999MΩ**
Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure. Remarquer la présence de la valeur limite réglée.



5. Toucher l'icône « xxxxV » pour régler la tension d'essai DC dans la mesure d'isolement. La page-écran ci-contre est affichée.

Déplacer la référence de la barre de défilement sur la valeur souhaitée de la tension d'essai en choisissant parmi **50, 100, 250, 500, 1000VDC**
Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure. Remarquer la présence de la valeur limite réglée.



ATTENTION

- Déconnecter de l'instrument tout autre câble n'étant pas strictement nécessaire pour la mesure et vérifier notamment qu'aucun câble ne soit connecté à l'entrée In1.
- S'assurer qu'aux extrémités des conducteurs sous test il n'y ait pas de tension avant d'y connecter les bornes de mesure.

6. Connecter les crocodiles et/ou les embouts et/ou l'embout à distance aux extrémités des conducteurs sous test comme d'après les Fig. 8 et Fig. 9.

7. Appuyer sur la touche **GO/STOP** de l'instrument ou sur la touche **START** de l'embout à distance. L'instrument démarre la mesure.

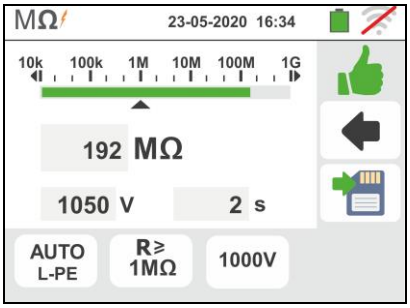
ATTENTION

Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument du conducteur sous test. Il pourrait rester chargé à une tension dangereuse à cause des capacités parasites éventuellement présentes dans le circuit testé.

8. Indépendamment du mode d'essai, à la fin de la mesure l'instrument introduit une résistance aux bornes de sortie pour décharger toute capacité éventuellement présente dans le circuit testé.

9. **En mode** :
   - Le résultat final est la valeur minimale de l'isolation mesurée lors de l'essai
   - une seconde pression de la touche **GO/STOP** ou de la touche **START** sur l'embout à distance arrête l'essai indépendamment du temps réglé.

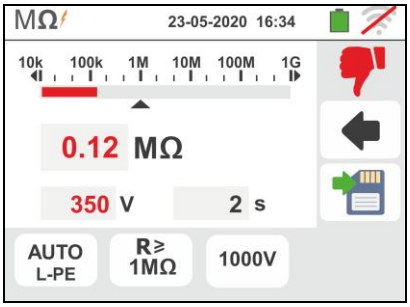
10. Le résultat de la mesure est affichée aussi bien en valeur numérique que dans le diagramme à barres analogique, tel que représenté sur la page-écran ci-contre. Les valeurs de la tension réelle d'essai et le temps de mesure sont affichés à l'écran.



Le symbole indique le résultat ok de la mesure.

Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

11. A la fin de l'essai, si la valeur de la résistance mesurée résulte inférieure à la limite réglée, la page-écran ci-contre est affichée.

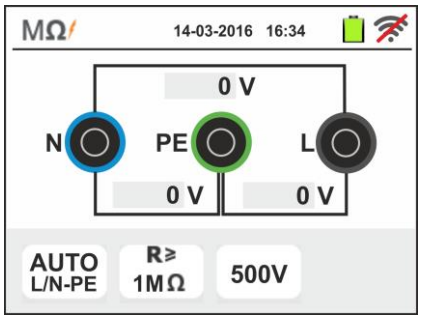


La valeur est affichée en rouge et le symbole indique le résultat non ok de la mesure.

Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

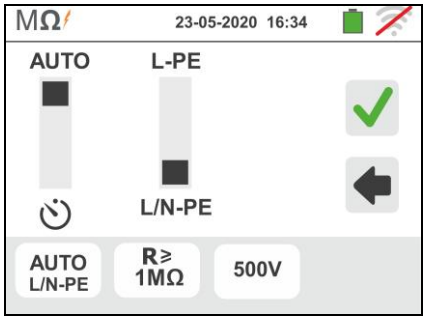
6.2.2. Mode AUTO L/N-PE

1. Toucher l'icône MΩ. La page-écran ci-contre est affichée. L'instrument exécute automatiquement le test pour la présence de tension entre les entrées (affiché à l'écran) en bloquant l'essai en cas de tension supérieure à 30V.
Toucher l'icône « AUTO L/N-PE » pour régler le mode de mesure. La page-écran qui suit est affichée.



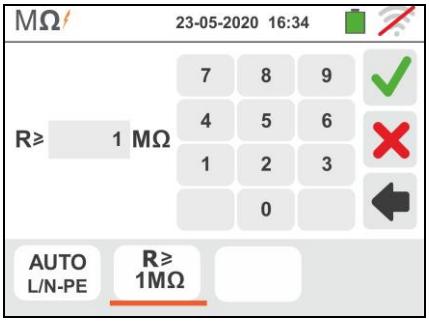
2. Déplacer la référence de la barre de défilement gauche sur les positions « AUTO » (mode Automatique). Déplacer la référence de la barre de défilement droite sur les position « L/N-PE ». Confirmer le choix en revenant à la page-écran précédente.

En cas de sélection du mode Timer, la page-écran qui suit est affichée.



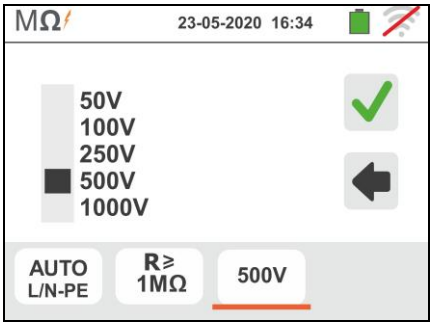
3. Toucher l'icône « R≥xxΩ » pour régler la valeur limite minimum de la résistance d'isolement sur laquelle l'instrument exécute la comparaison avec la valeur mesurée. La page-écran ci-contre est affichée.

Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ « R≥ ». Utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur comprise entre **0.01MΩ** et **999MΩ**
Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure. Remarquer la présence de la valeur limite réglée.



4. Toucher l'icône « xxxxV » pour régler la tension d'essai DC dans la mesure d'isolement. La page-écran ci-contre est affichée.

Déplacer la référence de la barre de défilement sur la valeur souhaitée de la tension d'essai en choisissant parmi **50, 100, 250, 500, 1000VDC**
Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure. Remarquer la présence de la valeur limite réglée.



ATTENTION

- Déconnecter de l'instrument tout autre câble n'étant pas strictement nécessaire pour la mesure et vérifier notamment qu'aucun câble ne soit connecté à l'entrée In1.
- S'assurer qu'aux extrémités des conducteurs sous test il n'y ait pas de tension avant d'y connecter les bornes de mesure.

5. Connecter les crocodiles et/ou les embouts et/ou l'embout à distance aux extrémités des conducteurs sous test comme d'après les Fig. 10 et Fig. 11

6. Appuyer sur la touche **GO/STOP** de l'instrument ou sur la touche **START** de l'embout à distance. L'instrument démarre la mesure d'isolation en séquence entre L-PE puis entre N-PE

ATTENTION

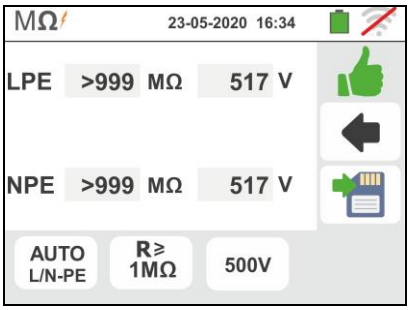
Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument du conducteur sous test. Il pourrait rester chargé à une tension dangereuse à cause des capacités parasites éventuellement présentes dans le circuit testé.

7. Indépendamment du mode d'essai, à la fin de la mesure l'instrument introduit une résistance aux bornes de sortie pour décharger toute capacité éventuellement présente dans le circuit testé.

8. Le résultat de la mesure est affichée sur la page-écran ci-contre. Les valeurs de la tension réelle d'essai et le temps de mesure sont affichés à l'écran.

   Le symbole indique le résultat ok de la mesure.

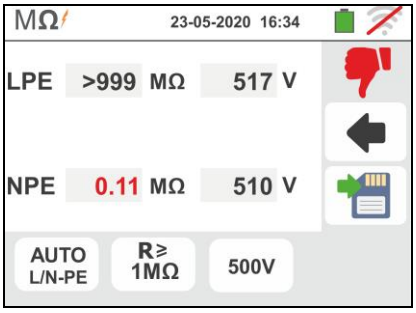
   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



9. A la fin de l'essai, si la valeur de la résistance mesurée dans un ou les deux tests résulte inférieure à la limite réglée, la page-écran ci-contre est affichée.

   La valeur est affichée en rouge et le symbole indique le résultat non ok de la mesure.

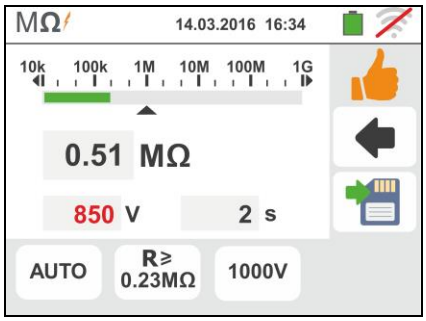
   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



6.2.3. Situations d'anomalie

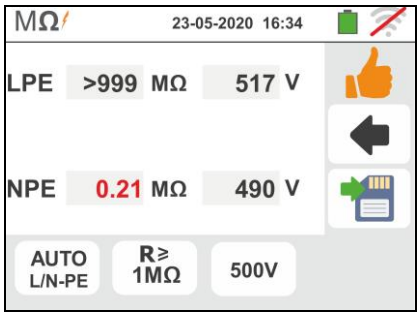
1. **<u>Dans la mesure L-PE</u>** en lorsque l'instrument mesure une résistance supérieure au seuil limite imposé mais pour laquelle il ne peut pas générer la tension nominale, l'écran affiche le dessin suivant (voir schéma à gauche).

   Le symbole est affiché à l'écran et les valeurs de la tension réelle d'essai sont reportées en rouge.

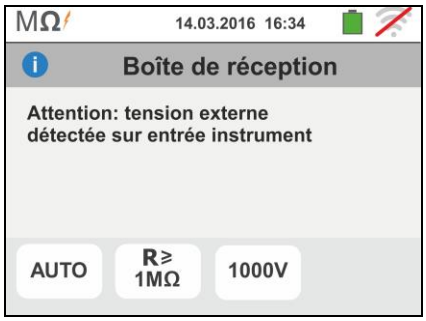


2. **<u>Dans la mesure L/N-PE</u>** si dans un ou les deux tests l'instrument mesure une résistance supérieure au seuil limite imposé mais pour laquelle il ne peut pas générer la tension nominale, l'écran affiche le dessin suivant (voir schéma à gauche).

   Le symbole est affiché à l'écran et les valeurs de la tension réelle d'essai sont reportées en rouge



3. Si l'instrument détecte sur ses bornes une tension dépassant 30V, il n'exécute pas l'essai, émet un signal sonore prolongé et montre une page-écran comme celle ci-contre.



6.3. RCD : TEST SUR LES INTERRUPTEURS DIFFERENTIELS

Cette fonction est exécutée selon les normes IEC/EN61557-6, BS7671 17th edition, AS/NZS 3000, AS/NZS 3017 et permet de mesurer le temps d'intervention et le courant des interrupteurs différentiels sur boîtiers standards de type A/F (), AC (), B/B+ () et type DD, Généraux (G), Sélectifs (S) et Retardés ().L'instrument permet d'effectuer des tests RCD sans dispositif de coupure de courant intégré avec des courants jusqu'à 10A (avec l'accessoire optionnel RCDX10)

ATTENZIONE

Certaines combinaisons pourraient ne pas être disponibles conformément aux spécifications techniques de l'instrument et aux tableaux RCD (voir la § 11.1). Les cellules vides des tableaux RCD indiquent des conditions non disponibles

Et 'possible de tester RCD exécutant l'un des liens suivants :

ATTENTION

La vérification du temps d'intervention d'un interrupteur différentiel implique l'intervention de la protection même. **Vérifier donc qu'en aval de la protection différentielle sous test AUCUN utilisateur ni AUCUNE charge NE soient branchés pouvant être compromis par la mise hors service de l'installation.**
Déconnecter toutes les charges branchées en aval de l'interrupteur différentiel car elles pourraient introduire des courants de fuite additionnels par rapport à ceux que l'instrument fait circuler, en invalidant ainsi les résultats de l'essai.

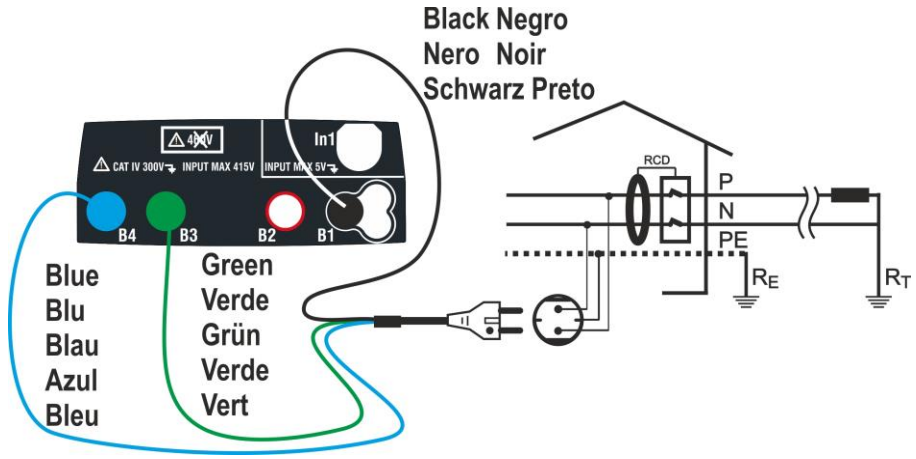


Fig. 12 : Connexion en système monophasé 230V par fiche shuko

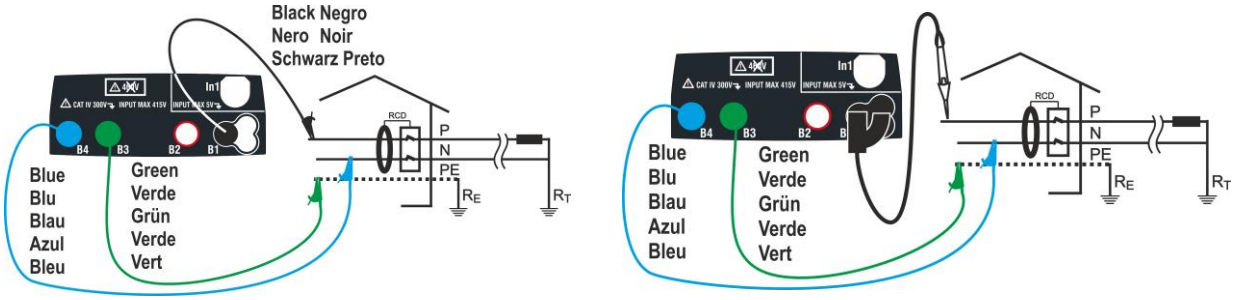


Fig. 13 : Connexion en système monophasé 230V par câbles simples et embout à distance

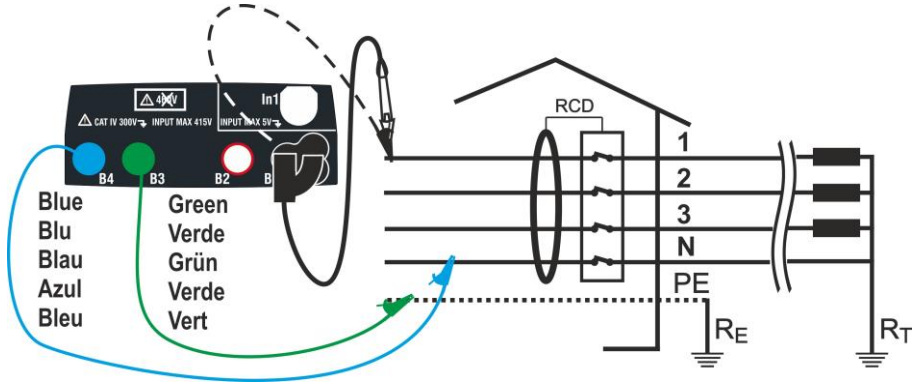


Fig. 14 : Connexion système 400V + N + PE par câbles simples et embout à distance

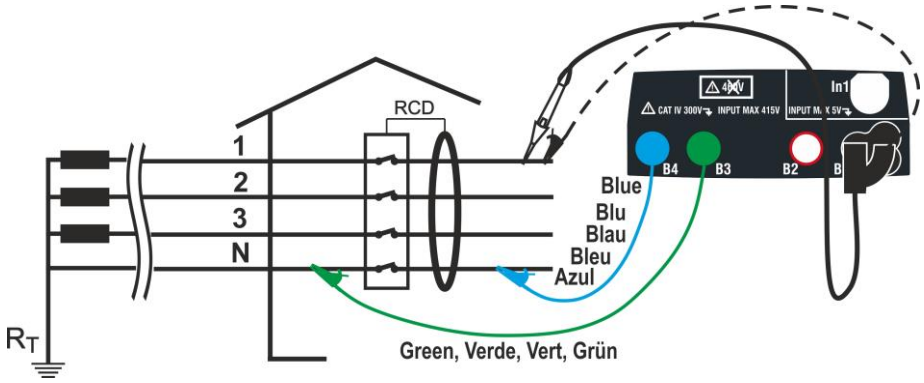


Fig. 15 : Connexion en système 400V+ N (sans PE) par câbles simples et embout à distance

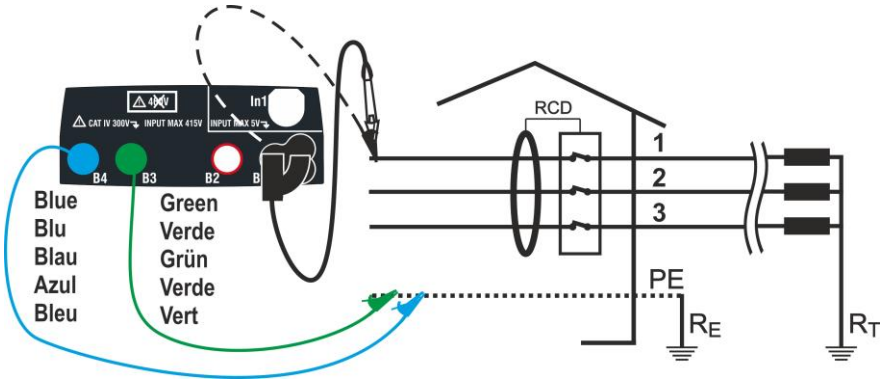


Fig. 16 : Connexion en système 400V+ PE (sans N) par câbles simples et embout à distance **(Non pas RCD de type B)**

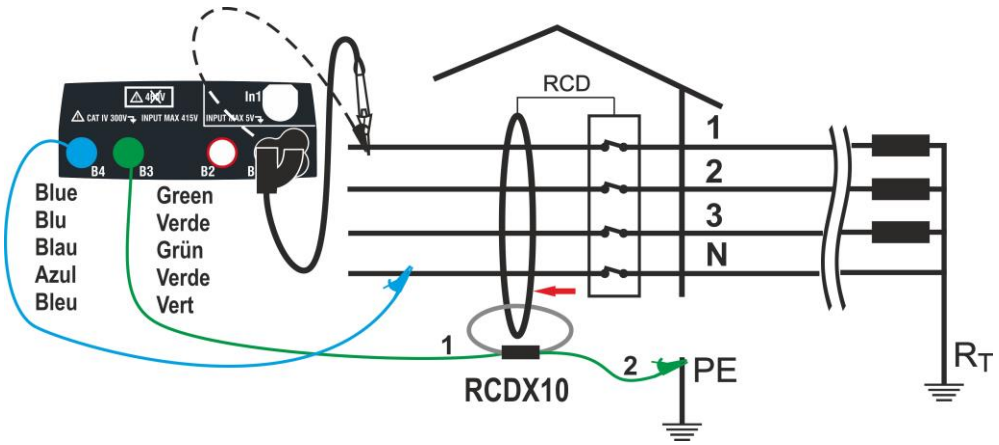
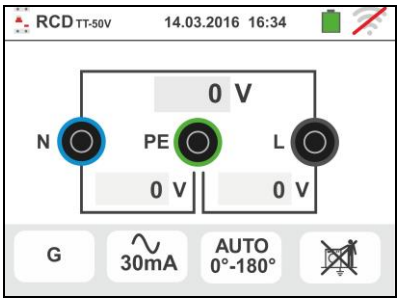
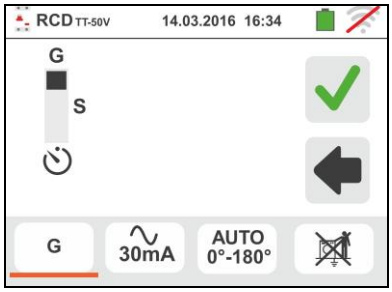


Fig. 17 : Connexion RCD sans dispositif de coupure de courant intégré avec accessoire en option RCDX10

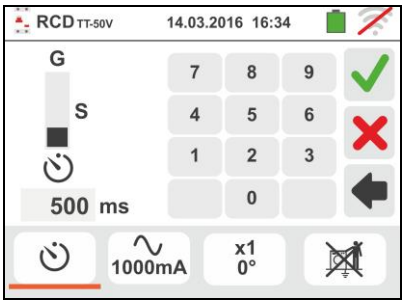
1. Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée. Toucher l'icône à gauche pour régler le type de fonctionnement de l'RCD. La page-écran qui suit est affichée.



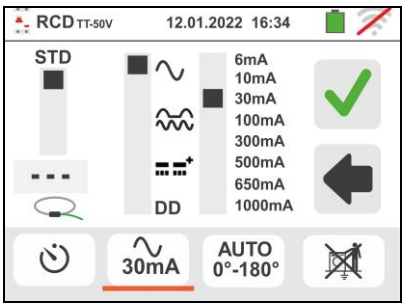
2. Déplacer la référence de la barre de glissement en choisissant le type de fonctionnement souhaité parmi les options : **G** (Général), **S** (Sélectif), (Retardé). Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure. Remarquer la présence de la sélection effectuée. Pour la sélection de l'RCD Retardé, l'instrument affiche la page-écran suivante.



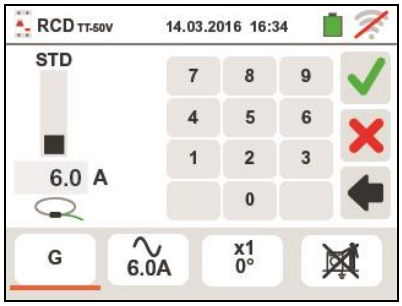
3. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ Timer et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur du temps de retard de l'RCD en secondes comprise entre **1ms** et **500ms**. Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure. Toucher l'icône deuxiéme pour définir le type de l'RCD, régler la forme d'onde et le courant d'intervention. La page-écran qui suit est affichée :

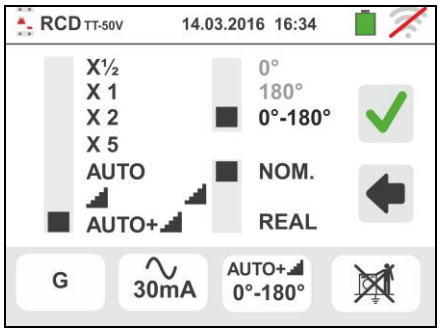


4. Déplacez le curseur vers la gauche de la référence en sélectionnant le type de RCD entre les options: STD (Standard Type de différentiel) et " " (RCD sans dispositif de coupure de courant intégré avec l'utilisation de l'accessoire en option RCDX10). Dans le cas du RCD sans dispositif de coupure de courant intégré le message suivant apparaît sur l'écran d'affichage



5. Touchez l'icône pour une remise à zéro dans le champ «A» et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur du courant nominal du RCD sans dispositif de coupure de courant intégré. Le courant nominal maximum est **10.0A**. Confirmez votre choix en revenant à l'écran précédent. Déplacer la référence de la barre de glissement deuxiéme en choisissant la forme d'onde du différentiel parmi les options : (AC), (A/F), (B/B+), **DD** (type DD). Pour RCD de type **sur boîtiers standards STD** déplacer la référence de la troisième barre de glissement gauche en choisissant le courant nominal du différentiel parmi les options : **6,10,30,100,300,500,650,1000mA**
Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure. Remarquer la présence des sélections effectuées

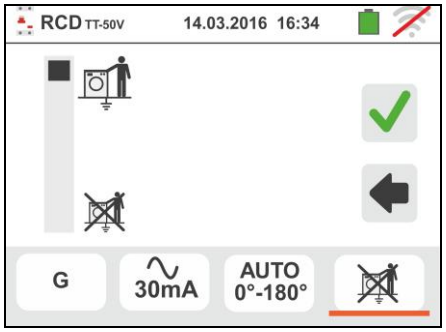




6. Appuyez sur la troisième icône en sélectionnant le type de test choisi parmi la liste suivante:
   - **x ½** → Manuel avec multiplicateur ½Idn
   - **x 1** → Manuel avec multiplicateur 1Idn
   - **x 2** → Manuel avec multiplicateur 2Idn
   - **x 5** → Manuel avec multiplicateur 5Idn
   - **AUTO** → Mode Auto (6 essais en séquence)
   - ▟ → Rampe (courant réel d'intervention)
   - **AUTO+▟** → Mode Auto + Rampe (8 essais en séquence)

   Déplacer la barre de défilement supérieure droite en sélectionnant la polarité du courant de test entre les options: **0°** (polarité directe), **180°** (polarité inversée), **0°-180°** (pour le mode automatique uniquement). Déplacez la barre de défilement inférieure droite en sélectionnant (pour le mode Rampe uniquement) le type de sortie de la visualisation actuelle entre les options suivies :
   - **NOM** → l'instrument montre la valeur normalisée du courant de déclenchement (en référence au courant nominal) **Exemple**: pour RCD type A avec Idn = **30mA**, la valeur effective du courant de déclenchement normalisé peut atteindre **30mA**
   - **REAL** → l'instrument montre la valeur effective du courant de déclenchement en considérant les coefficients indiqués par les directives IEC / EN61008 et IEC / EN61009 (1.414 pour RCD type A/F, 1 pour RCD type AC, 2 RCD type B) **Exemple**: pour RCD type A/F avec **Idn = 30mA**, la valeur effective du courant de déclenchement être **30mA * 1.414 = 42mA**

   Confirmer choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure. **NOTE : la sélection des deux options implique UNIQUEMENT le choix de la sortie de la visualisation actuelle mais n'influence pas le test de résultat (OK/NON)**



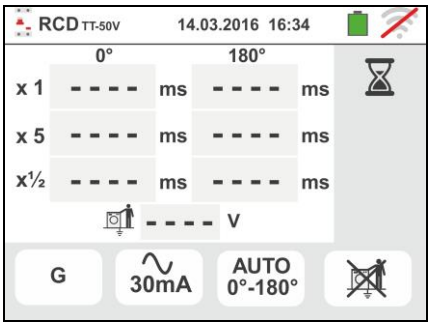
7. Appuyez sur la quatrième icône en bas de l'écran pour sélectionner la tension de contact à la fin des mesures. La liste des options disponibles:
   - → La valeur de la tension de contact est affichée sur l'écran à la fin de la mesure
   - → La valeur de la tension de contact n'est pas affichée sur l'écran à la fin de la mesure

8. Insérer les connecteurs vert, bleu et noir du câble shuko à trois bornes dans les entrées correspondantes de l'instrument B1, B3, B4. Autrement, utiliser les câbles simples et insérer les crocodiles correspondants dans l'extrémité des câbles restée dégagée. Le cas échéant, utiliser l'embout à distance en insérant son connecteur multipolaire dans l'entrée B1. Connecter la fiche shuko, les crocodiles ou l'embout à distance comme d'après les Fig. 12, Fig. 13, Fig. 14, Fig. 15 et Fig. 16.

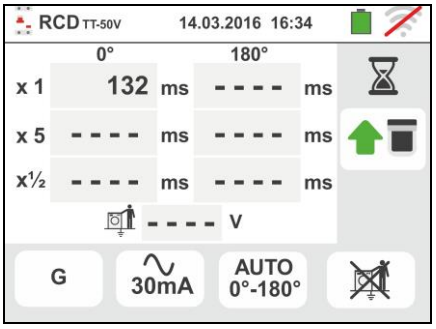
6.3.1. Mode AUTO

9. Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** de l'instrument ou sur la touche **START** de l'embout à distance. L'instrument démarre la mesure.

   La page-écran ci-contre est affichée à l'écran là où l'icône du sablier indique l'exécution de l'essai.



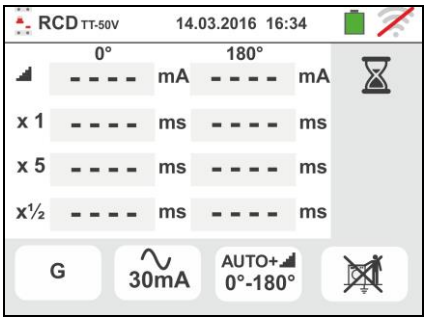
10 Le mode AUTO prévoit l'exécution automatique de 6 mesures en séquence :
   - IdN x 1 avec phase 0° (le différentiel doit intervenir, réarmer RCD, symbole)
   - IdN x 1 avec phase 180° (le différentiel doit intervenir, réarmer RCD, symbole)
   - IdN x 5 avec phase 0° (le différentiel doit intervenir, réarmer RCD, symbole)
   - IdN x 5 avec phase 180° (le différentiel doit intervenir, réarmer RCD, symbole)
   - IdN x ½ avec phase 0° (le différentiel ne doit pas intervenir)
   - IdN x ½ avec phase 180° (le différentiel ne doit pas intervenir, fin de l'essai)



11 Pour que les temps d'intervention de l'RCD **sur boîtiers standards STD** soient considérés corrects, ils doivent être conformes à ce qui est listé dans le Tableau 6 (voir § 13.4). Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure.

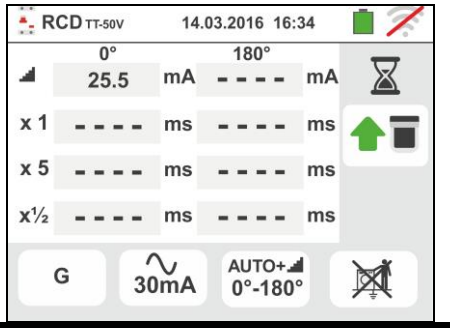
12 A la fin de l'essai, si le temps d'intervention de chaque essai résulte conforme à ce qui est indiqué dans le Tableau 6 l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat positif de l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



13 A la fin de l'essai, si le temps d'intervention de chaque essai ne résulte pas conforme à ce qui est indiqué dans le Tableau 6 l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat négatif de l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



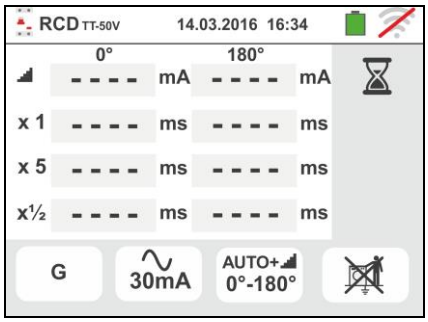
ATTENTION

Conformément à la réglementation EN61008, le test des interrupteurs différentiels sélectifs implique un intervalle entre les essais de 60 secondes (30s en cas d'essais à ½Idn). L'afficheur de l'instrument montre un temporisateur qui indique le temps à attendre avant que l'instrument puisse effectuer automatiquement l'essai.

6.3.2. Mode AUTO+

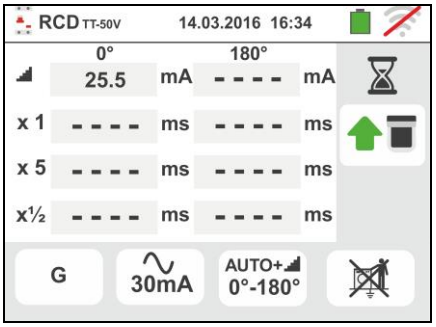
9. Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** de l'instrument ou sur la touche **START** de l'embout à distance. L'instrument démarre la mesure.

   La page-écran ci-contre est affichée à l'écran là où l'icône du sablier indique l'exécution de l'essai.



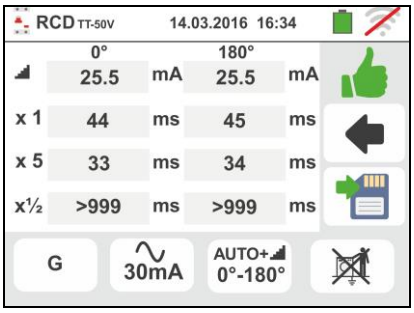
10 Le mode AUTO+ prévoit l'exécution automatique de 6 mesures en séquence:

- (Rampe) avec phase 0° (le différentiel doit intervenir, réarmer RCD, symbole)
- (Rampe) avec phase 180° (le différentiel doit intervenir, réarmer RCD, symbole)
- IdN x 1 avec phase 0° (le différentiel doit intervenir, réarmer RCD, symbole)
- IdN x 1 avec phase 180° (le différentiel doit intervenir, réarmer RCD, symbole)
- IdN x 5 avec phase 0° (le différentiel doit intervenir, réarmer RCD, symbole)
- IdN x 5 avec phase 180° (le différentiel doit intervenir, réarmer RCD, symbole)
- IdN x ½ avec phase 0° (le différentiel ne doit pas intervenir)
- IdN x ½ avec phase 180° (le différentiel ne doit pas intervenir, fin de l'essai)

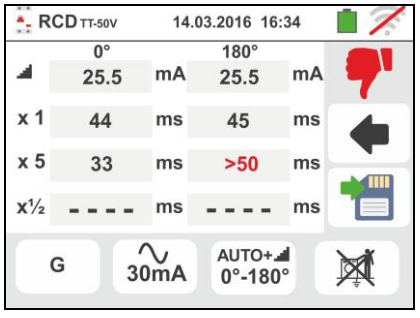


11 Pour que les temps d'intervention de l'RCD **sur boîtiers standards STD** soient considérés corrects, ils doivent être conformes à ce qui est listé dans le Tableau 6 (voir § 13.4). Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure.

12 A la fin de l'essai, si le temps d'intervention de chaque essai résulte conforme à ce qui est indiqué dans le Tableau 6 l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat positif de l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre. Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



13 A la fin de l'essai, si le temps d'intervention de chaque essai ne résulte pas conforme à ce qui est indiqué dans le Tableau 6 l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat négatif de l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre. Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

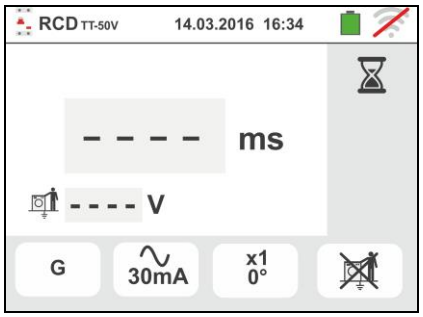


NOTE: la valeur de tension de contact n'est pas montrée dans cet essai

6.3.3. Modes x½, x1, x2, x5

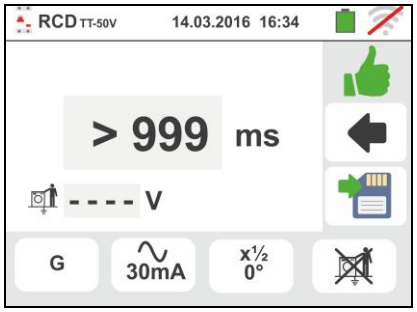
9. Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** de l'instrument ou sur la touche **START** de l'embout à distance. L'instrument démarre la mesure.

   La page-écran ci-contre (concernant le multiplicateur **x1**) est affichée à l'écran là où l'icône du sablier indique l'exécution de l'essai.



10 A la fin de l'essai avec multiplicateur **x1/2**, **x1**, **x2** ou **x5**, pour RCD **sur boîtiers standards STD** si le temps d'intervention résulte conforme à ce qui est indiqué dans le Tableau 6

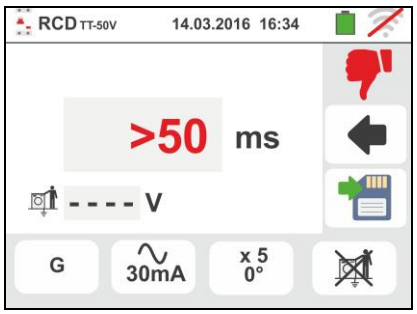
   l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat positif de l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre.



   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

11 A la fin de l'essai pour RCD **sur boîtiers standards STD** si le temps d'intervention non résulte conforme à ce qui est indiqué dans le Tableau 6

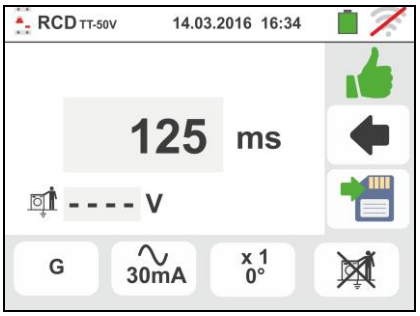
   l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat positif de l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre.



   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)

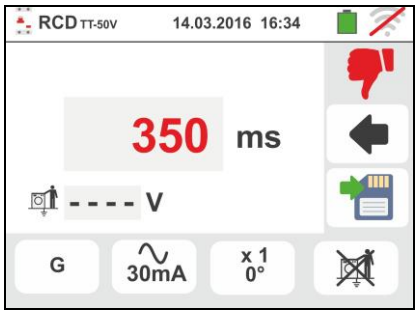
6.3.4. Mode x 1 – Test sur RCD avec temps de retard

8. A la fin de l'essai si le temps d'intervention mesuré est dans l'intervalle de temps **[retarder limite = valeur limite d'ensemble + valeur indiqué dans le Tableau 6]** l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat positif du test et affiche une page-écran comme celle ci-contre.



   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

9. A la fin de l'essai si le temps d'intervention mesuré NON est dans l'intervalle de temps **[retarder limite = valeur limite d'ensemble + valeur indiqué dans le Tableau 6]** l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat positif du test et affiche une page-écran comme celle ci-contre.



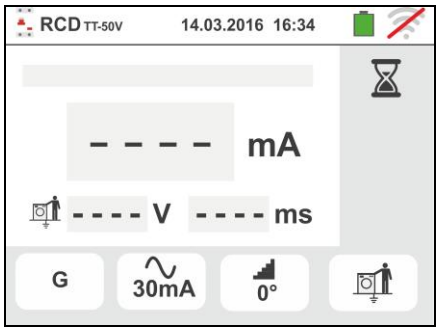
   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)

6.3.5. Mode

Pour les interrupteurs différentiels **sur boîtiers standards STD**, la réglementation établit les temps d'intervention au courant nominal. Le mode est par contre exécuté pour détecter le courant d'intervention minimum (pouvant être même inférieur au courant nominal).

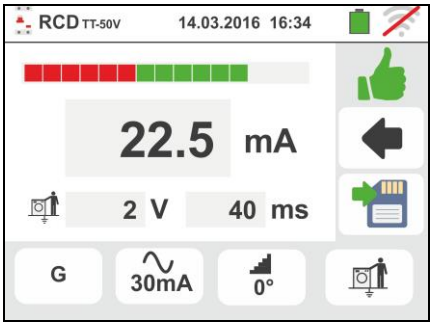
9. Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** de l'instrument ou sur la touche **START** de l'embout à distance. L'instrument démarre la mesure.

   La page-écran ci-contre est affichée à l'écran là où l'icône du sablier indique l'exécution de l'essai.



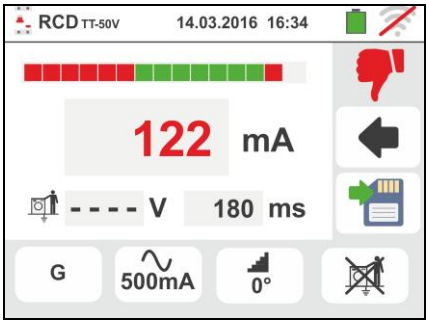
10 A la fin de l'essai si le courant d'intervention est compris dans les valeurs du tableau de la § 11.1, l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat positif du test et affiche une page-écran comme celle ci-contre.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

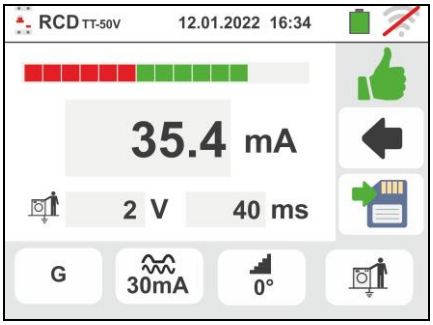


11 A la fin de l'essai si le courant d'intervention n'est pas compris dans les valeurs du tableau de la § 11.1, l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat négatif du test et affiche une page-écran comme celle ci-contre.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



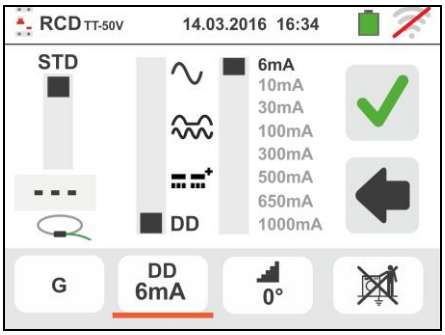
12 **Pour le RCD de type A/F et B/B+**, il est possible d'obtenir un résultat positif même si le résultat est une valeur plus élevée que le courant d'intervention sélectionné. Cela est dû à sélectionner l'affichage « REAL » (voir § 6.3 - point 6)



6.3.6. Mode DD

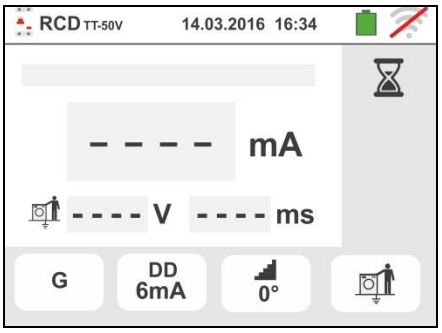
La norme IEC62955 définit le temps et le courant d'intervention des **RCD-DD** (**Detecting Devices**) au courant nominal de **6mA**. **Dans ce mode, seules les options x1 et ▟ sont disponibles**.

9. Sélectionnez le mode "DD" et les options "**x1**" ou "▟" comme indiqué sur l'écran ci-contre. **Notez que les seules conditions actives sont Idn = 6mA et le mode STD**



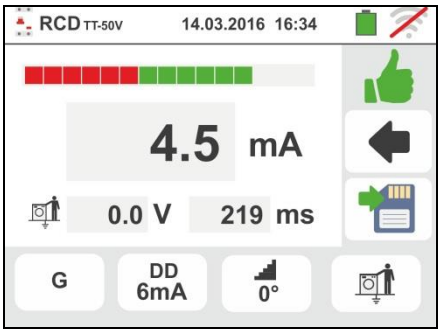
10 Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** de l'instrument ou sur la touche **START** de l'embout à distance. L'instrument démarre la mesure.

La page-écran ci-contre est affichée à l'écran là où l'icône du sablier indique l'exécution de l'essai.



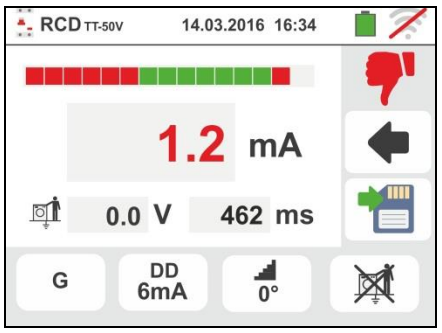
11 A la fin de l'essai si le courant d'intervention est compris dans les valeurs du tableau de la § 11.1, l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat positif du test et affiche une page-écran comme celle ci-contre.

Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)



12 A la fin de l'essai si le courant d'intervention n'est pas compris dans les valeurs du tableau de la § 11.1, l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat négatif du test et affiche une page-écran comme celle ci-contre.

Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)



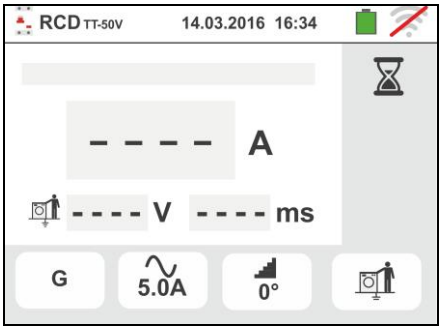
6.3.7. Tests RCD sans dispositif de coupure de courant intégré

L'instrument permet d'effectuer des tests RCD sans dispositif de coupure de courant intégré avec des courants jusqu'à 10A (avec l'accessoire optionnel RCDX10)

8. Connectez l'accessoire **RCDX10** et l'instrument à l'installation (voir Fig. 17). Vérifiez bien la connexion des câbles **"1"** et **"2"** à la pince optionnelle RCDX10 ainsi que le sens conventionnel du courant indiquée par la flèche. Vous pouvez également utiliser la sonde à distance en insérant connecteur multipolaire à la borne d'entrée de B1

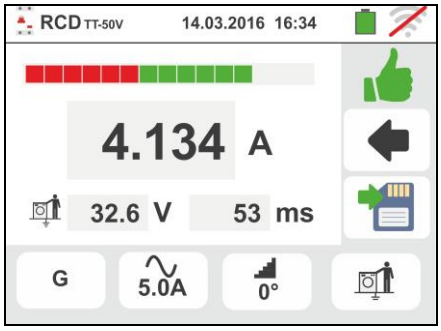
9. Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** de l'instrument ou sur la touche **START** de l'embout à distance. L'instrument démarre la mesure.

   La page-écran ci-contre est affichée à l'écran là où l'icône du sablier indique l'exécution de l'essai.



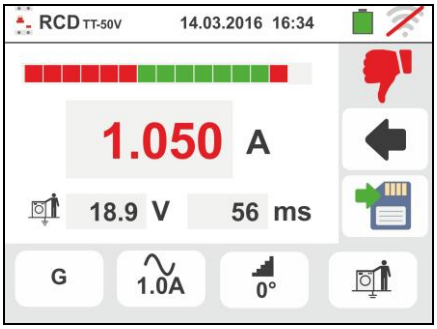
10 A la fin de l'essai si le courant d'intervention est inférieure dans les valeur limite impartie, l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat positif du test et affiche une page-écran comme celle ci-contre.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)



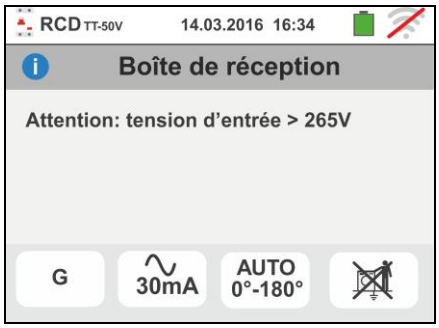
11 A la fin de l'essai si le courant d'intervention est supérieure dans les valeur limite impartie, l'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat négatif du test et affiche une page-écran comme celle ci-contre.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)

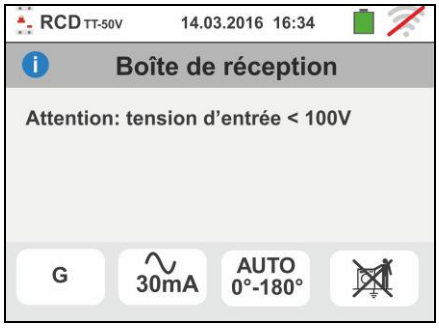


6.3.8. Situations d'anomalie

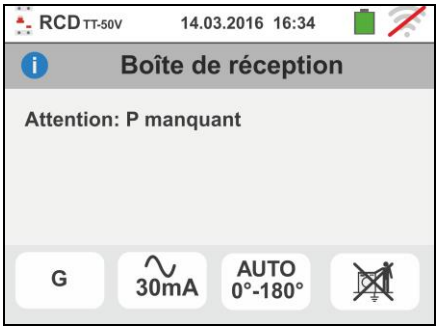
1. Si la tension entre les entrées B1 et B4 et les entrées B1 et B3 est supérieure à 265V, l'instrument affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais.



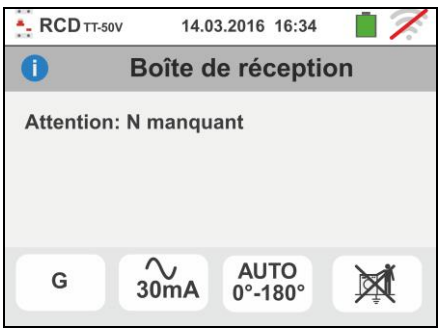
2. Si la tension entre les entrées B1 et B4 et les entrées B1 et B3 est inférieure à 100V, l'instrument affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais.



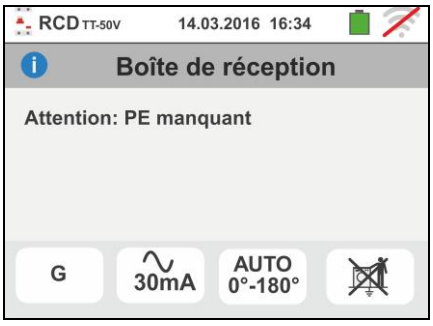
3. Si l'instrument détecte l'absence du signal à la borne B1 (conducteur de phase), il affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais.



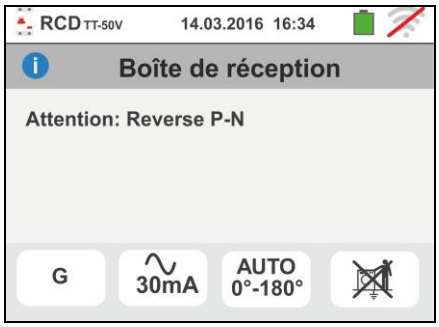
4. Si l'instrument détecte l'absence du signal à la borne B4 (conducteur de neutre), il affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais.



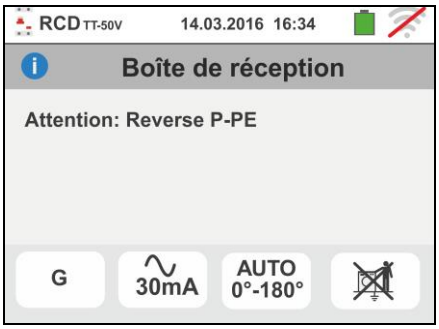
5. Si l'instrument détecte l'absence du signal à la borne B3 (conducteur PE), il affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais.



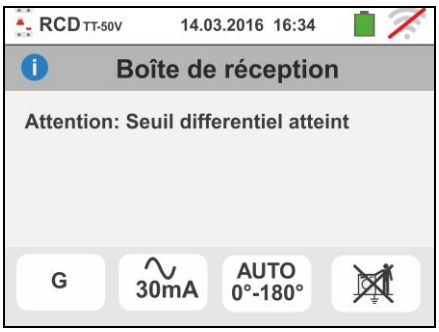
6. Si l'on détecte l'échange entre les bornes de phase et de neutre, l'instrument n'exécute pas l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre. Tourner la fiche shuko ou contrôler la connexion des câbles de mesure.



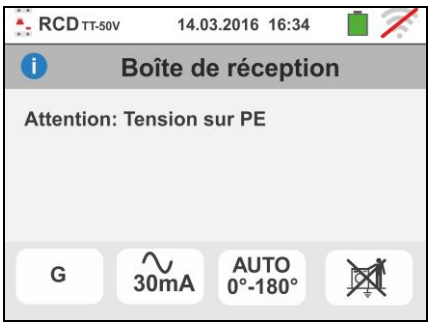
7. Si l'on détecte l'échange entre les bornes de phase et PE, l'instrument n'exécute pas l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre. Contrôler la connexion des câbles de mesure.



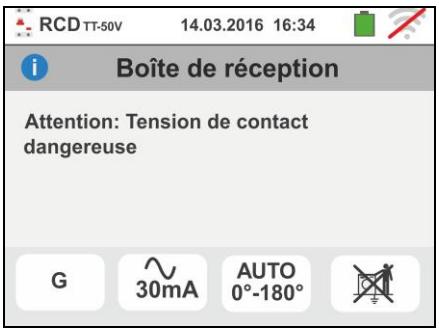
8. Si l'interrupteur différentiel sous test intervient pendant la phase de pré-essai (exécutée en mode automatique par l'instrument avant d'effectuer l'essai sélectionné), l'instrument n'exécute pas l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre. Contrôler que la valeur réglée de IdN est cohérente avec l'interrupteur différentiel sous test et que toutes les charges lui étant connectées en aval sont débranchées.



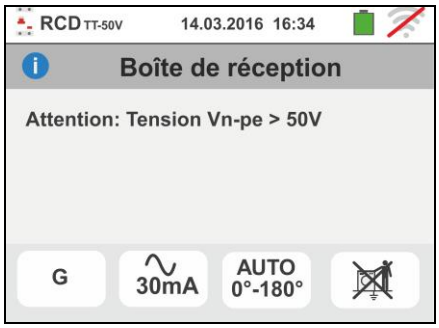
9. Si l'instrument détecte un potentiel dangereux sur le conducteur PE, il bloque l'essai et affiche le message ci-contre. Contrôler l'efficacité du conducteur PE et de l'installation de terre. Ce message peut apparaître également lors d'une trop faible pression de la touche **GO/STOP**



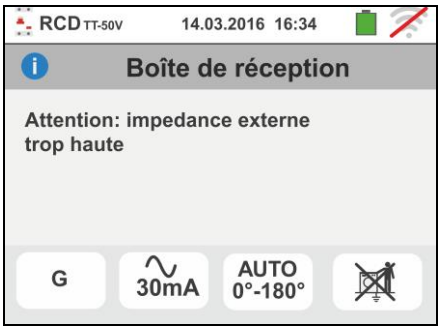
10 Si l'instrument détecte une tension de contact Ut dangereuse (supérieure à la limite réglée de 25V ou 50V) dans le pré-essai initial, il n'exécute pas l'essai et affiche le message ci-contre. Contrôler l'efficacité du conducteur PE et de l'installation de terre



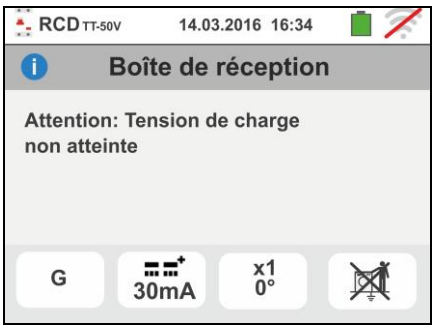
11 Si l'instrument détecte une tension Vn-pe >50V (ou bien un analogue Vn-e > 25V), il bloque l'essai pour des raisons de sécurité et affiche le message ci-contre. Contrôler l'efficacité du conducteur PE et de l'installation de terre



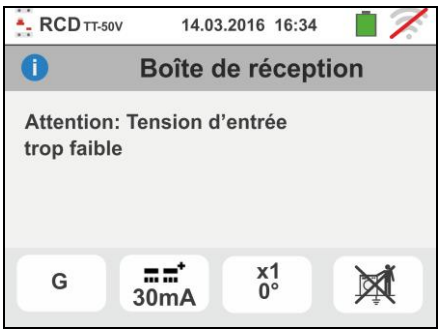
12 Au cas où l'instrument détecterait aux bornes d'entrée une impédance externe tellement élevée qu'elle ne permet pas de distribuer le courant nominal, il bloque l'essai et affiche le message ci-contre. Déconnecter les utilisateurs éventuels en aval de l'RCD avant d'exécuter l'essai



13 **Pour des tests sur RCD de type B/B+** si l'instrument n'est pas en mesure d'effectuer la charge des condensateurs internes au différentiel, il affiche le message ci-contre. Vérifier que la tension VL-N est supérieure à 190V



14 **Pour des tests sur RCD de type B/B+** si l'instrument détecte une tension d'entrée Phase-Neutre <190V, l'essai est bloqué et le message ci-contre est affiché à l'écran. Contrôler les valeurs de tension sur l'installation



15 **Pour les tests de RCD sans dispositif de coupure de courant intégré** lorsque le réglage du courant nominal du dispositif de protection est hors de la plage autorisée, l'instrument montre l'écran d'avertissement illustré sur le côté et bloque l'exécution des tests. Modifiez alors la valeur du courant nominal de dispositif de protection

6.4. LOOP : IMPEDANCE LIGNE/LOOP ET RESISTANCE GLOBALE DE TERRE

Cette fonction est exécutée selon les normes IEC/EN61557-3, BS7671 17th edition, AS/NZS 3000, AS/NZS 3017 et permet de mesurer l'impédance de ligne, de l'anneau de panne et le courant de court-circuit présumé.

ATTENTION

En fonction du système électrique sélectionné (TT, TN, IT), certains modes de connexion et de fonctionnement sont désactivés par l'instrument (voir Tableau 2)

Voici les modes de fonctionnement disponibles :

L-N Mesure standard (STD) de l'impédance de ligne entre le conducteur de phase et le conducteur de neutre et calcul du courant de court-circuit présumé phase – neutre. La mesure est également exécutée à haute résolution (0.1mΩ) à l'aide de l'accessoire optionnel IMP57.

L-L Mesure standard (STD) de l'impédance de ligne entre deux conducteurs de phase et calcul du courant de court-circuit présumé phase – phase. La mesure est également exécutée à haute résolution (0.1mΩ) à l'aide de l'accessoire optionnel IMP57.

L-PE Mesure standard (STD) de l'impédance de l'anneau de panne entre le conducteur de phase et le conducteur de terre et calcul du courant de court-circuit présumé phase – terre. La mesure est également exécutée à haute résolution (0.1mΩ) à l'aide de l'accessoire optionnel IMP57.

NoTrip Mesure de l'impédance sans engendrer l'intervention des protections en systèmes TN (voir § 13.6) et résistance globale de terre (systèmes TT) dans avec et sans neutre (voir la § 13.7).

ATTENTION

La mesure de l'impédance de ligne ou de l'anneau de panne implique la circulation d'un courant maximum conforme aux spécifications techniques de l'instrument (§ 11.1). Cela pourrait engendrer l'intervention de protections magnétothermiques ou différentielles éventuelles avec des courants d'intervention inférieurs.

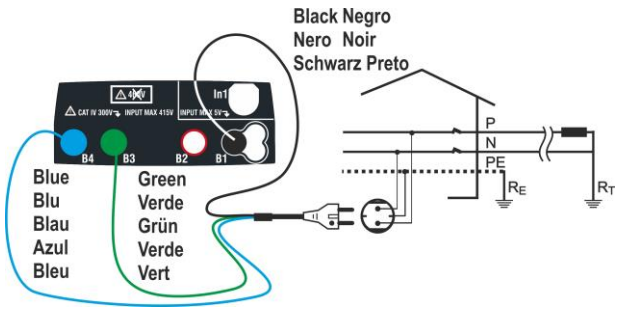


Fig. 18 : Mesure P-N/P-PE en installations monophasées 230V par fiche shuko

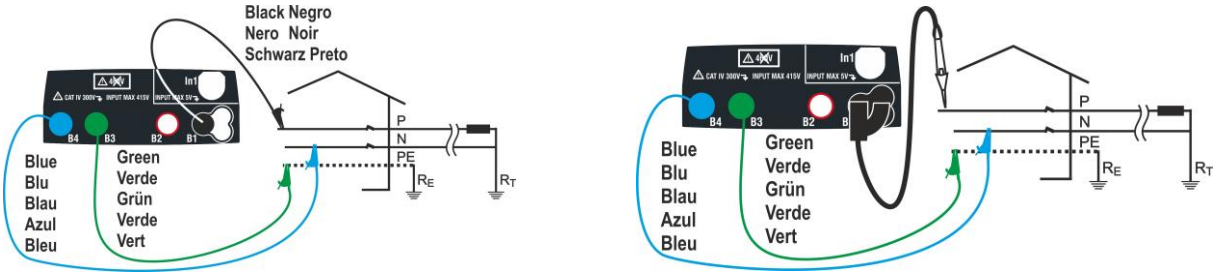


Fig. 19 : Mesure P-N/P-PE en mono/biphasées 230V par câbles et embout à distance

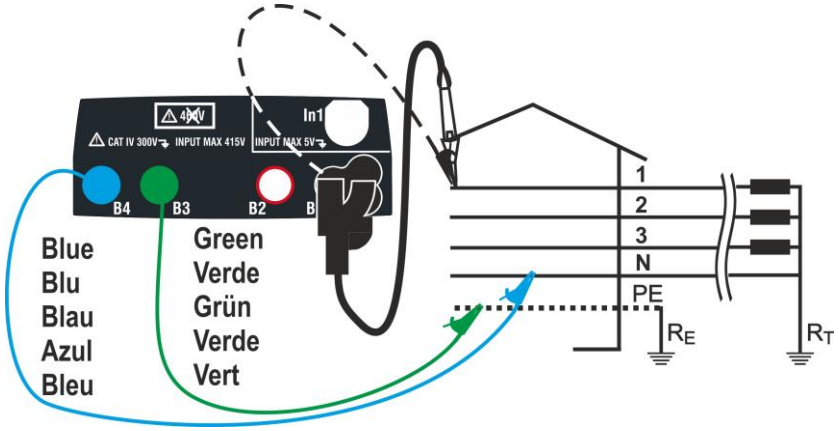


Fig. 20 : Mesure P-N/P-PE en installation triphasée 400V+N+PE par câbles simples et embout à distance

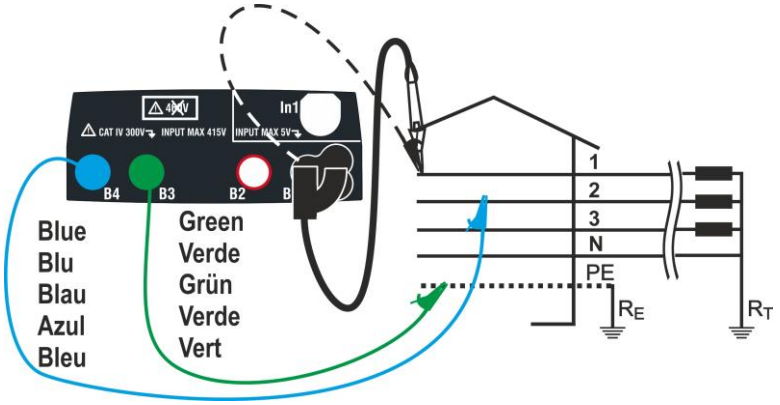


Fig. 21 : Mesure P-P en installations triphasées 400V + N + PE

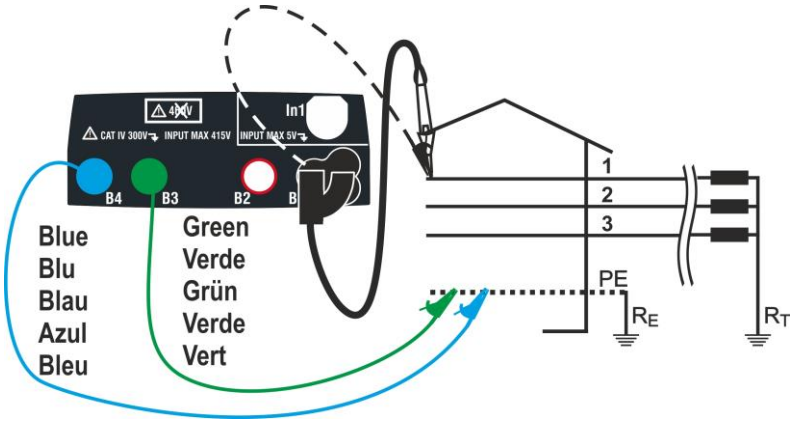


Fig. 22 : Mesure P-PE/P-N en 400V + PE (sans N) par câbles simples et embout à distance

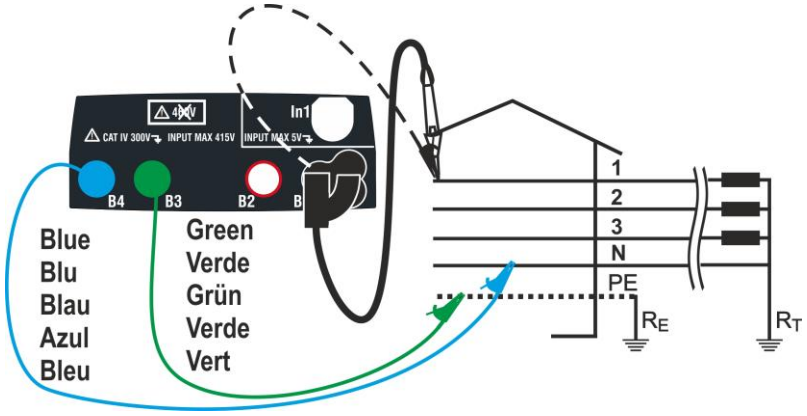


Fig. 23 : Mesure P-PE en systèmes IT par câbles simples et embout à distance

6.4.1. Modes de mesure

La protection des lignes électriques représente une partie essentielle d'un projet aussi bien pour garantir son fonctionnement régulier que pour éviter tout dommage aux personnes ou aux objets. Afin de protéger les lignes, la réglementation impose au projeteur, entre autres, de dimensionner l'installation de sorte à garantir :

1. La protection contre des court-circuits, à savoir :
   - Le dispositif de protection doit avoir un pouvoir de coupure n'étant pas inférieur au courant de court-circuit présumé du point où il est installé.
   - Le dispositif de protection doit intervenir à la vitesse nécessaire, en cas de court-circuit dans un point quelconque de la ligne protégée, afin d'éviter que les isolants atteignent des températures excessives
2. La protection contre les contacts indirects.

A fin de vérifier les conditions ci-dessus, l'instrument exécute les fonctions suivantes :

Vérification de la protection contre les contacts indirects - Selon le type de système de distribution défini par l'utilisateur (TT, TN, IT), l'instrument exécute la mesure et vérifie la condition imposée par les réglementations, en fournissant un résultat positif si cela est satisfait (voir les § 13.6, § 13.7, § 13.9)

kA **Vérification du pouvoir de coupure de la protection** - L'instrument détecte la valeur d'impédance en amont du point de mesure, calcule la valeur du courant de court-circuit maximum et fournit un résultat positif si cette valeur est inférieure à la limite fixée par l'utilisateur (voir la § 13.11)

I^2t **Vérification de la protection contre les court-circuits** - L'instrument détecte la valeur d'impédance en amont du point de mesure, calcule la valeur du courant de court-circuit et la correspondante du temps d'intervention de la protection (t) en fournissant un résultat positif si la valeur de l'énergie spécifique passant par le dispositif de protection est inférieure à l'énergie spécifique de court-circuit supportable par les câbles en fonction de la relation connue (voir la §) :

$$\left(K * S\right)^2 \geq I^2 t$$

où K et S sont des paramètres du câble sous test entrés par l'utilisateur, étant :
K = paramètre indiqué par la réglementation en fonction du type de matériau conducteur et du matériau de la gaine d'isolation
S = section du câble

A la fin des vérifications susmentionnées, l'instrument exécute également :

Vérification de la coordination des protections - L'instrument détecte la valeur d'impédance en amont du point de mesure, calcule la valeur du courant de court-circuit minimum et la valeur correspondante du temps d'intervention de la protection (*t*) en fournissant un résultat positif si ce temps est inférieur à la limite fixée par l'utilisateur (voir la § 13.11)

STD Essai générique

L'instrument est capable d'effectuer des mesures d'impédance de Loop/ligne tant individuellement qu'à haute résolution (0.1mΩ) à l'aide de l'accessoire optionnel IMP57

Le tableau suivant résume les mesures possibles pouvant être exécutées selon le type de système (TT, TN et IT), les modes sélectionnés et les relations qui définissent les valeurs limites

		TT	TN	IT
	Mode	**Condition x Résultat OK**	**Condition x Résultat OK**	**Condition x Résultat OK**
L-L	**STD**	Aucun résultat	Aucun résultat	Aucun résultat
	kA	Isc L-L max < BC	Isc L-L max < BC	Isc L-L max < BC
	I²t	$(Isc\ L\text{-}L3F)^2 * t < (K * S)^2$	$(Isc\ L\text{-}L3F)^2 * t < (K * S)^2$	$(Isc\ L\text{-}L3F)^2 * t < (K * S)^2$
		(Isc L-L min 2F) →Tmax → Tmax < Tlim	(Isc L-L min 2F) →Tmax → Tmax < Tlim	(IscL-Lmin 2F) →Tmax → Tmax < Tlim
L-N	**STD**	Aucun résultat	Aucun résultat	Aucun résultat
	kA	Isc L-N max < BC	Isc L-N max < BC	Isc L-N max < BC
	I²t	$(Isc\ L\text{-}N)^2 * t < (K * S)^2$	$(Isc\ L\text{-}N)^2 * t < (K * S)^2$	$(Isc\ L\text{-}N)^2 * t < (K * S)^2$
		(Isc L-N min) →Tmax → Tmax < Tlim	(Isc L-N min) →Tmax → Tmax < Tlim	(Isc L-N min) →Tmax → Tmax < Tlim
L-PE	**STD**		Aucun résultat	
	kA		Isc L-PE max< BC	
	I²t		$(Isc\ L\text{-}PE)^2 * t < (K * S)^2$	
			(Isc L-PE min) →Tmax → Tmax < Tlim	
			Tlim → Ia → Isc L-PE MIN > Ia	Utmis < Utlim
NoTrip ⏚ **(No per IMP57)**	**STD**			
	kA			
	I²t			
		Isc L-PE MIN > Idn (RCD)	Isc L-PE MIN > Idn (UK, AUS/NZ) ZL-PE < ZLimit (UK, AUS/NZ) Ipfc t.c Trip time < Trip time limit (autres Nations)	

Tableau 2 : Conditions avec résultat OK en fonction des différents paramètres d'essai

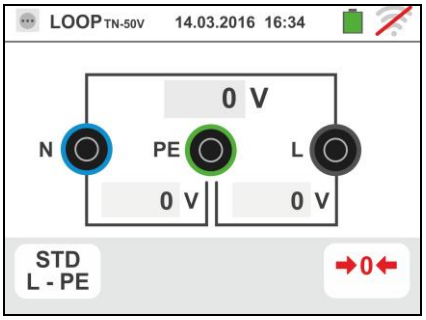
Où:

Cellule vide	Mode non disponible pour cette combinaison particulière du système électrique
Isc L-L_3F	Prospective courant de court-circuit triphasé Phase-Phase (voir § 13.5)
Isc L-L_Min2F	Prospective courant de court-circuit minimum biphasé Phase-Phase (voir § 13.10)
Isc L-N_Max	Prospective courant de court-circuit maximum Phase-Neutre (voir § 13.5)
Isc L-N_Min	Prospective courant de court-circuit minimum Phase-Neutre (voir § 13.10)
Isc L-PE_Max	Prospective courant de court-circuit maximum Phase-PE (voir § 13.5)
Isc L-PE_Min	Prospective courant de court-circuit minimum Phase-PE (voir § 13.10)
BC	Pouvoir de coupure de la protection (Breaking Capacity - kA)
K	Constante relative pour la mesure de I2t (voir § 13.11)
Z Limit	Limite maximale d'impédance admissible en fonction du type de protection (voir § 13.7)
S	Section du câble
Tmax	Temps d'intervention maximum par la protection
Tlim	Temps d'extinction de la panne par la protection
Ut mis	Tension de contacte mesurée
Ut lim	Tension de contacte limite (25Vou 50V)
Ra mis	Résistance globale de la terre mesurée
Idn	Courant d'intervention par la protection RCD
Ipfc	Prospective courant de faute

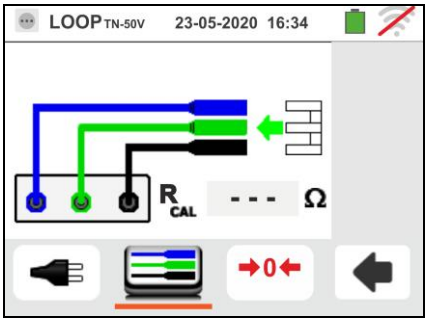
6.4.2. Calibrage des cordons de test (ZEROLOOP)

Afin d'obtenir de meilleurs résultats, il est fortement recommandé d'effectuer l'étalonnage préliminaire des câbles de test ou du câble avec la prise Shuko en utilisant l'accessoire **ZEROLOOP** avant d'effectuer le test. De cette manière, l'instrument soustrait automatiquement la résistance des câbles de test, fournissant ainsi un résultat efficace sur l'écran. A titre d'exemple, la procédure pour le mode générique LOOP STD est décrite comme suit et peut être étendue à tous les autres cas.

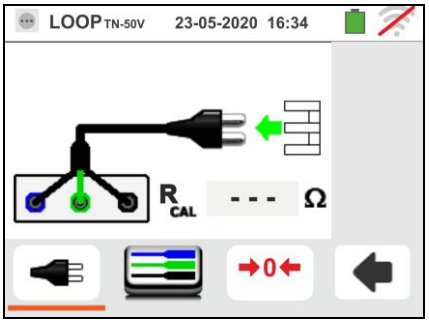
1. Touchez l'icône . L'écran sur le côté apparaît sur l'affichage Touchez l'icône pour entrer dans la section d'étalonnage des cordons de test. L'écran suivant apparaît sur l'affichage



2. Touchez l'icône pour sélectionner le calibrage des cordons de test ou l'icône de la prise Shuko comme indiqué dans l'écran suivant



3. Insérez l'accessoire métallique **ZEROLOOP** dans les trois connecteurs banane des câbles de mesure (L-N-PE) ou dans les connecteurs métalliques de la fiche Shuko (différemment selon les types en fonction du pays d'utilisation), comme illustré ci-dessous



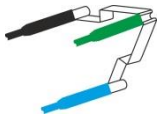
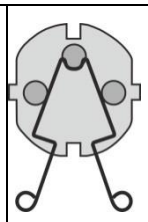
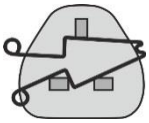
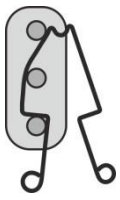
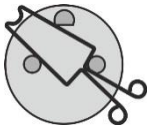
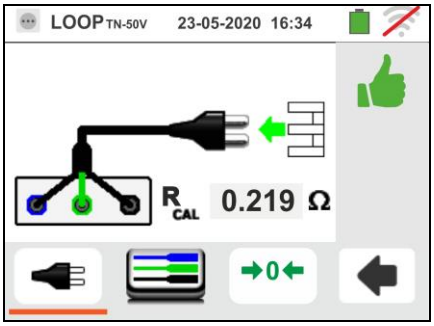
							
Test leads	SHUKO plug	UK plug	ITA plug	SWI plug	DEN plug	AUS/CHN plug	USA plug

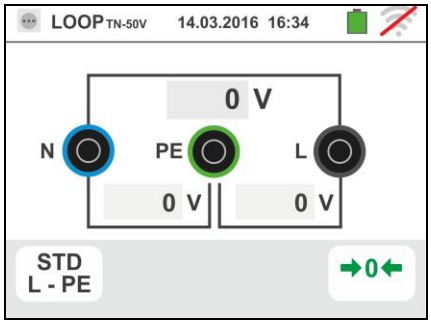
Tableau 3 : Connexion de l'accessoire ZEROLOOP

4. Touchez l'icône →0← pour lancer l'étalonnage. Dans le champ RCAL, la résistance des cordons de test est indiquée. Cette valeur sera automatiquement soustraite par l'instrument à la fin de la mesure de boucle

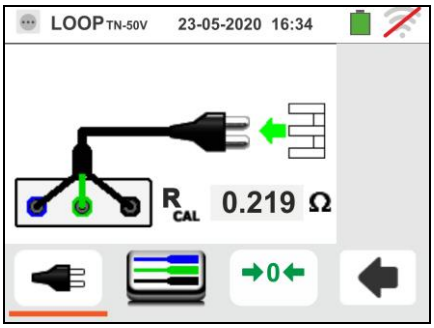
   L'instrument affiche le symbole pour indiquer le résultat positif du calibrage des fils du teast (**Rcal <1Ω**) et l'écran sur le côté apparaît sur l'affichage



5. Touchez l'icône pour revenir à l'écran principal de mesure. Notez l'icône verte →0← qui signifie que le test réussi mène à l'étalonnage et continuez avec les mesures décrites dans les paragraphes suivants

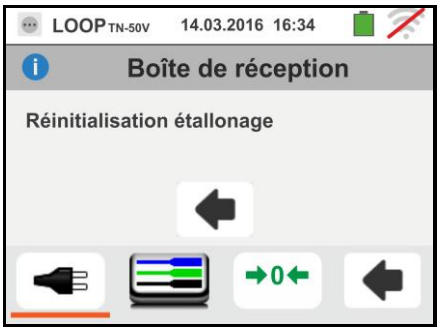


6. La valeur de la résistance des fiches de test / résistance des fiches Shuko est maintenue par l'instrument jusqu'à l'opération de réinitialisation effectuée par l'utilisateur (par exemple pour l'insertion de câbles de différentes longueurs).
   Pour effectuer la réinitialisation de la valeur d'étalonnage enregistrée, appuyez sur l'icône →0←. L'écran sur le côté apparaît sur l'affichage.



7. Avec les bornes d'entrée ouvertes, touchez l'icône →0←. L'indication **"> 1Ω"** est affichée pendant un certain temps dans le champ RCAL et "Calibration Reset ..." apparaît sur l'affichage.

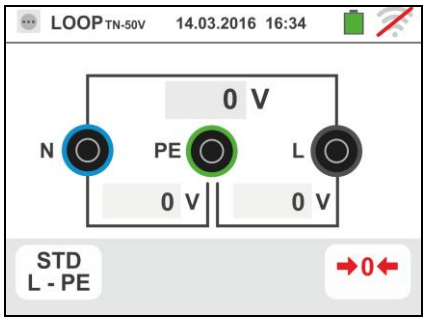
   Touchez l'icône pour revenir à l'écran précédent (notez l'indication "- - -" dans le champ RCAL) et répétez les étapes précédentes pour effectuer un nouvel étalonnage.



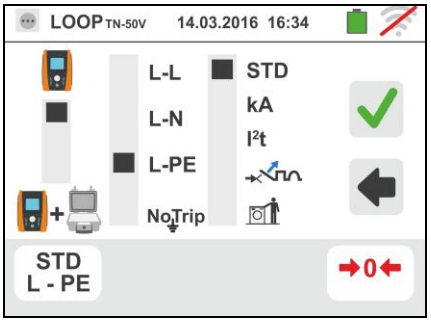
6.4.3. Mode STD – Essai générique

Ce mode de fonctionnement exécute la mesure d'impédance et le calcul du courant de court-circuit présumé sans appliquer aucun critère d'évaluation. Par conséquent, à la fin de l'essai, AUCUN résultat n'est fourni.

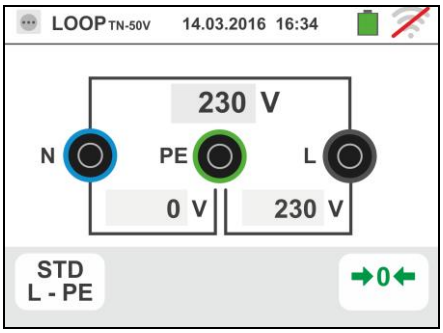
1. Sélectionner les options « TN, TT ou IT », « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4). Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée. Toucher l'icône en bas. La page-écran qui suit est affichée.



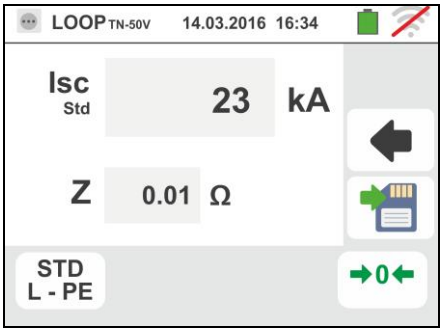
2. Déplacer la référence de la barre de glissement gauche en sélectionnant l'icône pour exécuter la mesure seulement avec l'instrument ou l'icône pour exécuter la mesure avec l'instrument + accessoire optionnel IMP57 (voir la § 6.4.13). Déplacer la référence de la barre de glissement centrale en sélectionnant l'option « **L-L**, **L-N** ou **L-PE**». Déplacer la référence de la barre de glissement droite en sélectionnant l'option « **STD** ». Confirmer le choix en revenant à la page-écran précédente.



3. Déconnecter, lorsque cela est possible, toutes les charges connectées en aval du point de mesure car l'impédance des utilisateurs ci-dessus pourrait influencer les résultats
4. <u>Effectuer l'étalonnage préliminaire des cordons de test comme décrit dans le § 6.4.2</u> Connecter la fiche shuko, les crocodiles ou l'embout à distance au réseau électrique comme d'après les Fig. 18, Fig. 19, Fig. 20 et Fig. 22.
5. Remarquer la présence des valeurs de tension correctes entre L-N et L-PE correspondant aux sélections effectuées lors de la phase initiale (voir la § 5.1.4) comme il est montré dans la page-écran ci-contre. Appuyer sur la touche **GO/STOP** <u>**pendant quelques secondes**</u> ou sur la touche **START** de l'embout à distance. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test. La page-écran qui suit est affichée par l'instrument.



6. La valeur du courant de court-circuit présumé (Isc) est affichée dans la partie supérieure de l'écran, alors que la valeur de l'impédance de Ligne/Loop (L-L, L-N ou L-PE) se trouve dans la partie inférieure de l'écran. Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1). Le courant de court-circuit présumé (Isc) Standard (Std) est calculé en appliquant la formule ci-dessous :



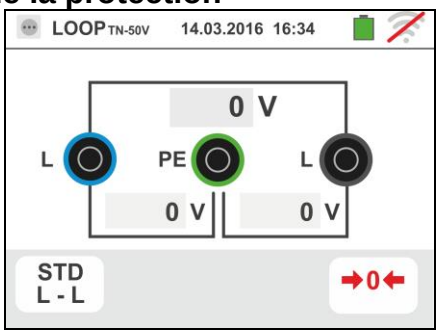
$$I_{SC} = \frac{U_{NOM}}{Z_{MIS}}$$

où : Z_{MIS} = impédance L-L, L-N, L-PE mesurée
U_{MIS} = tension nominale (fonction de systéme)

6.4.4. Mode kA – Vérification des pouvoir de coupure de la protection

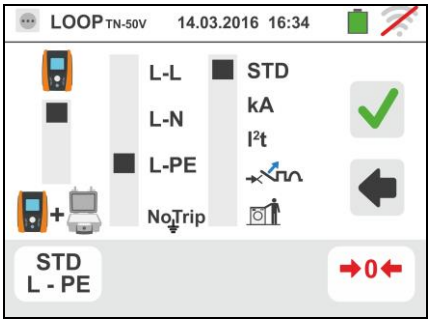
1. Sélectionner les options « TN, TT ou IT », « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4).

   Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée.



   Toucher l'icône en bas. La page-écran qui suit est affichée.

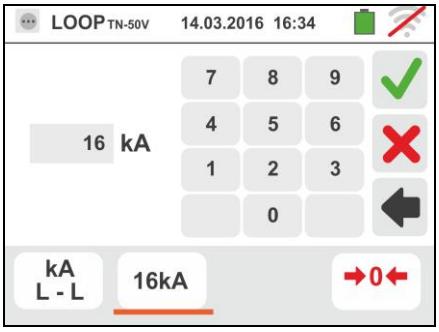
2. Déplacer la référence de la barre de glissement gauche en sélectionnant l'icône pour exécuter la mesure seulement avec l'instrument ou l'icône pour exécuter la mesure avec l'instrument + accessoire optionnel IMP57 (voir la § 6.4.13).
   Déplacer la référence de la barre de glissement centrale en sélectionnant les options « **L-L** », « **L-N** » ou « **L-PE** » (systèmes TN seulement).
   Déplacer la référence de la barre de glissement droite en sélectionnant l'option « **kA** ».



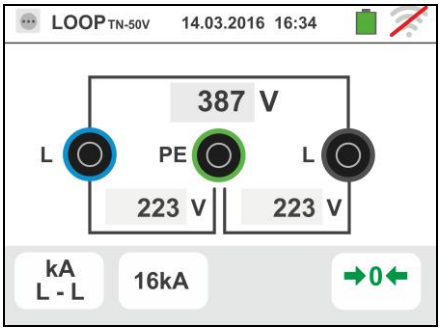
   Toucher l'icône en bas à droite pour régler le courant d'intervention maximum exprimé en « kA » que la protection doit interrompre. La page-écran qui suit est affichée.

3. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ kA et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur du pouvoir de coupure de la protection comprise entre **1kA** et **9999kA**.

   Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure.



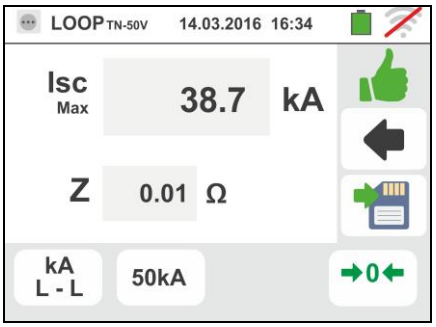
4. Déconnecter, lorsque cela est possible, toutes les charges connectées en aval du point de mesure car l'impédance des utilisateurs ci-dessus pourrait influencer les résultats de l'essai. Effectuer l'étalonnage préliminaire des cordons de test comme décrit dans le § 6.4.2 Connecter la fiche shuko, les crocodiles ou l'embout à distance au réseau électrique comme d'après les Fig. 18, Fig. 19, Fig. 20 et Fig. 22 le point le plus près possible de la protection en cours d'examen
   Remarquer la présence des valeurs de tension correctes entre L-L et L-PE correspondant aux sélections effectuées lors de la phase initiale (voir la § 5.1.4) comme il est montré dans la page-écran ci-contre.



5. Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** de l'embout à distance. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test.

   En cas de résultat positif, la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument.

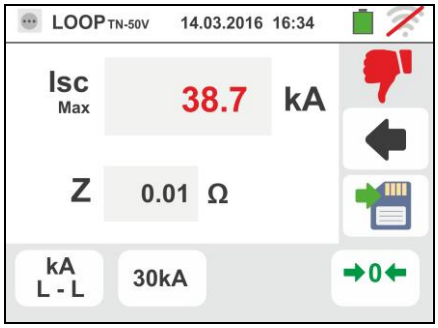
   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



6. En cas de résultat négatif de l'essai (courant Isc Max mesuré > seuil limite réglé), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument.

   Remarquer la présence du résultat de la mesure en rouge.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



6.4.5. Mode I^2t – Vérification de la protection contre les court-circuits

ATTENTION

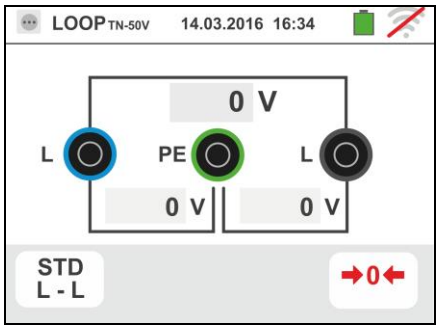
La vérification de la protection des conducteurs contre les effets thermiques des court-circuits est réalisée sous les hypothèses suivantes :

- Température ambiante de 25°C
- Présence d'isolation extérieure (sans conducteur nu)
- Absence d'harmoniques
- Court-circuit au début de la ligne ou en fin de ligne en l'absence de protection contre les surcharges
- Pose du câble non enterrée

L'examen effectué par l'instrument NE remplace en aucun cas les calculs de conception

1. Sélectionner les options « TN, TT ou IT », « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4).

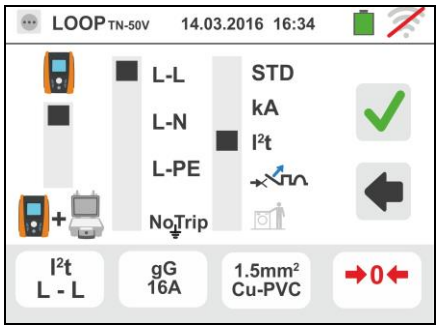
   Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée.
   Toucher l'icône en bas. La page-écran qui suit est affichée.



2. Déplacer la référence de la barre de glissement gauche en sélectionnant l'icône pour exécuter la mesure seulement avec l'instrument ou l'icône pour exécuter la mesure avec l'instrument + accessoire optionnel IMP57 (voir la § 6.4.13).

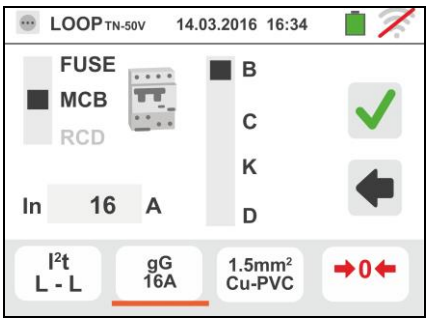
   Déplacer la référence de la barre de glissement centrale en sélectionnant les options « **L-L** », « **L-N** » ou « **L-PE** »

   Déplacer la référence de la barre de glissement droite en sélectionnant l'option « **I²t** ».
   Toucher l'icône en bas au centre pour régler le type de protection et son courant nominal. La page-écran qui suit est affichée

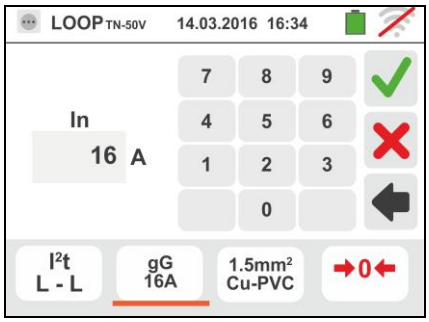


3. Déplacer la référence de la barre de glissement en sélectionnant le type de protection (Fusible de type **gG** ou **aM** ou magnétothermique MCB sur la courbe **B, C, K, D**).

   Toucher le champ « In ». La page-écran qui suit est affichée.



4. Toucher l'icône ✖ pour mettre à zéro la valeur dans le champ In et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur du courant nominal de la protection entre les valeurs admises par l'instrument.
   Les sélections suivantes sont disponibles sur l'instrument :

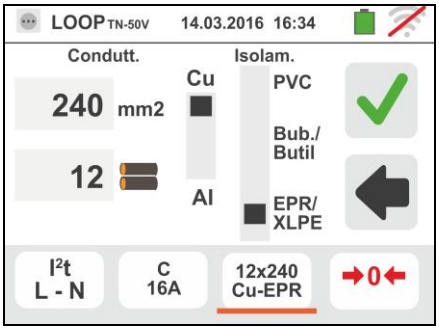


   - Courant MCB (courbe B) sélectionnable entre: **3,6,10,13,15,16,20,25,32,40,45,50,63,80, 100,125,160,200A**
   - Courant MCB (courbe C, K, D) sélectionnable entre: **0.5,1,1.6,2,3,4,6,10,13,15,16,20,25,32,40,50,63, 80,100,125,160,200A**
   - Courant nominal Fusible gG sélectionnable entre: **2, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250A**
   - Courant nominal Fusible aM sélectionnable entre: **2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630A**

   Confirmer le choix en revenant à la page-écran précédente.

   Toucher l'icône en bas à droite pour régler le type, la section et le matériau constituant l'isolation interne du câble de la ligne sous test. La page-écran qui suit est affichée.

5. Toucher le champ « **mm2** » et, à l'aide du clavier numérique, saisir et confirmer la section de chaque conducteur librement sélectionnable.



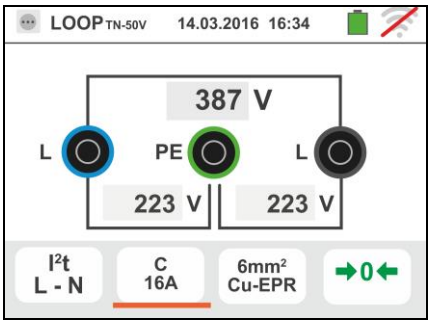
   Toucher le champ « » et, à l'aide du clavier numérique, saisir et confirmer le nombre éventuel de cordes en parallèle. Si le circuit se compose d'un seul conducteur, saisir « **1** »

   Déplacer la référence de la barre de glissement gauche en sélectionnant le type de conducteur. Les options disponibles sont **Cu** (Cuivre) et **Al** (Aluminium).

   Déplacer la référence de la barre de glissement droite en choisissant le type d'isolement du câble parmi les options : **PVC**, **Rub/Butil** (Caoutchouc/Caoutchouc Butylique) et **EPR/XLPE** (Caoutchouc éthylène-propylène/Polyéthylène réticulé)

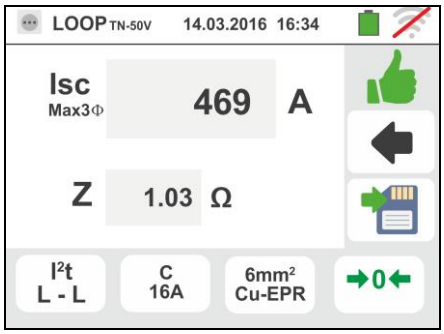
   Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure.

6. Déconnecter, lorsque cela est possible, toutes les charges connectées en aval du point de mesure car l'impédance des utilisateurs ci-dessus pourrait influencer les résultats de l'essai. Effectuer l'étalonnage préliminaire des cordons de test comme décrit dans le § 6.4.2. Connecter la fiche shuko, les crocodiles ou l'embout à distance au réseau électrique comme d'après les Fig. 18, Fig. 19, Fig. 20 et Fig. 22.
   Remarquer la présence des valeurs de tension correctes entre L-L et L-PE correspondant aux sélections effectuées lors de la phase initiale (voir la § 5.1.4) comme il est montré dans la page-écran ci-contre.



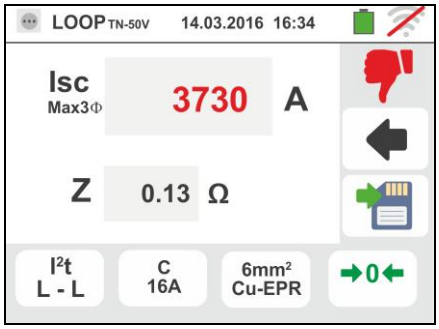
7. Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** de l'embout à distance. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test.

   En cas de résultat positif (le courant de court-circuit triphasé dans le cas L-L de l'image est supporté par le câble avec les sélections effectuées), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument.



   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

8. En cas de résultat négatif (le courant de court-circuit triphasé dans le cas L-L de l'image N'est PAS supporté par le câble avec les sélections effectuées), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument.

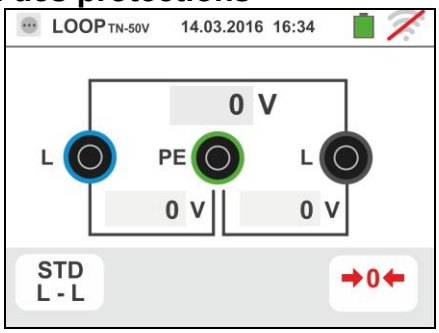


   Remarquer la présence du résultat de la mesure en rouge.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

6.4.6. Mode pour la vérification de la coordination des protections

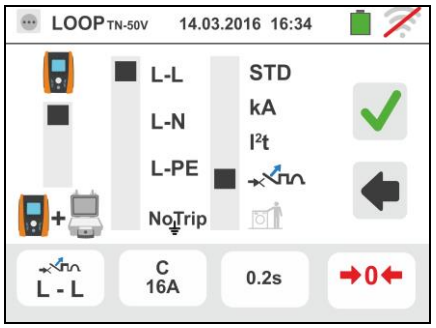
1. Sélectionner la nation de référence (voir § 5.1.2) et les options « TN, TT ou IT », « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4). **REMARQUE: pour la nation "USA" les systèmes TT et IT ne sont pas disponibles**



   Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée.

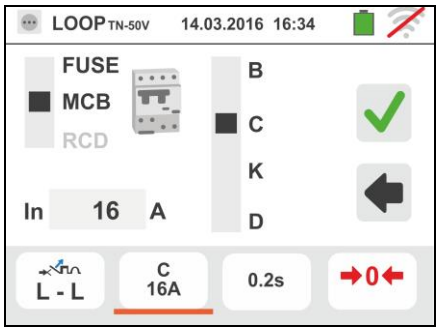
   Toucher l'icône en bas. La page-écran qui suit est affichée.

2. Déplacer la référence de la barre de glissement gauche en sélectionnant l'icône pour exécuter la mesure seulement avec l'instrument ou l'icône pour exécuter la mesure avec l'instrument + accessoire optionnel IMP57 (voir la § 6.4.13). Déplacer la référence de la barre de glissement centrale en sélectionnant les options « **L-L** », « **L-N** » ou « **L-PE** » (systèmes TN seulement). Déplacer la référence de la barre de glissement droite en sélectionnant l'option « ».



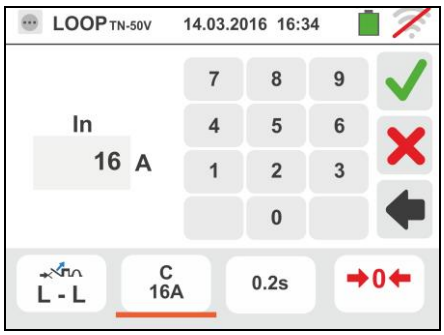
   Toucher l'icône en bas au centre pour régler le type de protection et son courant nominal. La page-écran qui suit est affichée.

3. Déplacer la référence de la barre de glissement en sélectionnant le type de protection (Fusible de type **gG** ou **aM** ou magnétothermique MCB sur la courbe **B, C, K, D**), (Fusible de type **BS88-2**, **BS88-3**, **BS3036**, **BS1362** ou magnétothermique MCB sur la courbe **B, C, D –** nation **UK**). Pour nations **AUS/NZ** magnétothermique MCB sur la courbe **B, C, D**



   Toucher le champ « In ». La page-écran qui suit est affichée.

4. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ In et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur du courant nominal de la protection entre les valeurs admises par l'instrument.

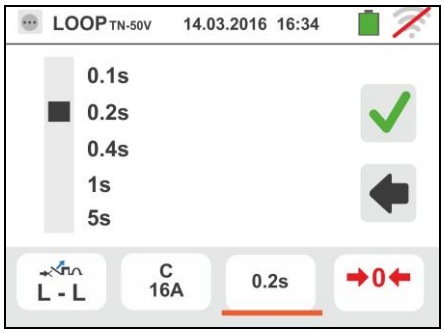


   Confirmer le choix en revenant à la page-écran précédente.

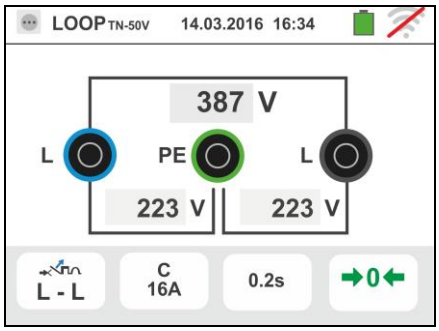
   Toucher l'icône en bas à droite pour régler le temps d'intervention de la protection. La page-écran qui suit est affichée.

5. Déplacer la référence de la barre de glissement en choisissant le temps d'intervention de la protection parmi les options : **0.1s**, **0.2s**, **0.4s**, **1s, 5s** (tout les nations sauf pour AUS/NZ et UK), **0.4s**, **5s** (option L-PE, protection Fusible pour AUS/NZ et UK) et **0.4s** (option L-PE, protection MCB pour AUS/NZ)

   Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure.



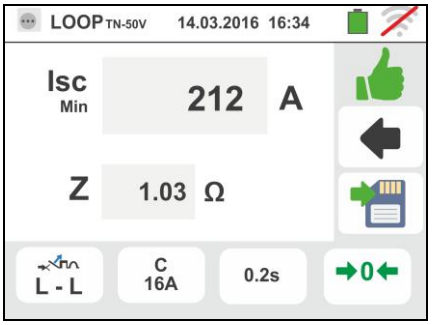
6. Déconnecter, lorsque cela est possible, toutes les charges connectées en aval du point de mesure car l'impédance des utilisateurs ci-dessus pourrait influencer les résultats de l'essai. Effectuer l'étalonnage préliminaire des cordons de test comme décrit dans le § 6.4.2. Connecter la fiche shuko, les crocodiles ou l'embout à distance au réseau électrique comme d'après les Fig. 18, Fig. 19, Fig. 20 et Fig. 22 le point le plus près possible de la protection en cours d'examen
   Remarquer la présence des valeurs de tension correctes entre L-L et L-PE correspondant aux sélections effectuées lors de la phase initiale (voir la § 5.1.4) comme il est montré dans la page-écran ci-contre.



7. Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** de l'embout à distance. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test.

   En cas de résultat positif (le courant de court-circuit minimum est coupé par le dispositif de protection dans le temps indiqué dans les sélections effectuées), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument.

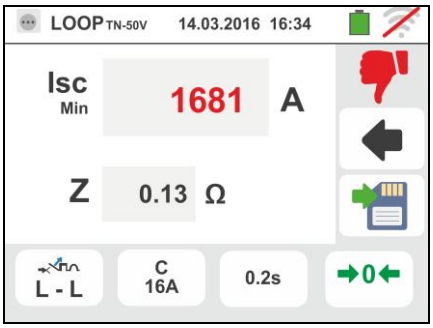
   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



8. En cas de résultat négatif (le courant de court-circuit minimum N'est PAS coupé par le dispositif de protection dans le temps indiqué dans les sélections effectuées), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument.

   Remarquer la présence du résultat de la mesure en rouge.

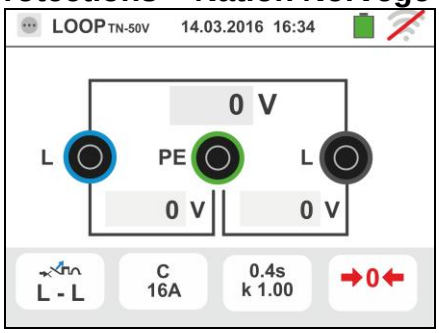
   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



6.4.7. Mode - Vérification de la coordination des protections – Nation Norvège

1. Sélectionner la nation de référence « Norvège » (voir § 5.1.2), les options « TN, TT ou IT », « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4).

   Toucher la première icône en bas. La page-écran qui suit est affichée.

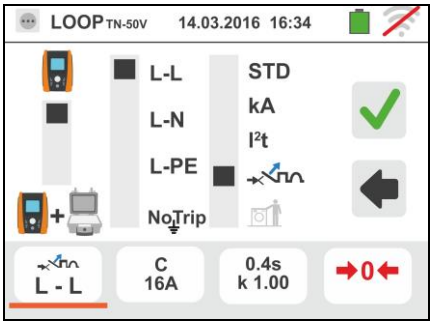


2. Déplacer la référence de la barre de glissement gauche en sélectionnant l'icône pour exécuter la mesure seulement avec l'instrument ou l'icône pour exécuter la mesure avec l'instrument + accessoire optionnel IMP57 (voir la § 6.4.13).

   Déplacer la référence de la barre de glissement centrale en sélectionnant les options « **L-L** », « **L-N** » ou « **L-PE** » (systèmes TN seulement).

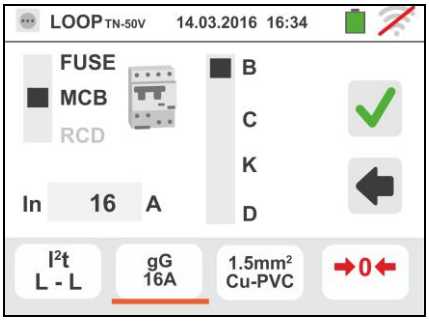
   Déplacer la référence de la barre de glissement droite en sélectionnant l'option « ».

   Toucher la seconde icône pour régler le type de protection et son courant nominal. La page-écran qui suit est affichée



3. Déplacer la référence de la barre de glissement en sélectionnant le type de protection (Fusible de type **gG** ou **aM** ou magnétothermique MCB sur la courbe **B, C, K, D**).

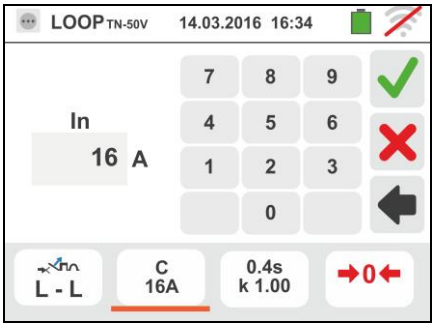
   Toucher le champ « In ». La page-écran qui suit est affichée.



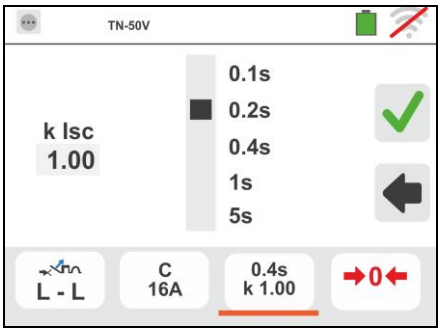
4. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ In et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur du courant nominal de la protection entre les valeurs admises par l'instrument.

   Confirmer le choix en revenant à la page-écran précédente.

   Toucher la troisième icône pour régler le temps d'intervention de la protection. La page-écran qui suit est affichée.

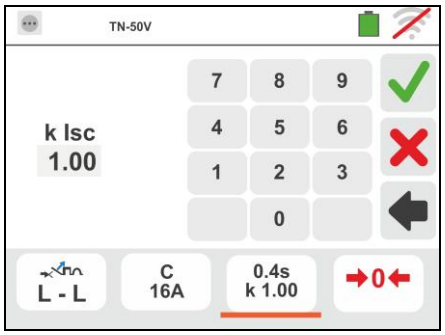


5. Déplacer la référence de la barre de glissement en choisissant le temps d'intervention de la protection parmi les options : **0.1s**, **0.2s**, **0.4s**, **1s, 5s**. Toucher le champ « k Isc » pour régler le coefficient de calcul de courant de court circuit **Isc**. La page-écran qui suit est affichée

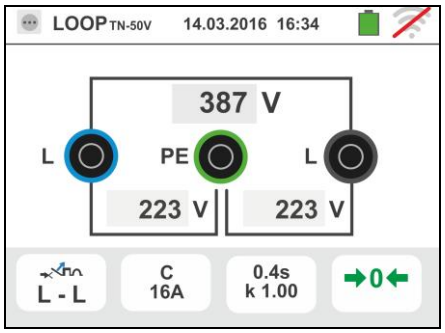


6. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ In et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur du coefficient de calcul de courant de court circuit **Isc** entre les valeurs admises par l'instrument

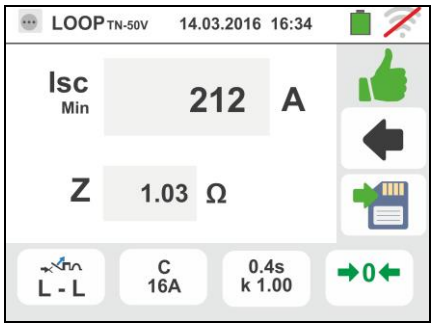
   Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure



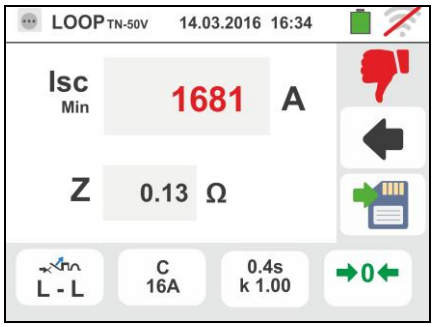
7. Déconnecter, lorsque cela est possible, toutes les charges connectées en aval du point de mesure car l'impédance des utilisateurs ci-dessus pourrait influencer les résultats de l'essai. Effectuer l'étalonnage préliminaire des cordons de test comme décrit dans le § 6.4.2. Connecter la fiche shuko, les crocodiles ou l'embout à distance au réseau électrique comme d'après les Fig. 18, Fig. 19, Fig. 20 et Fig. 22 le point le plus près possible de la protection en cours d'examen. Remarquer la présence des valeurs de tension correctes entre L-L et L-PE correspondant aux sélections effectuées lors de la phase initiale (voir la § 5.1.4) comme il est montré dans la page-écran



8. Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** de l'embout à distance. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test. En cas de résultat positif (le courant de court-circuit minimum est coupé par le dispositif de protection dans le temps indiqué dans les sélections effectuées), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument. Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



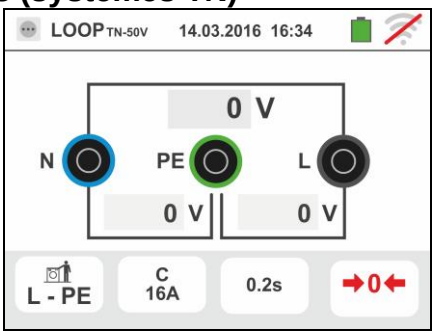
9. En cas de résultat négatif (le courant de court-circuit minimum N'est PAS coupé par le dispositif de protection dans le temps indiqué dans les sélections effectuées), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument. Remarquer la présence du résultat de la mesure en rouge. Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



6.4.8. Vérifier la protection contre les contacts indirects (systèmes TN)

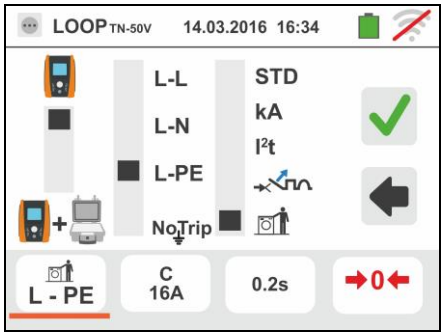
1. Sélectionner les options « TN », « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4).

   Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée.
   Toucher l'icône en bas. La page-écran qui suit est affichée.



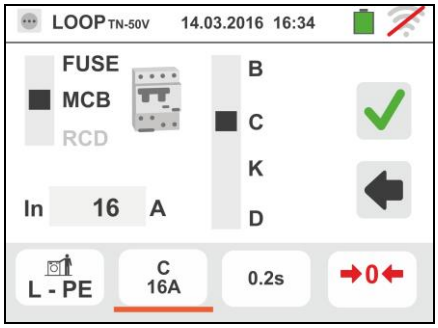
2. Déplacer la référence de la barre de glissement gauche en sélectionnant l'icône pour exécuter la mesure seulement avec l'instrument ou l'icône pour exécuter la mesure avec l'instrument + accessoire optionnel IMP57 (voir la § 6.4.13).

   Déplacer la référence de la barre de glissement centrale en sélectionnant les options «**L-PE** » et la référence de la barre de glissement droite se met en position

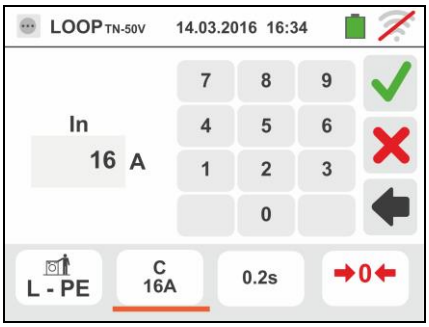


3. Déplacer la référence de la barre de glissement en sélectionnant le type de protection (Fusible de type **gG** ou **aM** ou magnétothermique MCB sur la courbe **B, C, K, D**), (Fusible de type **BS88-2**, **BS88-3**, **BS3036**, **BS1362** ou magnétothermique MCB sur la courbe **B, C, D –** nation **UK**). Pour nations **AUS/NZ** magnétothermique MCB sur la courbe **B, C, D**.

   Toucher le champ « In ». La page-écran qui suit est affichée

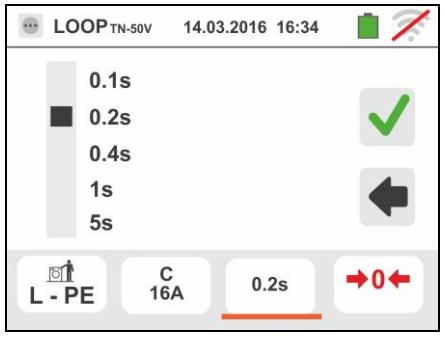


4. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ In et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur du courant nominal de la protection entre les valeurs admises par l'instrument.
   Confirmer le choix en revenant à la page-écran précédente.
   Toucher l'icône en bas à droite pour régler le temps d'intervention de la protection. La page-écran qui suit est affichée

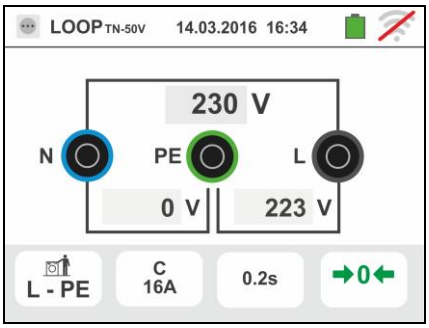


5. Déplacer la référence de la barre de glissement en choisissant le temps d'intervention de la protection parmi les options : **0.1s**, **0.2s**, **0.4s**, **1s, 5s** (tout les nations sauf pour AUS/NZ et UK), **0.4s**, **5s** protection Fusible pour AUS/NZ et UK) et **0.4s** (protection MCB pour AUS/NZ)

   Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure



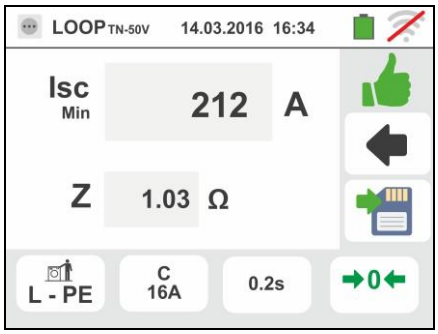
6. Déconnecter, lorsque cela est possible, toutes les charges connectées en aval du point de mesure car l'impédance des utilisateurs ci-dessus pourrait influencer les résultats de l'essai. Effectuer l'étalonnage préliminaire des cordons de test comme décrit dans le § 6.4.2. Connecter la fiche shuko, les crocodiles ou l'embout à distance au réseau électrique comme d'après les Fig. 18, Fig. 19, Fig. 20 et Fig. 22 le point le plus près possible de la protection en cours d'examen
   Remarquer la présence des valeurs de tension correctes entre L-N et L-PE correspondant aux sélections effectuées lors de la phase initiale (voir la § 5.1.4) comme il est montré dans la page-écran ci-contre



7. Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** de l'embout à distance. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test.

   En cas de résultat positif (le courant de court-circuit minimum PLUS GRAND courant d'intervention de la protection dans le temps indiqué dans les sélections effectuées), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument.

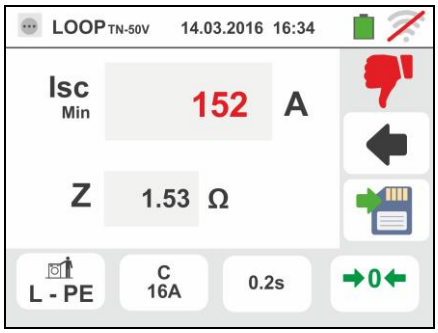
   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)



8. Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** de l'embout à distance. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test.

   En cas de résultat positif (le courant de court-circuit minimum MINOR courant d'intervention de la protection dans le temps indiqué dans les sélections effectuées), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument.

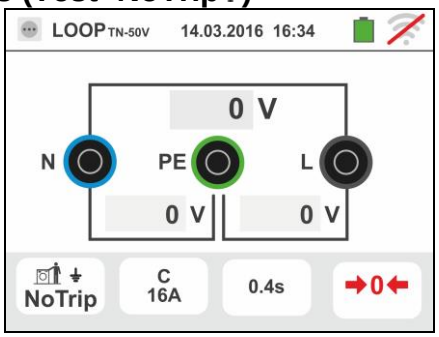
   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)



6.4.9. Vérifier la protection contre les contacts indirects (Test NoTrip⏚)

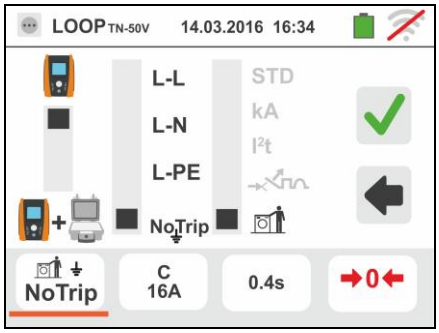
1. Sélectionner les options « TN », « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4).

   Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée.
   Toucher l'icône en bas. La page-écran qui suit est affichée.



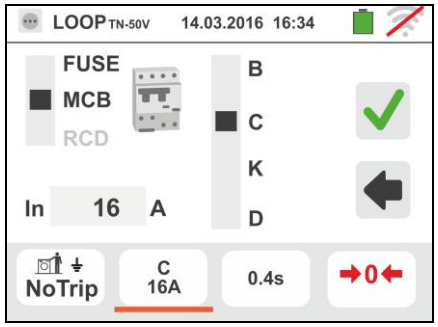
2. Déplacer la référence de la barre de glissement gauche en sélectionnant l'icône pour exécuter la mesure seulement avec l'instrument ou l'icône pour exécuter la mesure avec l'instrument + accessoire optionnel IMP57 (voir la § 6.4.13).

   Déplacer la référence de la barre de glissement centrale en sélectionnant les options "**NoTrip⏚**" et la référence de la barre de glissement droite se met en position

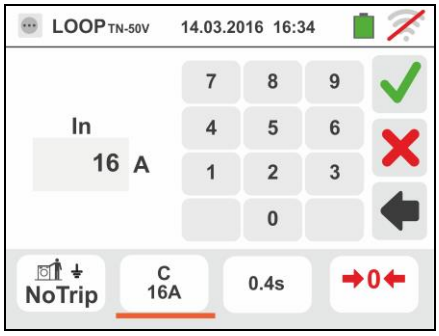


3. Déplacer la référence de la barre de glissement en sélectionnant le type de protection (Fusible de type **aM**, ou **gG** ou magnétothermique MCB sur la courbe **B, C, K, D** ou courant nominal de RCD parmi les options: **10, 30, 100, 300, 500, 650, 1000mA**). Pour nations **AUS/NZ** magnétothermique MCB sur la courbe **B, C, D**

   Toucher le champ « In ». La page-écran qui suit est affichée

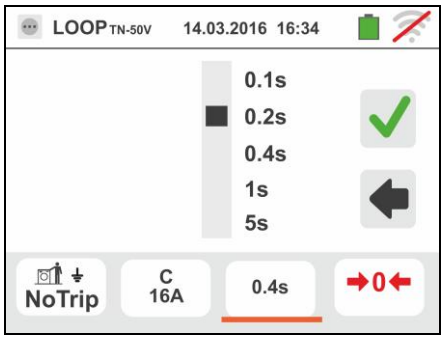


4. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ In et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur du courant nominal de la protection entre les valeurs admises par l'instrument.
   Confirmer le choix en revenant à la page-écran précédente.
   Toucher l'icône en bas à droite pour régler le temps d'intervention de la protection. La page-écran qui suit est affichée

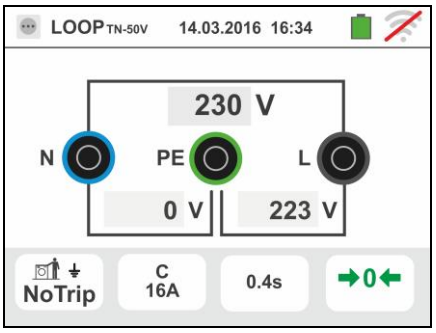


5. Déplacer la référence de la barre de glissement en choisissant le temps d'intervention de la protection parmi les options : **0.1s**, **0.2s**, **0.4s**, **1s, 5s** (tout les nations sauf pour AUS/NZ), **0.4s**, **5s** protection Fusible pour AUS/NZ) et **0.4s** (protection MCB pour AUS/NZ)

   Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure

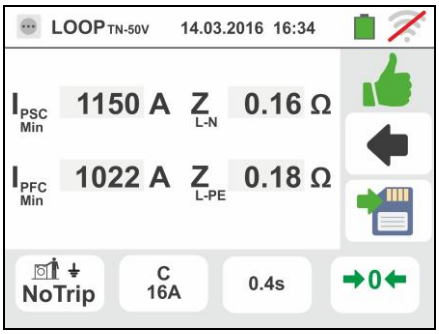


6. Déconnecter, lorsque cela est possible, toutes les charges connectées en aval du point de mesure car l'impédance des utilisateurs ci-dessus pourrait influencer les résultats de l'essai. Effectuer l'étalonnage préliminaire des cordons de test comme décrit dans le § 6.4.2. Connecter la fiche shuko, les crocodiles ou l'embout à distance au réseau électrique comme d'après les Fig. 18, Fig. 19, Fig. 20 et Fig. 22 le point le plus près possible de la protection en cours d'examen
   Remarquer la présence des valeurs de tension correctes entre L-N et L-PE correspondant aux sélections effectuées lors de la phase initiale (voir la § 5.1.4) comme il est montré dans la page-écran ci-contre



7. Appuyer sur la touche **GO/STOP pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** de l'embout à distance. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test.

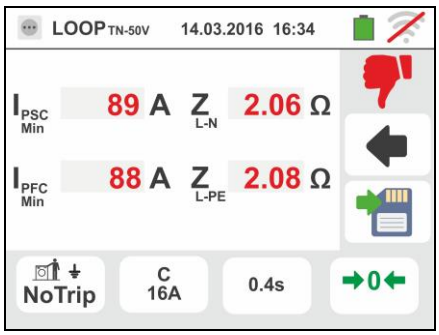
   En cas de résultat positif (**Z_{L-PE} INFERIEUR ou EGAL à l'impédance limite relatif à dispositif de protection au temps spécifié** – voir § 13.7) la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument. Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



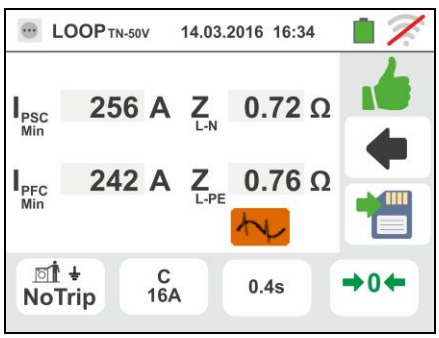
8. Appuyer sur la touche **GO/STOP pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** de l'embout à distance. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test.

   En cas de résultat négatif (**Z_{L-PE} PLUS GRAND à l'impédance limite relatif à dispositif de protection au temps spécifié** – voir § 13.7), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)



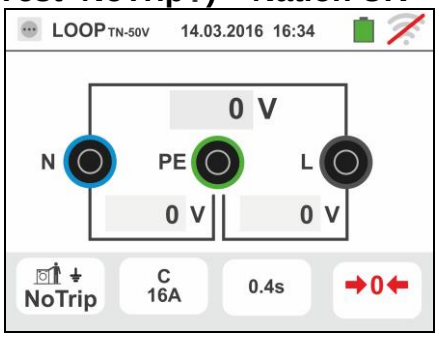
9. Si le bruit électrique entre les conducteurs N et PE est si élevé qu'il compromet l'incertitude sur le résultat de la mesure, le symbole est affiché. Il est recommandé de déconnecter tous les équipements connectés à la ligne et de tester à nouveau la mesure



6.4.10. Vérifier protection contre les contacts indirects (Test NoTrip⏚) – Nation UK

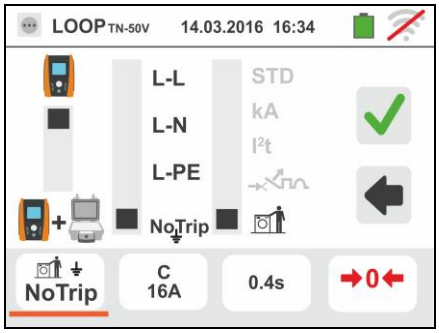
1. Sélectionner la nation « UK » (voir § 5.1.2), les options « TN », « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4).

   Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée.
   Toucher l'icône en bas. La page-écran qui suit est affichée.



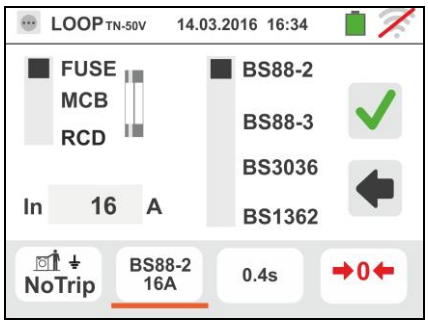
2. Déplacer la référence de la barre de glissement gauche en sélectionnant l'icône pour exécuter la mesure seulement avec l'instrument ou l'icône pour exécuter la mesure avec l'instrument + accessoire optionnel IMP57 (voir la § 6.4.13).

   Déplacer la référence de la barre de glissement centrale en sélectionnant les options "**NoTrip⏚**" et la référence de la barre de glissement droite se met en position

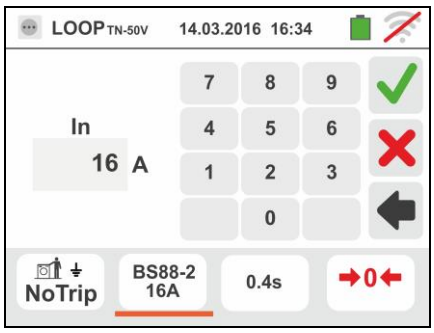


3. Déplacer la référence de la barre de glissement en sélectionnant le type de protection (Fusible de type **BS88-2**,**BS88-3**,**BS3036**,**BS1362**ou magnétothermique MCB sur la courbe **B, C, D** ou courant nominal de RCD parmi les options: **6, 10, 30, 100, 300, 500, 650, 1000mA**)

   Toucher le champ « In ». La page-écran qui suit est affichée

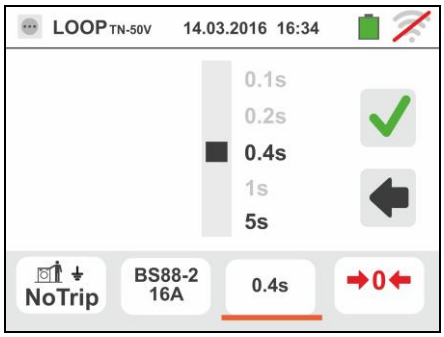


4. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ In et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur du courant nominal de la protection entre les valeurs admises par l'instrument.
   Confirmer le choix en revenant à la page-écran précédente.
   Toucher l'icône en bas à droite pour régler le temps d'intervention de la protection. La page-écran qui suit est affichée

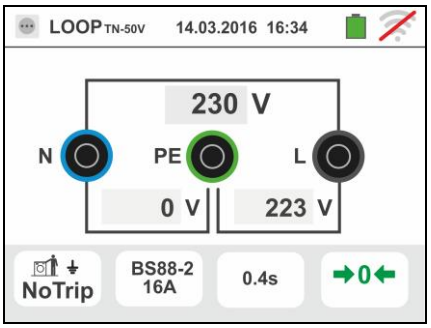


5. Déplacer la référence de la barre de glissement en choisissant le temps d'intervention de la protection parmi les options : **0.4s**, **5s**

   Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure

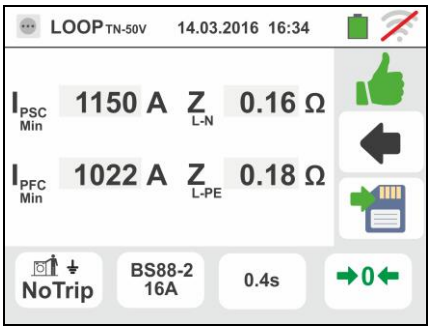


6. Déconnecter, lorsque cela est possible, toutes les charges connectées en aval du point de mesure car l'impédance des utilisateurs ci-dessus pourrait influencer les résultats de l'essai. Effectuer l'étalonnage préliminaire des cordons de test comme décrit dans le § 6.4.2. Connecter la fiche shuko, les crocodiles ou l'embout à distance au réseau électrique comme d'après les Fig. 18, Fig. 19, Fig. 20 et Fig. 22 le point le plus près possible de la protection en cours d'examen
   Remarquer la présence des valeurs de tension correctes entre L-N et L-PE correspondant aux sélections effectuées lors de la phase initiale (voir la § 5.1.4) comme il est montré dans la page-écran ci-contre



7. Appuyer sur la touche **GO/STOP pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** de l'embout à distance. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test.

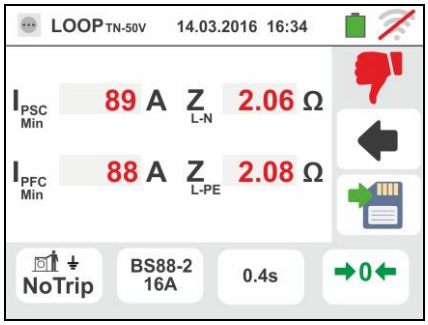
   En cas de résultat positif (**Z_{L-PE} INFERIEUR ou EGAL à l'impédance limite relatif à dispositif de protection au temps spécifié** – voir § 13.7) la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument. Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



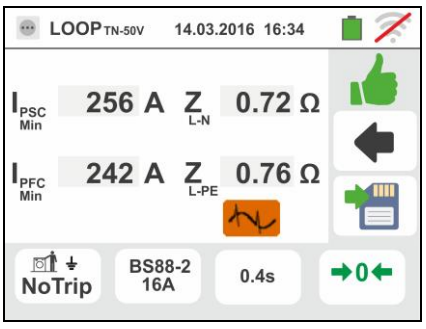
8. Appuyer sur la touche **GO/STOP pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** de l'embout à distance. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test.

   En cas de résultat négatif (**Z_{L-PE} PLUS GRAND à l'impédance limite relatif à dispositif de protection au temps spécifié** – voir § 13.7), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)



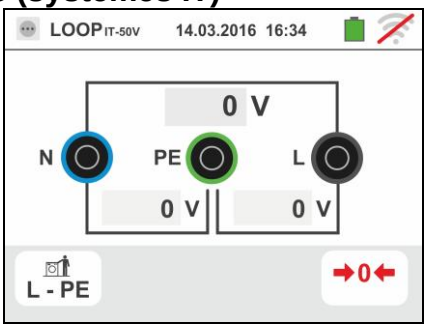
9. Si le bruit électrique entre les conducteurs N et PE est si élevé qu'il compromet l'incertitude sur le résultat de la mesure, le symbole est affiché. Il est recommandé de déconnecter tous les équipements connectés à la ligne et de tester à nouveau la mesure



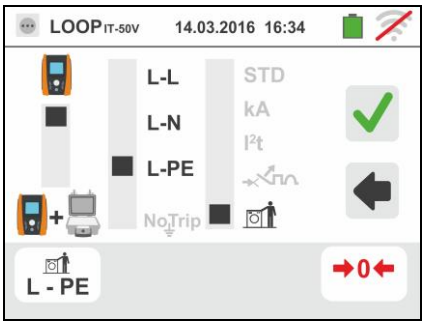
6.4.11. Vérifier la protection contre les contacts indirects (systèmes IT)

1. Sélectionner les options « IT », « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4).

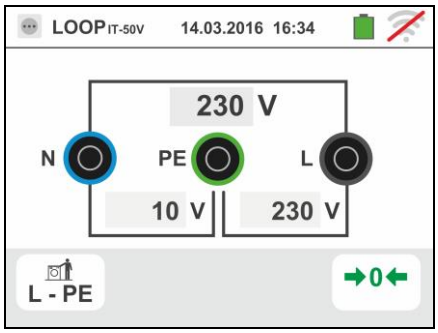
   Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée.
   Toucher l'icône en bas. La page-écran qui suit est affichée.



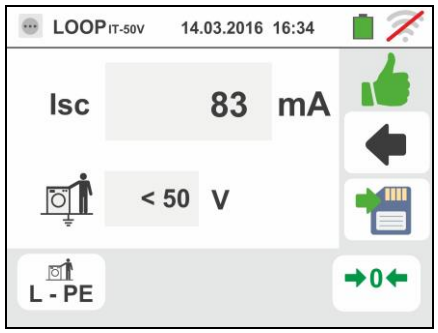
2. Déplacer la référence de la barre de glissement gauche en sélectionnant l'icône pour exécuter la mesure. Déplacer la référence de la barre de glissement centrale en sélectionnant l'option « **L-PE** ». Automatiquement la référence de la barre de glissement droite se met en position
   Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure.



3. Déconnecter, lorsque cela est possible, toutes les charges connectées en aval du point de mesure car l'impédance des utilisateurs ci-dessus pourrait influencer les résultats de l'essai. <u>Effectuer l'étalonnage préliminaire des cordons de test comme décrit dans le § 6.4.2.</u> Connecter les crocodiles ou l'embout à distance au réseau électrique comme d'après la Fig. 23. Remarquer la présence des valeurs de tension correctes entre L-L et L-PE correspondant aux sélections effectuées lors de la phase initiale (voir la § 5.1.4) et une tension N-PE éventuelle

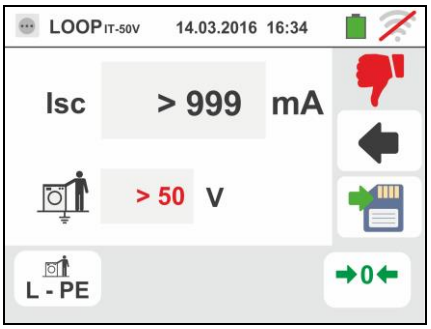


4. Appuyer sur la touche **GO/STOP** **<u>pendant quelques secondes</u>** ou sur la touche **START** de l'embout à distance. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test. En cas de résultat positif (tension de contact dans le point <50V ou <25V), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument avec la valeur du courant de première panne mesuré exprimé en **mA**. **Avec Isc <30mA la valeur de Ut n'est pas affiché à afficher**. Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



5. En cas de résultat négatif (tension de contact dans le point >50V ou >25V), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument. Remarquer la présence du résultat de la mesure de tension de contact en rouge.

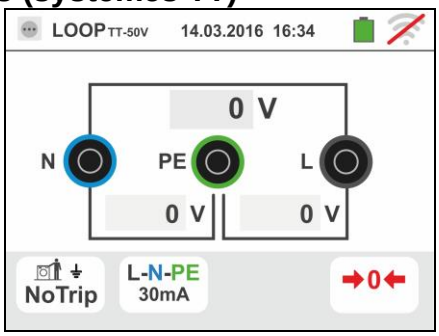
   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



6.4.12. Vérifier la protection contre les contacts indirects (systèmes TT)

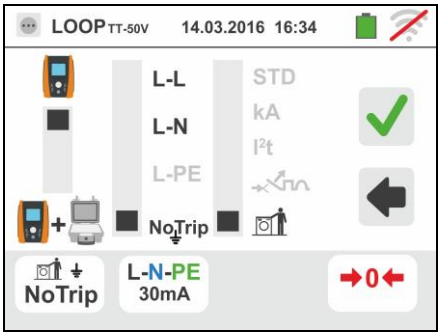
1. Sélectionner les options « TT », « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4).

   Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée.
   Toucher l'icône en bas à gauche. La page-écran qui suit est affichée.

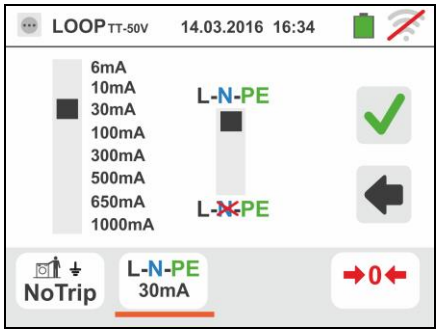


2. Déplacer la référence de la barre de glissement gauche en sélectionnant l'icône pour exécuter la mesure.
   Déplacer la référence de la barre de glissement centrale en sélectionnant l'option "**NoTrip** ⏚ ". Automatiquement la référence de la barre de glissement droite se met en position

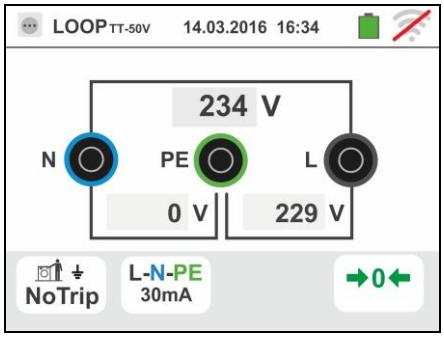
   Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure. Toucher l'icône en bas à droite. La page-écran qui suit est affichée.



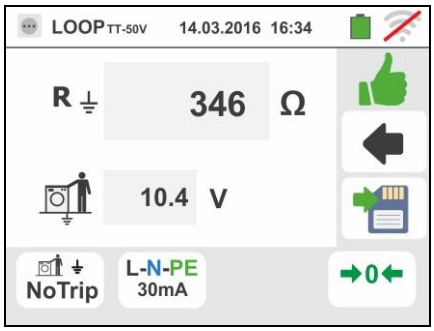
3. Déplacer la référence de la barre de glissement gauche en sélectionnant la valeur du courant d'intervention de l'RCD parmi les options : **6, 10, 30, 100, 300, 500, 650, 1000mA**. Déplacer la référence de la barre de glissement droite en choisissant le type de connexion entre les options : **L-N-PE** (présence du conducteur de Neutre) ou **L-⊘N-PE** (absence du conducteur de Neutre).
   Confirmer les choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure.



4. Déconnecter, lorsque cela est possible, toutes les charges connectées en aval du point de mesure car l'impédance des utilisateurs ci-dessus pourrait influencer les résultats de l'essai. <u>Effectuer l'étalonnage préliminaire des cordons de test comme décrit dans le § 6.4.2.</u> Connecter la fiche shuko, les crocodiles ou l'embout à distance au réseau électrique comme d'après les Fig. 12, Fig. 13 et Fig. 14. Le point de connexion de l'instrument (près ou loin de la protection) est généralement sans influence aux fins de l'essai, puisque la résistance des conducteurs est négligeable par rapport à la valeur de la résistance de terre.
   Remarquer la présence des valeurs de tension correctes entre L-L et L-PE correspondant aux sélections effectuées lors de la phase initiale (voir la § 5.1.4) comme il est montré dans la page-écran ci-contre.



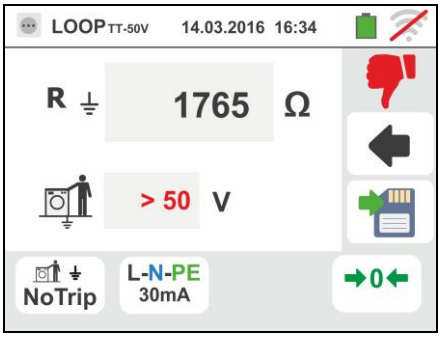
5. Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** de l'embout à distance. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test.



   En cas de résultat positif (résistance globale de terre inférieure au rapport entre la tension de contact limite et le courant d'intervention de l'RCD, voir § 13.7), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument avec la valeur de la tension de contact dans l'afficheur secondaire.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

6. En cas de résultat négatif (résistance globale de terre supérieure au rapport entre la tension de contact limite et le courant d'intervention de l'RCD, voir § 13.7), la page-écran ci-contre est affichée par l'instrument.



   Remarquer la présence du résultat de la mesure de tension de contact en rouge.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

6.4.13. Mesure d'impédance à l'aide de l'accessoire IMP57

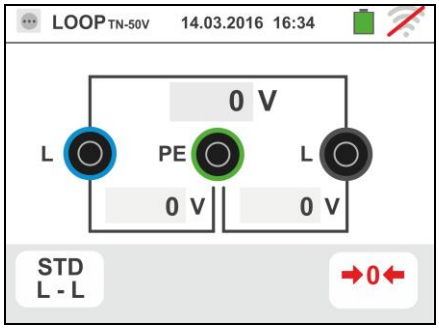
Les mesures d'impédance effectuées avec l'accessoire optionnel IMP57 prévoient sa connexion à l'unité Maître via le connecteur optique à l'aide du câble optique/RS-232 C2001 fourni avec l'accessoire même.
L'IMP57 doit être alimenté directement par le réseau électrique où l'on exécute des mesures. Pour plus d'informations, se rapporter au manuel d'utilisation de l'accessoire IMP57.

Voici de suite la procédure pour la mesure de l'**Impédance L-L STD en systèmes TN**. Les mêmes notions peuvent s'appliquer à tout autre cas en considérant ce qui est exposé dans les sections précédentes.

1. Sélectionner les options « TN », « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4).

   Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée.

   Toucher l'icône en bas à gauche. La page-écran qui suit est affichée.

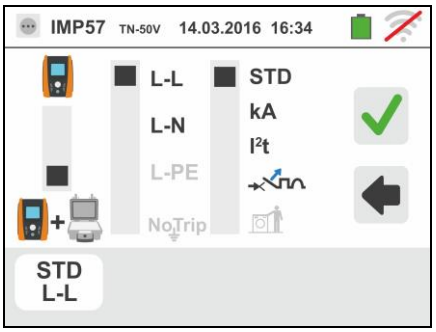


2. Déplacer la référence de la barre de glissement gauche en sélectionnant l'icône pour exécuter la mesure à l'aide de l'accessoire IMP57.

   Déplacer la référence de la barre de glissement centrale en sélectionnant l'option « **L-L** ».

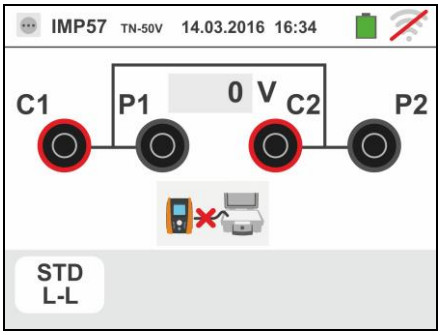
   Déplacer la référence de la barre de glissement droite en sélectionnant l'option « **STD** ».

   Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale ci-dessous de la mesure.



3. Le symbole à l'écran indique que l'accessoire IMP57 n'est pas connecté à l'instrument ou n'est pas alimenté directement par le réseau.

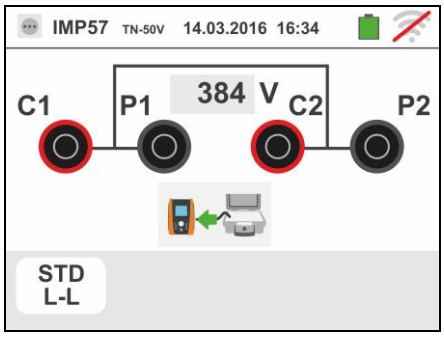
   Connecter l'IMP57 à l'instrument par le câble C2001 et à l'installation sous tension par les bornes d'entrée **C1**, **P1** et **C2, P2** s'y trouvant (voir le manuel d'utilisation de l'IMP57). La page-écran qui suit est affichée.



4. Le symbole indique la bonne connexion et la reconnaissance de l'IMP57 par l'instrument. Vérifier l'allumage de la DEL STATUS sur l'IMP57.

   La valeur de la tension entre les points de mesure est affichée dans la partie supérieure de l'écran.

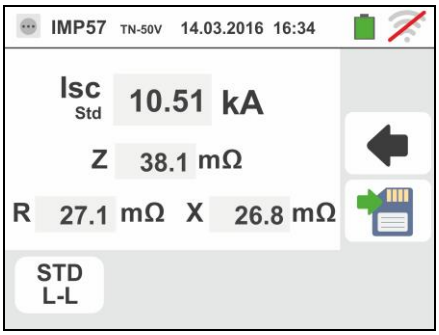
   Appuyer sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** de l'instrument pour activer l'essai. La page-écran qui suit est affichée à l'écran (en cas de mesure L-L en mode STD)



5. Le courant de court-circuit standard (STD) est affiché dans la partie supérieure de l'écran.

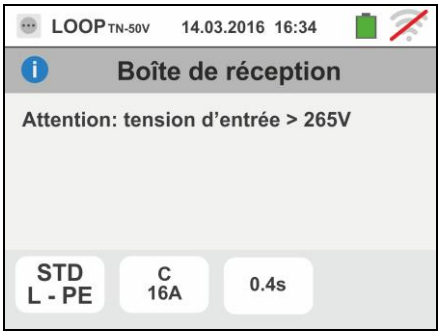
   Les valeurs de l'impédance de Loop P-P, ainsi que ses composantes résistive et réactive sont affichées dans la partie centrale de l'écran, exprimées en **m**Ω

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

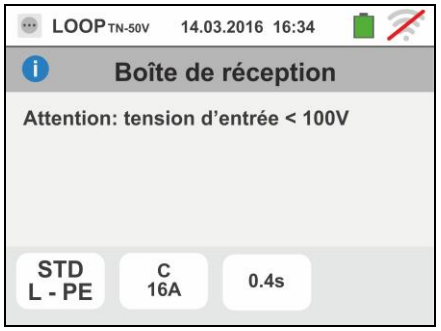


6.4.14. Situations d'anomalie

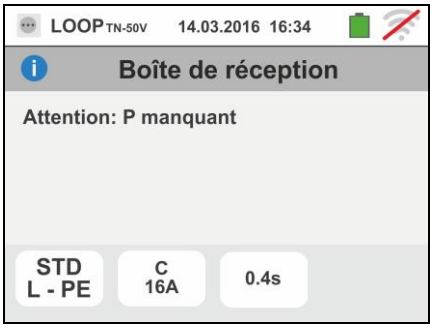
1. Si l'on détecte une tension L-N ou L-PE supérieure à la limite maximum (265V), l'instrument n'exécute pas l'essai et affiche une page-écran comme celle ci-contre. Contrôler la connexion des câbles de mesure.



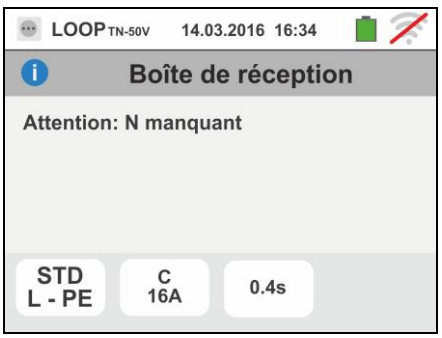
2. Si l'on détecte une tension L-N ou L-PE inférieure à la limite maximum (100V), l'instrument n'exécute pas l'essai et affiche une page-écran comme celle ci-contre. Contrôler que l'installation sous test est alimentée.



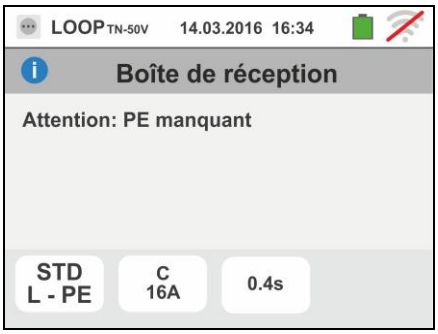
3. Si l'instrument détecte l'absence du signal à la borne B1 (conducteur de phase), il affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais.



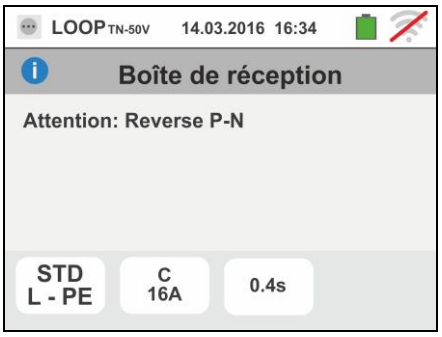
4. Si l'instrument détecte l'absence du signal à la borne B4 (conducteur de neutre), il affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais.



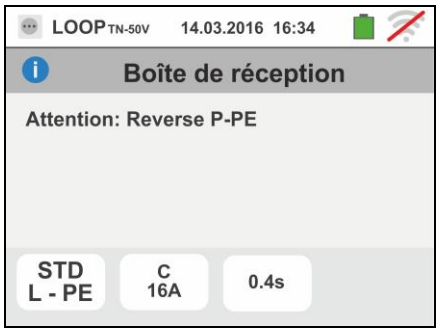
5. Si l'instrument détecte l'absence du signal à la borne B3 (conducteur PE), il affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais.



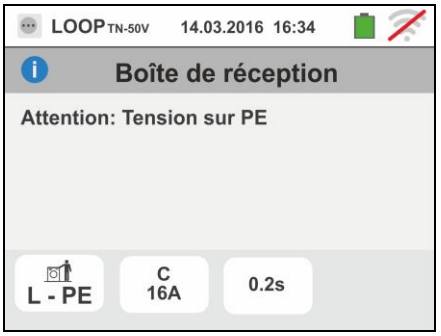
6. Si l'on détecte l'échange entre les bornes de phase et de neutre, l'instrument n'exécute pas l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre. Tourner la fiche shuko ou contrôler la connexion des câbles de mesure.



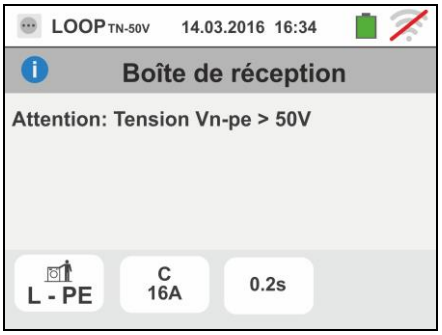
7. Si l'on détecte l'échange entre les bornes de phase et PE, l'instrument n'exécute pas l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre. Contrôler la connexion des câbles de mesure.



8. Si l'instrument détecte un potentiel dangereux sur le conducteur PE, il bloque l'essai et affiche le message ci-contre. Contrôler l'efficacité du conducteur PE et de l'installation de terre. **Ce message peut apparaître également lors d'une trop faible pression de la touche GO/STOP**



9. Si l'instrument détecte une tension Vn-pe >50V (ou bien un analogue Vn-e > 25V), il bloque l'essai pour des raisons de sécurité et affiche le message ci-contre. Contrôler l'efficacité du conducteur PE et de l'installation de terre



6.5. SEQ : TEST DE LA SEQUENCE ET DE LA CONCORDANCE DES PHASES

Cette fonction est exécutée selon les normes IEC/EN61557-7 et permet de vérifier le sens cyclique (séquence) des phases et la concordance de phase par contact direct avec les parties sous tension (non pas sur des câbles avec gaine d'isolation). Voici les modes de fonctionnement disponibles :

1T mesure effectuée à une borne
2T mesure effectuée à deux bornes.

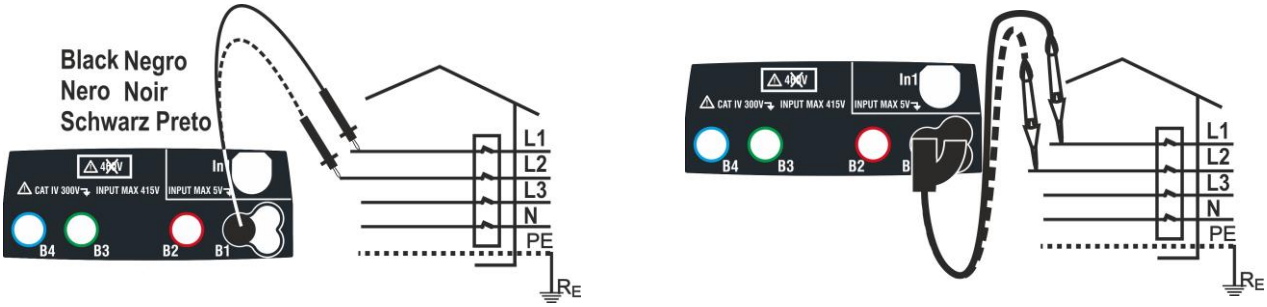


Fig. 24 : Vérification du sens cyclique des phases 1T avec borne et embout à distance

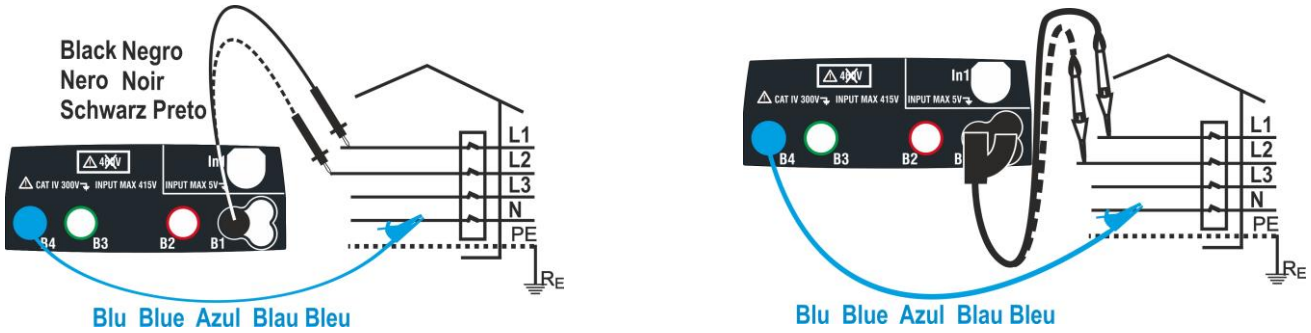
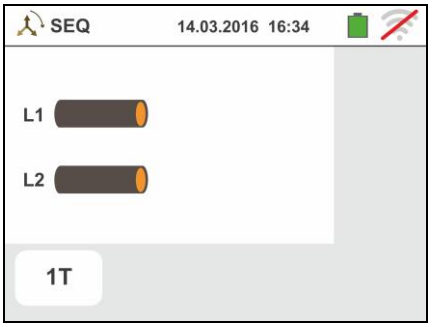


Fig. 25 : Vérification du sens cyclique des phases 2T avec borne et embout à distance

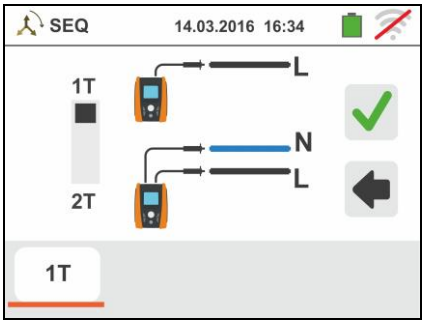
1. Toucher l'icône . La page-écran ci-contre est affichée.

   Toucher l'icône « 1T » pour régler le mode de mesure. La page-écran qui suit est affichée.



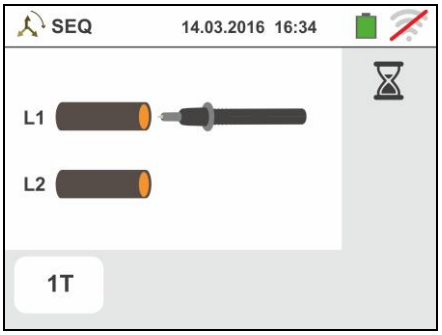
2. Déplacer la référence de la barre de glissement sur la position « **1T** » pour la sélection de l'essai à 1 borne ou sur « **2T** » pour la sélection de l'essai à 2 bornes.

   Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale ci-dessous de la mesure.

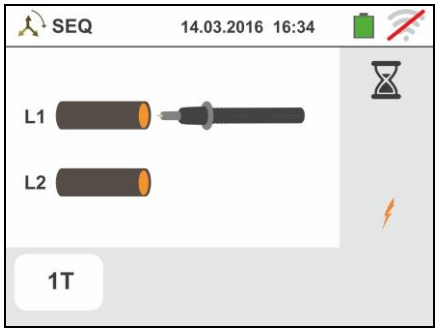


3. Insérer les connecteurs bleu et noir des câbles simples dans les entrées correspondantes de l'instrument B4, B1 (mesure 2T). Insérer les crocodiles ou les embouts correspondants dans l'extrémité des câbles restée dégagée. Le cas échéant, utiliser l'embout à distance en insérant son connecteur multipolaire dans l'entrée B1. Connecter les crocodiles, les embouts ou l'embout à distance dans la phase L1 et N conformément à Fig. 24 et Fig. 25.
4. Appuyer sur la touche **GO/STOP** de l'instrument ou sur la touche **START** de l'embout à distance. L'instrument démarre la mesure. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test.

   Le symbole de l'embout sur la phase L1 et le sablier indiquant l'état d'attente de la reconnaissance d'une tension supérieure à la limite maximale autorisée.

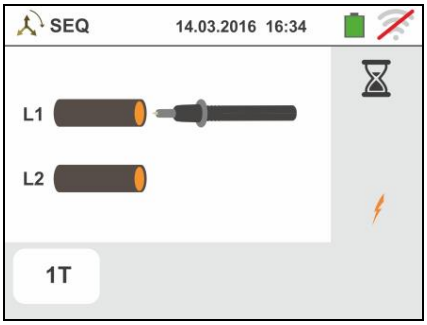


5. Une fois la tension correcte reconnue, le symbole est affiché à l'écran. Un signal sonore prolongé est émis tant qu'il y a de la tension d'entrée.



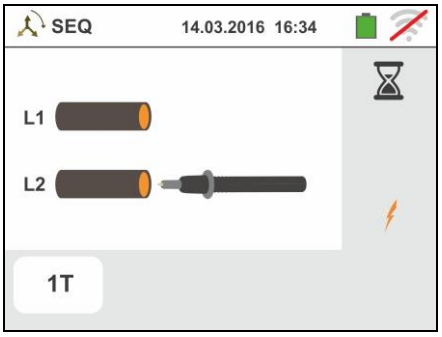
6. A la fin de l'acquisition de la phase L1, l'instrument se met en état d'attente du signal sur la phase L2 en affichant le symbole de l'« embout déconnecté » comme il est montré dans la page-écran ci-contre.

   Dans ces conditions, connecter les crocodiles, les embouts ou l'embout à distance à la phase L2 et N conformément à Fig. 24 et Fig. 25.



7. Le symbole de l'embout sur la phase L2 et le sablier indiquant l'état d'attente de la reconnaissance d'une tension supérieure à la limite maximale autorisée.

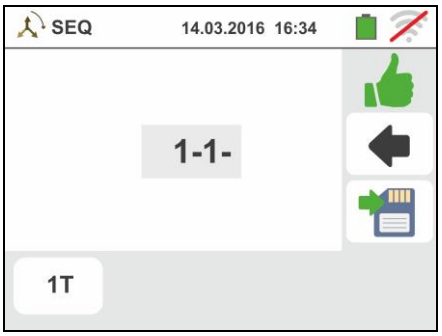
   Une fois la tension correcte reconnue, le symbole est affiché à l'écran.



8. A la fin de l'essai, si le sens cyclique (séquence) détecté résulte correct, l'instrument montre une page-écran comme celle ci-contre (résultat « **1-2-3** »).

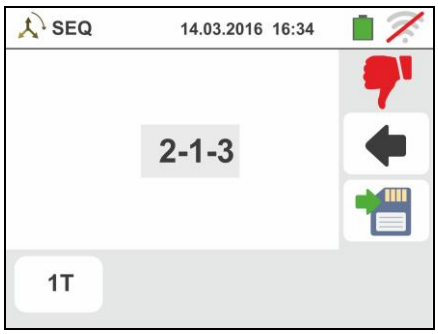
   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

9. A la fin de l'essai, si les deux tensions détectées sont en phase (**concordance de phase entre deux systèmes triphasés distingués**), l'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre (résultat « **1-1-** »)



10 A la fin de l'essai, si le sens cyclique (séquence) détecté résulte incorrect, l'instrument montre une page-écran comme celle ci-contre (résultat « **2-1-3** »).

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



6.5.1. Situations d'anomalie

1. Si entre le démarrage de l'essai et l'acquisition de la première tension, ou entre les acquisitions de la première et de la deuxième tension, un temps supérieur à 10s environ s'écoule, l'instrument montre une page-écran comme celle ci-contre.

2. Si l'on détecte une tension d'entrée supérieure à la limite maximum, l'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre.

3. Si l'on détecte une fréquence de la tension d'entrée supérieure à la plage admise, l'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre.

6.6. LEAKAGE :MESURE DU COURANT DE FUITE

Cette fonction permet de mesurer le courant de fuite à l'aide d'une pince externe (accessoire optionnel HT96U).

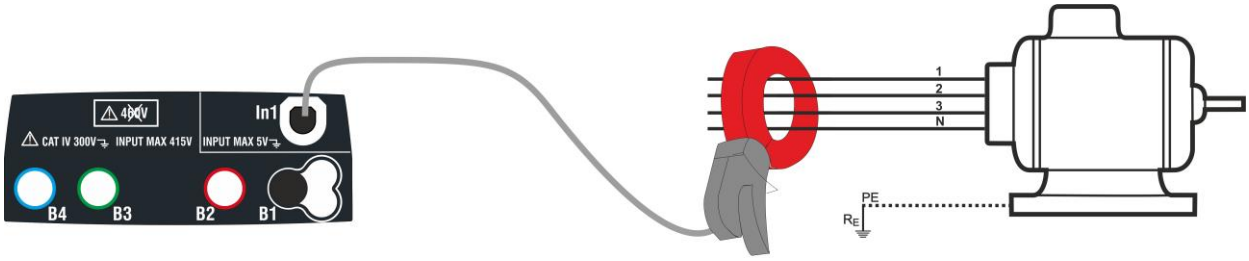


Fig. 26 : Mesure indirecte du courant de fuite en installations triphasées

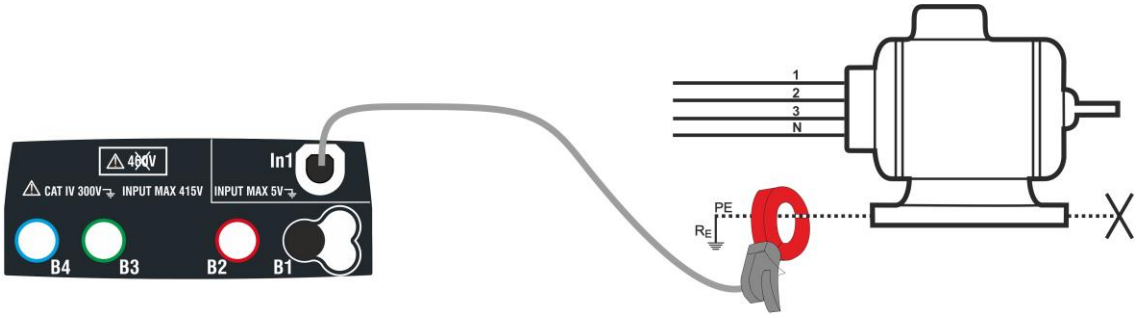
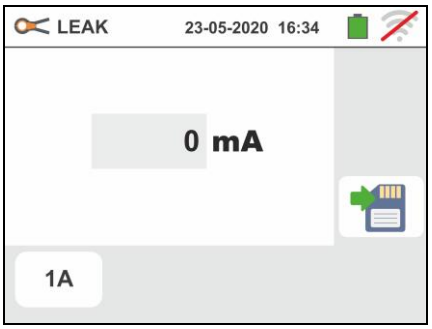


Fig. 27 : Mesure directe du courant de fuite en installations triphasées

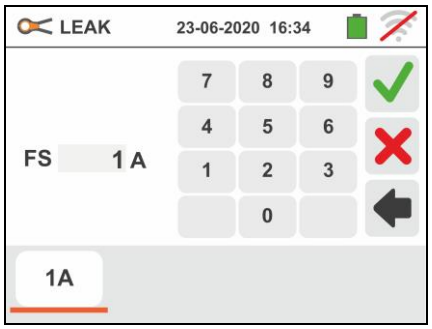
1. Toucher l'icône mA. La page-écran ci-contre est affichée.

   Toucher l'icône en bas à gauche pour régler la fin d'échelle de la pince utilisée. La page-écran qui suit est affichée.



2. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ In et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur de la fin d'échelle de la pince utilisée (valeurs 1A, 100A 1000A pour la pince HT96U).

   Confirmer le choix en revenant à la page-écran précédente. Avec FS = 1A, l'instrument exécute automatiquement la mesure en **mA**



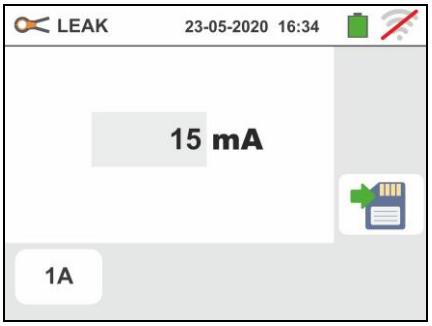
3. Connecter la pince externe à l'entrée In1 de l'instrument.
4. Pour des mesures indirectes du courant de fuite, connecter la pince externe comme d'après la Fig. 26. Pour des mesures directes du courant de fuite, connecter la pince comme d'après la Fig. 27 et débrancher toute connexion de terre additionnelle pouvant influencer les résultats de l'essai.

ATTENTION

Les éventuelles connexions de terre additionnelles peuvent influencer la valeur mesurée. En cas de difficulté objective dans leur enlèvement, on recommande d'exécuter la mesure par voie indirecte.

5. La valeur du courant de fuite mesuré s'affiche en temps réel comme il est montré dans la page-écran ci-contre.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



6.7. EARTH : MESURE RESISTANCE DE TERRE ET RESISTIVITE DU SOL

L'instrument permet d'effectuer la mesure de la résistance de terre d'une installation dans les façons qui suivent :

- Mesure de résistance de terre par méthode voltampérométrique 3-fils ou 2-fils
- Mesure de la résistivité du sol (ρ) par méthode Wenner 4-fils
- Mesure de résistance de chaque piquet sans déconnexion à l'aide de la pince optionnelle T2100

6.7.1. Mesure de terre à 3 fils ou 2 fils et résistivité du sol à 4-fils

La mesure est exécutée conformément à la réglementation IEC/EN61557-5.

ATTENTION

- L'instrument peut être utilisé sur des installations en catégorie de surtension CAT IV 300V à la terre avec une tension maximale de 415V entre les entrées. Ne pas connecter l'instrument à des installations avec des tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.
- La connexion des câbles de mesure à l'instrument et aux crocodiles doit toujours se faire avec les accessoires déconnectés de l'installation.
- Nous vous recommandons de tenir la pince crocodile en respectant la zone de sécurité prévue pour la protection des mains (voir la § 4.2).
- Si la longueur des câbles fournis de dotation avec l'instrument n'est pas appropriée pour l'installation sous test, il est possible de fabriquer des rallonges en adoptant les mesures décrites à la § 0.

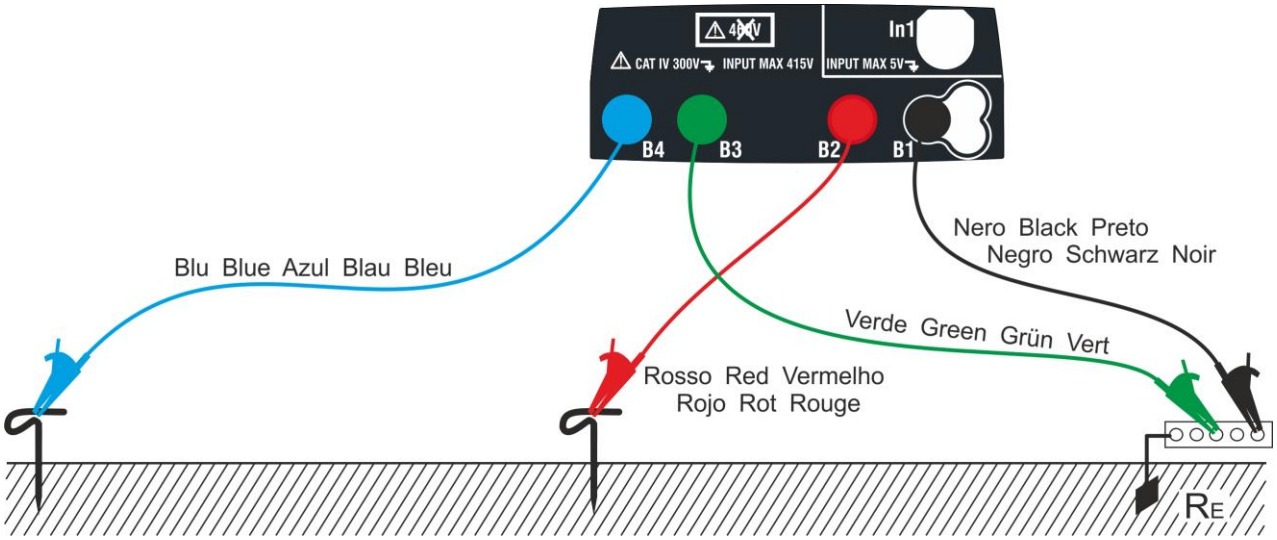


Fig. 28 : Mesure de résistance de terre à 3 fils

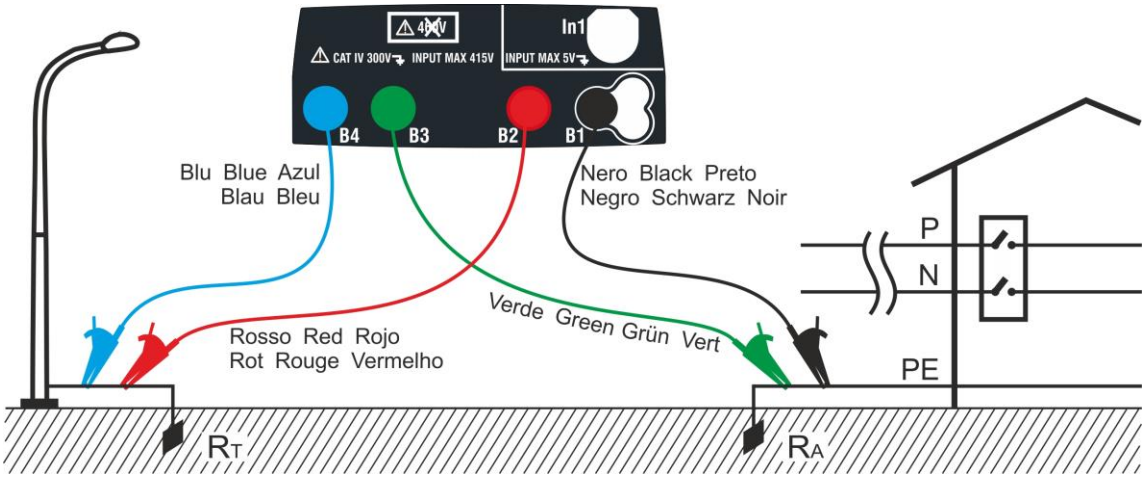


Fig. 29 : Mesure de résistance de terre à 2 fils avec électrode de mise à la terre auxiliaire

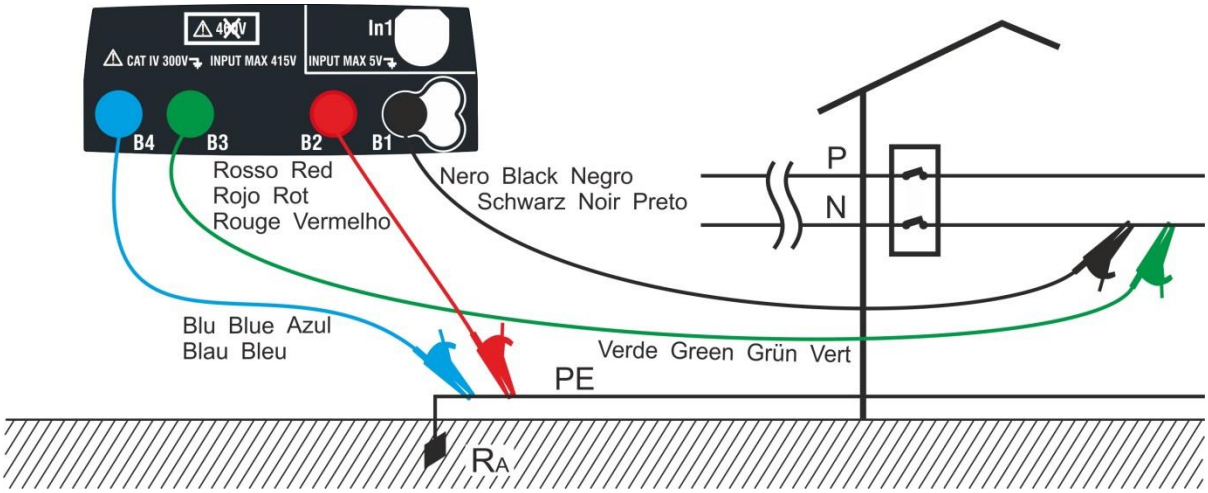


Fig. 30 : Mesure de résistance de terre à 2 fils du tableau d'alimentation

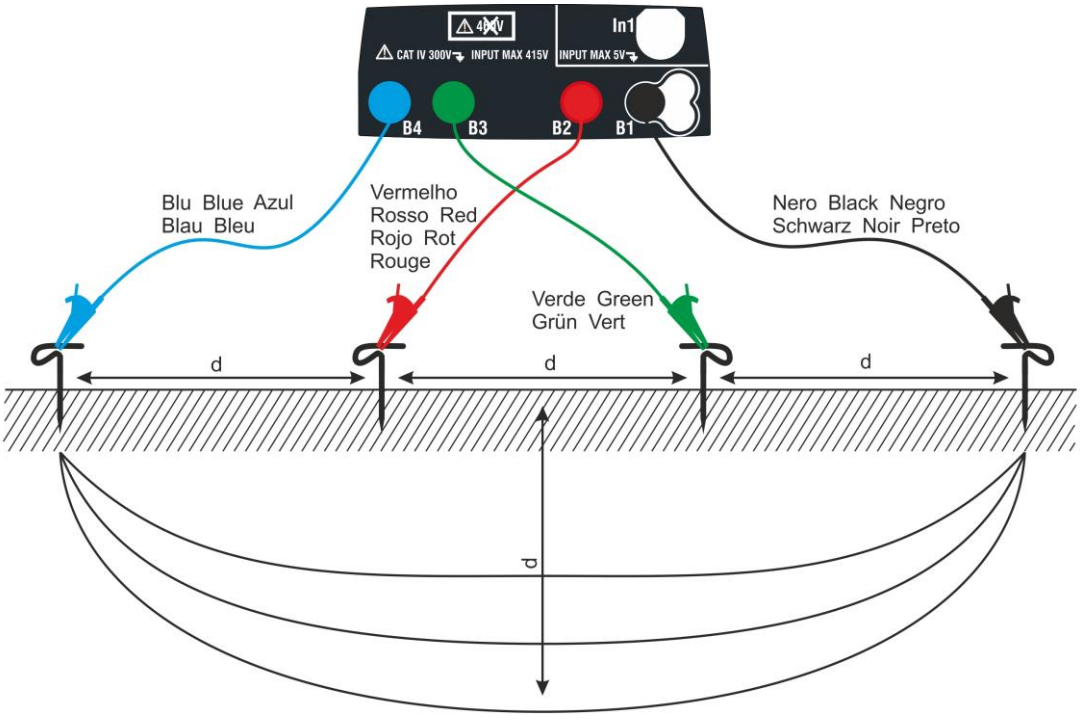
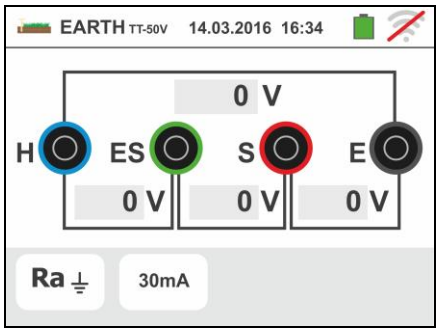


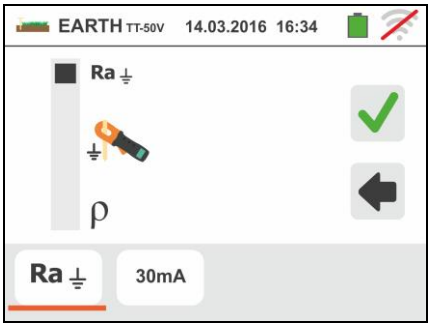
Fig. 31 : Mesure de la résistivité du sol

1. Sélectionner les options « TN, TT ou IT », « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4). Toucher l'icône . La page-écran ci-contre (**systèmes TT** et **IT**) est affichée. L'instrument exécute automatiquement le test pour la présence de tension entre les entrées (affiché à l'écran) en bloquant l'essai en cas de tension supérieure à 10V
Toucher la première icône en bas à gauche pour régler le mode de mesure. La page-écran qui suit est affichée.

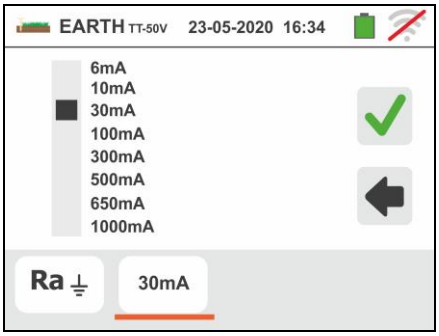


2. Déplacer la référence de la barre de glissement sur la position « Ra » pour sélectionner la mesure de terre avec méthode voltampérométrique, sur la position pour la mesure de résistance à l'aide de la pince optionnelle T2100 (voir la § 6.7.3) ou sur « ρ » pour la mesure de résistivité du sol. Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure.

   Toucher la deuxième icône en bas à gauche pour régler le courant d'intervention du différentiel (**systèmes TT** et **IT**). La page-écran qui suit est affichée.

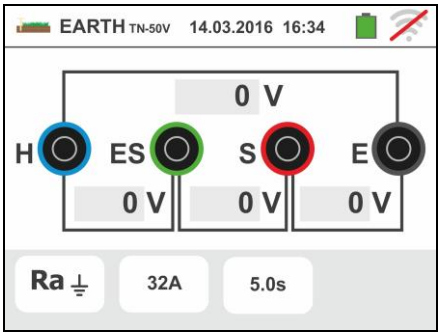


3. Déplacer la référence de la barre de glissement sur la position correspondant à la valeur du courant d'intervention du différentiel RCD comme il est montré dans la page-écran ci-contre. Sur la base de cette sélection et de la valeur de la tension de contact (25V ou 50V), l'instrument effectue le calcul de la valeur limite de résistance de terre (voir la § 13.7) qu'il comparera avec la valeur mesurée afin de fournir le résultat final positif ou négatif de la mesure.



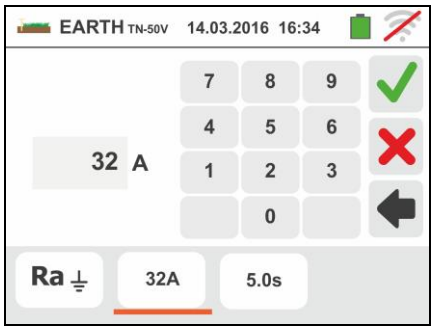
4. Pour les **systèmes TN**, l'instrument présente la page-écran initiale comme indiqué sur la figure ci-contre.

   Toucher l'icône centrale pour régler le courant nominal de la protection. La page-écran qui suit est affichée.

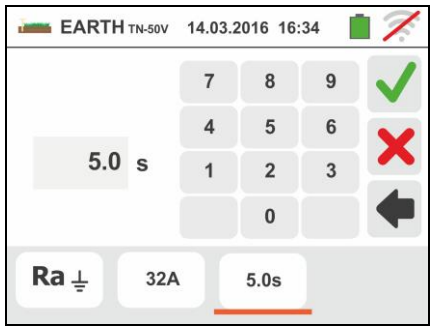


5. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ « A » et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur du courant de panne (déclaré par le fournisseur d'énergie électrique) compris entre **1A** et **9999A**. Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure.

   Toucher l'icône en bas à droite pour régler le temps d'intervention de la protection. La page-écran qui suit est affichée.

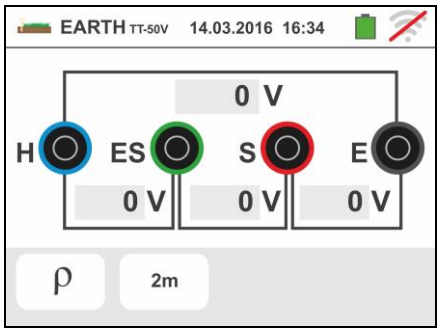


6. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ « s » et utiliser le clavier virtuel pour régler le temps d'élimination de la panne **t** (déclaré par le fournisseur d'énergie électrique) compris entre **0.04s** et **10s**.
   Sur la base des sélections précédentes, l'instrument exécute le calcul de la limite maximum de la résistance de terre en fonction de la valeur de la tension de contact maximum admise (voir la § 13.12) qui sera comparée avec la valeur mesurée afin de fournir le résultat final positif ou négatif de la mesure.
   Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure.



7. Pour la **mesure de résistivité**, l'instrument présente la page-écran initiale comme indiqué sur la figure ci-contre.

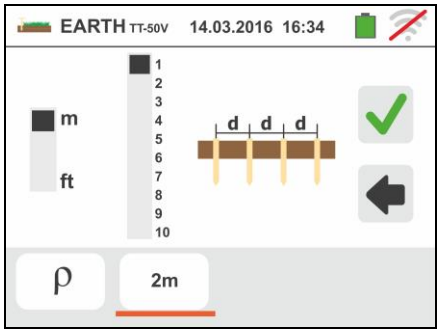
   Toucher l'icône à droite pour régler l'unité de mesure et la distance entre les sondes d'essai. La page-écran qui suit est affichée.



8. Déplacer la référence de la barre de glissement dans la partie gauche pour sélectionner l'unité de mesure de la distance entre les options : **m** (mètres) ou **ft** (pieds).

   Déplacer la référence de la barre de glissement dans la partie droite pour sélectionner la distance « d » entre les sondes de mesure en choisissant entre **1m** ÷ **10m** (**3ft** ÷ **30ft**)

   Confirmer les choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure.



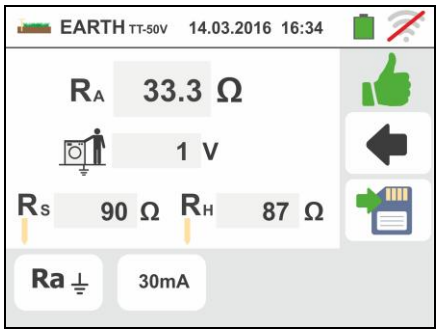
9. Insérer les câbles de mesure bleu, rouge, vert et noir dans les entrées correspondantes de l'instrument H, S, ES, E et brancher, si nécessaire, les crocodiles.

10 Le cas échéant, rallonger les câbles de mesure bleu et rouge séparément en utilisant des câbles ayant une section appropriée. La présence de rallonges éventuelles ne demande aucune calibration ni ne modifie la valeur de résistance de terre mesurée.

11 Planter dans le sol les électrodes de mise à la terre auxiliaires dans le respect des distances prévues par les normes (voir la § correspondante).

12 Connecter les crocodiles aux électrodes de mise à la terre auxiliaires et à l'installation sous test conformément à Fig. 28, Fig. 29, Fig. 30 ou Fig. 31

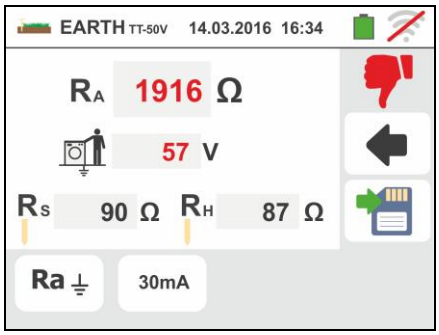
13 Appuyer sur la touche **GO/STOP**. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test. Le symbole ⌛ est affiché à l'écran tout au long du test.



Pour la **mesure de résistance de terre dans les systèmes TT/IT**, en cas de résultat **positif** la page-écran ci-contre est montrée par l'instrument où se trouve la valeur de la tension de contact dans l'afficheur secondaire, la valeur de la résistance de contact de la sonde de tension (Rs) et la valeur de la résistance de contact de la sonde de courant (Rh).

Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

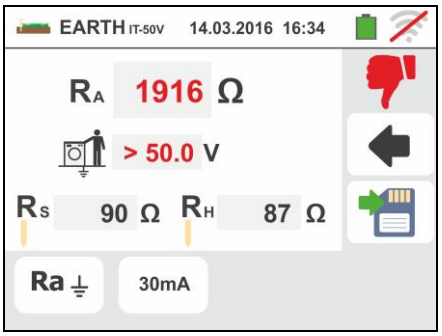
14 Pour la **mesure de résistance de terre dans les systèmes TT**, en cas de résultat **négatif** la page-écran ci-contre est montrée par l'instrument où se trouve la valeur de la tension de contact dans l'afficheur secondaire, la valeur de la résistance de contact de la sonde de tension (Rs) et la valeur de la résistance de contact de la sonde de courant (Rh).



Remarquer la présence du résultat de la mesure en rouge.

Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

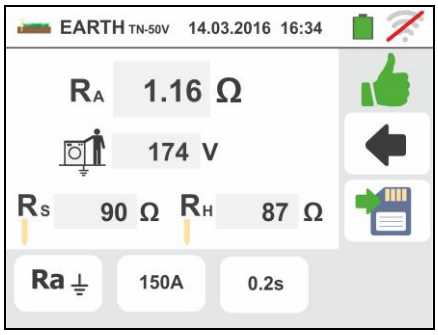
15 Pour la **mesure de résistance de terre dans les systèmes IT**, en cas de résultat **négatif** la page-écran ci-contre est montrée par l'instrument où se trouve la valeur de la tension de contact dans l'afficheur secondaire, la valeur de la résistance de contact de la sonde de tension (Rs) et la valeur de la résistance de contact de la sonde de courant (Rh).



Remarquer la présence du résultat de la mesure en rouge.

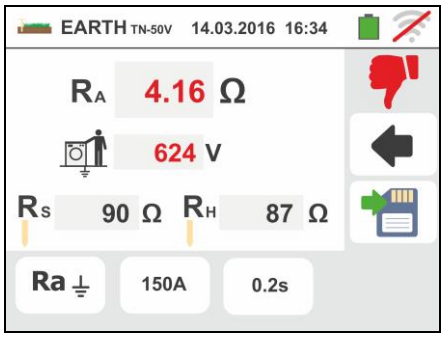
Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)

16 Pour la **mesure de résistance de terre dans les systèmes TN**, en cas de résultat **positif** la page-écran ci-contre est montrée par l'instrument où se trouve la valeur de la tension de contact dans l'afficheur secondaire, la valeur de la résistance de contact de la sonde de tension (Rs) et la valeur de la résistance de contact de la sonde de courant (Rh).



Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)

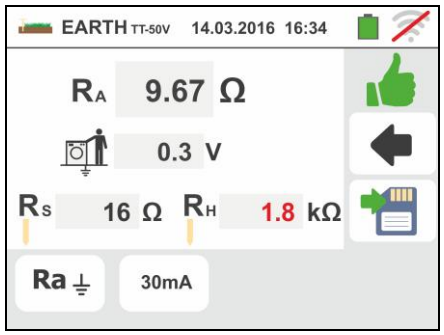
17 Pour la **mesure de résistance de terre dans les systèmes TN**, en cas de résultat **négatif** la page-écran ci-contre est montrée par l'instrument où se trouve la valeur de la tension de contact dans l'afficheur secondaire, la valeur de la résistance de contact de la sonde de tension (Rs) et la valeur de la résistance de contact de la sonde de courant (Rh).



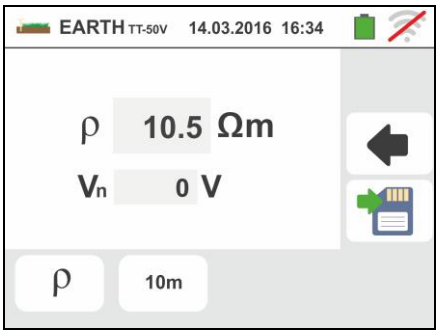
Remarquer la présence du résultat de la mesure en rouge.

Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

18 Si la valeur de la résistance sur les sondes Rs ou Rh **> 100 * Rmesurée**, l'instrument effectue la mesure en considérant une incertitude égale à 10% de la lecture et met en évidence la valeur en rouge à la hauteur de Rs et/ou Rh comme le montre la page-écran ci-contre



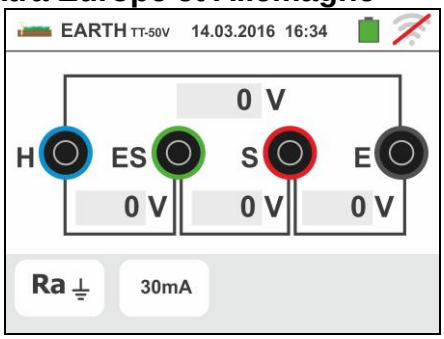
19 Pour la **mesure de résistivité du sol**, la page-écran ci-contre est montrée par l'instrument où se trouve la valeur de « ρ » exprimée en **Ωm** et la valeur « Vn » de la tension de perturbation éventuelle mesurée par l'instrument pendant l'essai.



Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

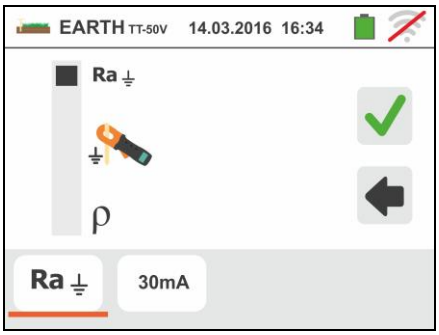
6.7.2. Mesure de terre à 3 fils ou 2 fils – Nation USA, Extra Europe et Allemagne

1. Sélectionner la nation de référence «USA», «Extra Europe» or «Germany» (voir § 5.1.2). Sélectionner les options «TN», «TT» (**mesure ne pas disponible pour le nation USA**) ou «IT» (**mesure ne pas disponible pour le nation USA**), et « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4). Toucher l'icône . La page-écran ci-contre (**systèmes TT** et **IT**) est affichée. L'instrument exécute automatiquement le test pour la présence de tension entre les entrées (affiché à l'écran) en bloquant l'essai en cas de tension supérieure à 10V
   Toucher la première icône en bas à gauche pour régler le mode de mesure. La page-écran qui suit est affichée.

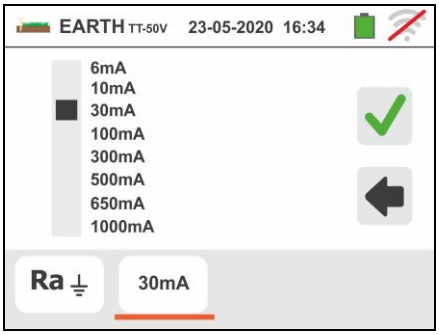


2. Déplacer la référence de la barre de glissement sur la position « Ra ⏚ » pour sélectionner la mesure de terre avec méthode voltampérométrique, sur la position pour la mesure de résistance à l'aide de la pince optionnelle T2100 (voir la § 6.7.3) ou sur « ρ » pour la mesure de résistivité du sol. Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure.

   Toucher la deuxième icône en bas à gauche pour régler le courant d'intervention du différentiel (**systèmes TT** et **IT**). La page-écran qui suit est affichée.

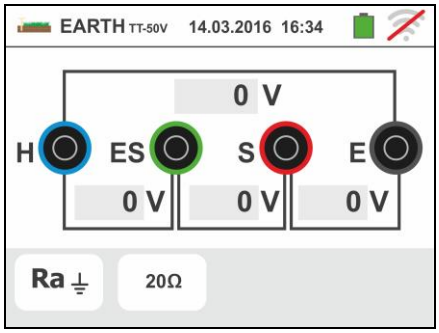


3. Déplacer la référence de la barre de glissement sur la position correspondant à la valeur du courant d'intervention du différentiel RCD comme il est montré dans la page-écran ci-contre. Sur la base de cette sélection et de la valeur de la tension de contact (25V ou 50V), l'instrument effectue le calcul de la valeur limite de résistance de terre (voir la § 13.7) qu'il comparera avec la valeur mesurée afin de fournir le résultat final positif ou négatif de la mesure.

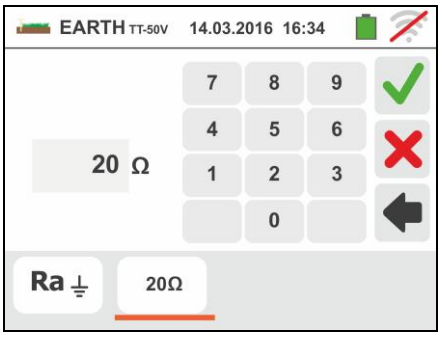


4. Pour les **systèmes TN**, l'instrument présente la page-écran initiale comme indiqué sur la figure ci-contre.

   Toucher la seconde icône pour régler le valeur limite de la résistance de la terre qui sera utilisée par l'instrument en comparaison. La page-écran qui suit est affichée.

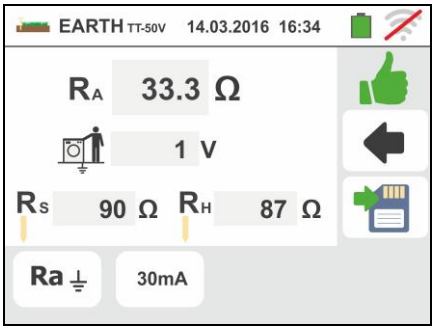


5. Toucher l'icône pour mettre à zéro la valeur dans le champ «Ω» et utiliser le clavier virtuel pour régler la valeur limite de la résistance de la terre compris entre **1Ω** et **999Ω**. Confirmer le choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure.



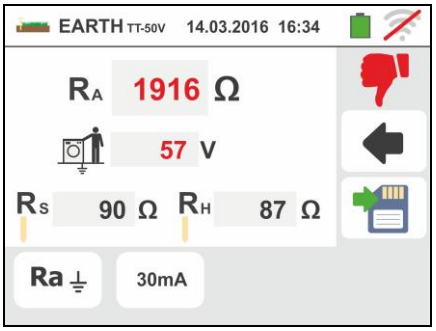
Effectuer les connexion du l'instrument a l'installation comme indiqué aux points 9, 10, 11 et 12 de § 6.7.1

6. Appuyer sur la touche **GO/STOP**. Tout au long de cette phase, ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument de l'installation sous test. Le symbole ⌛ est affiché à l'écran tout au long du test.
Pour la **mesure de résistance de terre dans les systèmes TT/IT**, en cas de résultat **positif** (voir § 13.7) la page-écran ci-contre est montrée par l'instrument où se trouve la valeur de la tension de contact dans l'afficheur secondaire, la valeur de la résistance de contact de la sonde de tension (Rs) et la valeur de la résistance de contact de la sonde de courant (Rh).



Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

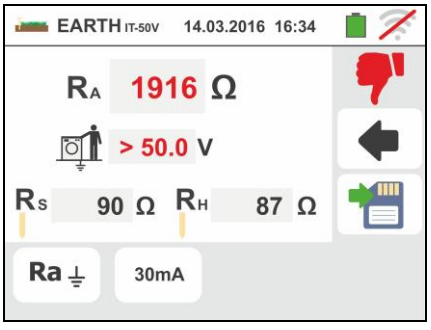
7. Pour la **mesure de résistance de terre dans les systèmes TT**, en cas de résultat **négatif** (voir § 13.7) la page-écran ci-contre est montrée par l'instrument où se trouve la valeur de la tension de contact dans l'afficheur secondaire, la valeur de la résistance de contact de la sonde de tension (Rs) et la valeur de la résistance de contact de la sonde de courant (Rh).



Remarquer la présence du résultat de la mesure en rouge.

Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

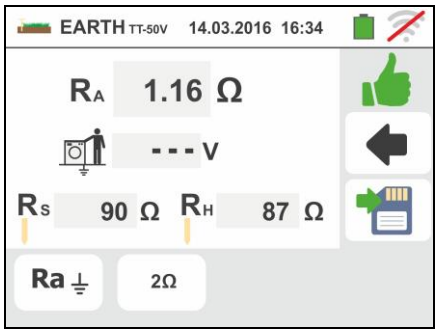
8. Pour la **mesure de résistance de terre dans les systèmes IT**, en cas de résultat **négatif** (voir § 13.9) la page-écran ci-contre est montrée par l'instrument où se trouve la valeur de la tension de contact dans l'afficheur secondaire, la valeur de la résistance de contact de la sonde de tension (Rs) et la valeur de la résistance de contact de la sonde de courant (Rh).



Remarquer la présence du résultat de la mesure en rouge.

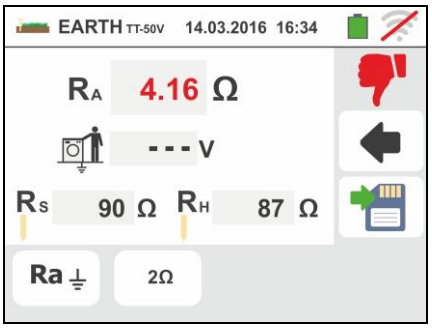
Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)

9. Pour la **mesure de résistance de terre dans les systèmes TN**, en cas de résultat **positif** (valeur mesurée INFERIEURE à la valeur limite) la page-écran ci-contre est montrée par l'instrument où se trouve la valeur de la résistance de contact de la sonde de tension (Rs) et la valeur de la résistance de contact de la sonde de courant (Rh).



Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)

10 Pour la **mesure de résistance de terre dans les systèmes TN**, en cas de résultat **négatif** (valeur mesurée SUPERIEURE à la valeur limite) la page-écran ci-contre est montrée par l'instrument où se trouve la valeur de la résistance de contact de la sonde de tension (Rs) et la valeur de la résistance de contact de la sonde de courant (Rh).



Remarquer la présence du résultat de la mesure en rouge.

Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

6.7.3. Mesure de terre à l'aide de la pince optionnelle T2100

Cette mesure permet d'évaluer les résistances partielles de chaque électrode de mise à la terre de réseaux complexes sans les déconnecter et effectuer le calcul de la résistance en parallèle correspondant. Se rapporter au manuel d'utilisation de la pince T2100 pour plus de détails. Les méthodes de mesure disponibles sont les suivantes :

- Mesure de la résistance des électrodes de mise à la terre avec connexion directe de la pince T2100 à l'instrument
- Mesure de la résistance des électrodes de mise à la terre avec pince T2100 utilisée indépendamment et connexion suivante de la pince à l'instrument pour le transfert de données

ATTENTION

La mesure exécutée par la pince T2100 peut être utilisée pour l'évaluation de résistances d'électrodes simples de mise à la terre dans le cadre d'une installation de terre sans besoin de les déconnecter, **dans l'hypothèse qu'elles ne s'influencent pas entre elles** (voir Fig. 32)

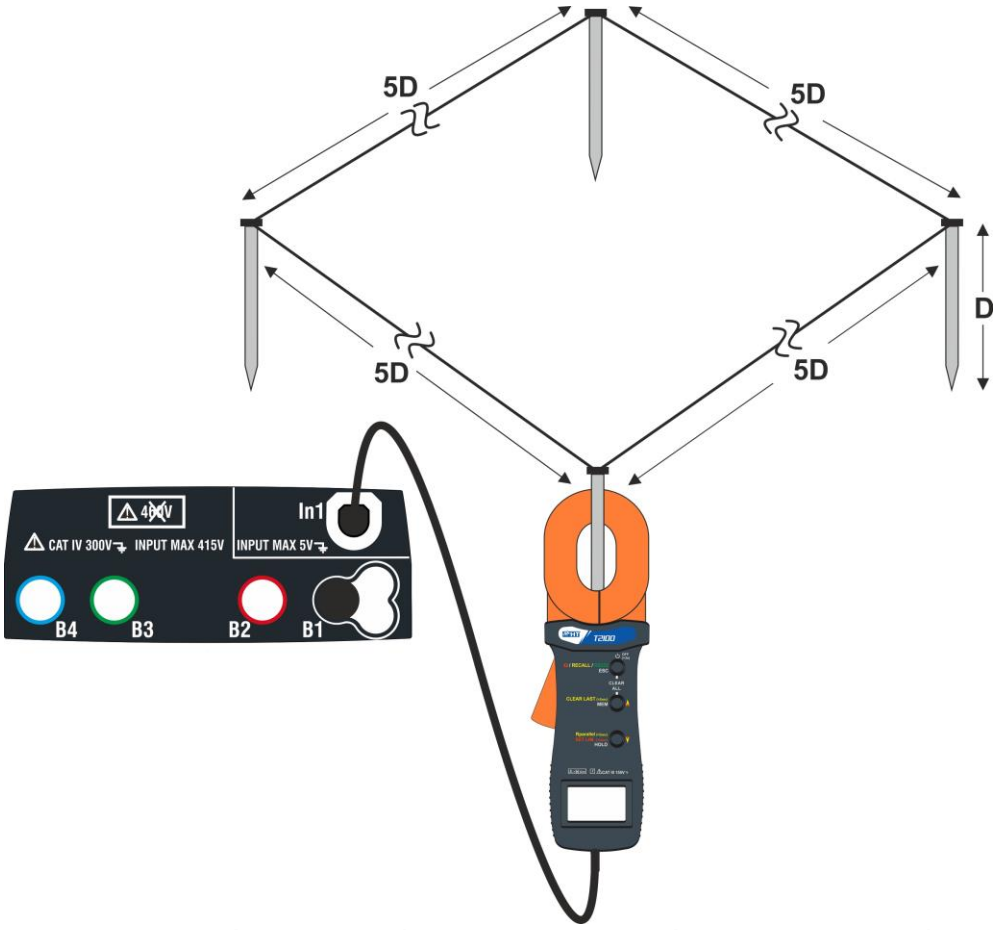
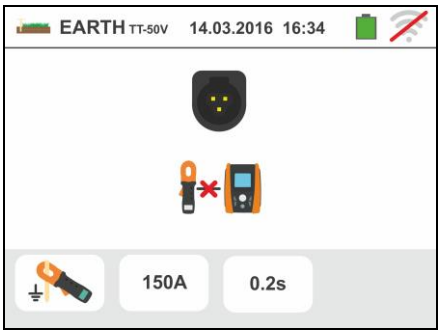


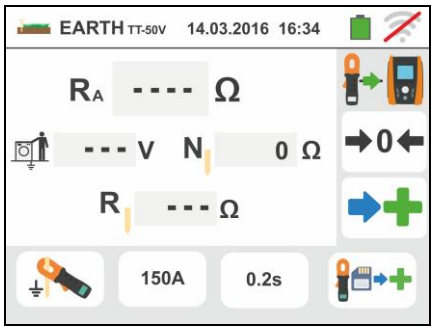
Fig. 32 : Mesure de la résistance d'électrodes de mise à la terre simples à l'aide de la pince T2100

1. Sélectionner les options « TN, TT ou IT », « 25 ou 50V », « 50Hz ou 60Hz » et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir la § 5.1.4). Toucher l'icône , toucher la première icône en bas à gauche et régler le mode de mesure (voir la § 6.7.1 point 2). La page-écran qui suit est affichée. L'icône indique que la pince T2100 n'est pas connectée à l'instrument ou n'est pas en mode « RS232 ». Exécuter les mêmes réglages sur les paramètres des protections en fonction du type de système (TT, TN ou IT) (voir la § 6.7.1 points 3, 4, 5, 6 ou voir § 6.7.2 points 3, 4, 5)



2. Connecter la pince T2100 en insérant le connecteur dans l'entrée **In1** de l'instrument. Allumer la pince et la mettre en mode « RS232 » (voir le manuel d'utilisation de la pince). Le symbole 232 s'affiche à l'écran de la pince. **Dans ces conditions, le groupe instrument-pince est déjà prêt pour exécuter les mesures**. La page-écran suivante est montrée sur l'afficheur de l'instrument.

3. Voici la signification des symboles :



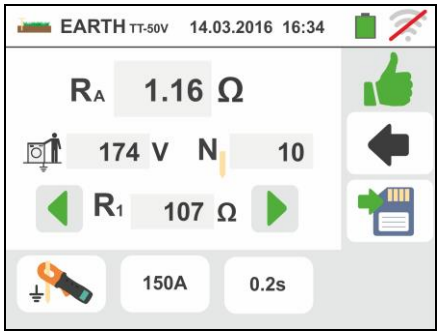
- → Indiquant que la connexion série correct de la pince à l'instrument a été exécutée correctement.
- →0← → Toucher cette icône pour mettre à zéro les valeurs des électrode de mise à la terre et la résistance en parallèle correspondant
- → Toucher cette icône pour ajouter une électrode de mise à la terre à la mesure. Le paramètre « **N** » augmente d'une unité
- **RA** → indique le résultat final de la mesure relatif au parallèle des résistances de chaque mesure effectuée sur chaque électrode de mise à la terre
- → Cela indique la valeur de la tension de contact résultant de la mesure
- **N** → indique le nombre d'électrodes de mise à la terre présentes dans la mesure
- **R** → indique la valeur de la résistance de l'électrode actuellement en mesure
- → Cela permet de télécharger sur l'instrument le contenu de la mémoire de la pince T2100 de manière à obtenir le résultat final de la mesure

<u>Mesure de la résistance des électrodes avec la pince T2100 connectée à l'instrument</u>

4. Connecter la pince à la première électrode du réseau de terre considérée comme il est montré à la Fig. 32. Remarquer la valeur de la résistance dans le champ **R** et appuyer sur l'icône pour entrer cette valeur dans le calcul de la résistance en parallèle et augmenter le paramètre **N** d'une unité (N =1)

5. Après avoir entré la valeur du premier électrode ne sera plus possible de transférer toutes les mesures stockées dans le T2100 avec la touche . Exécuter la même procédure pour chacune des électrodes de mise à la terre du réseau considéré. A la fin des mesures, appuyer sur la touche **GO/STOP** de l'instrument. La page-écran qui suit est affichée.

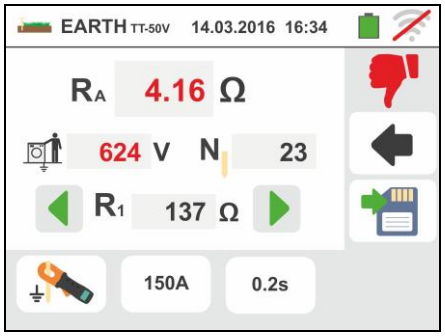
6. Dans le champ **RA**, on affiche la valeur du parallèle des résistances effectuées sur chaque électrode de mise à la terre du réseau de terre considéré. Cette valeur est comparée à la valeur limite maximum calculée par l'instrument en fonction des sélections effectuées sur les paramètres des protections.



   En cas de résultat positif (voir § 13.7 ou § 13.12), l'instrument montre le symbole ; il est également possible de défiler les valeurs des résistances partielles des électrodes de mise à la terre à l'aide des touches et

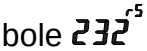
   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

7. En cas de résultat négatif (voir § 13.7 ou § 13.12), l'instrument montre le symbole et la valeur du résultat est affichée en rouge comme dans la page-écran ci-contre.



   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).

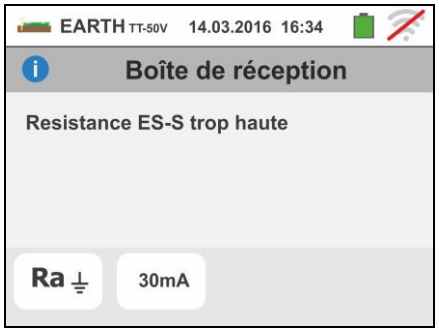
<u>Mesure de la résistance des électrodes avec la pince T2100 utilisée de façon indépendante</u>

1. Allumer la pince T2100, exécuter les mesures sur chaque électrode de mise à la terre du réseau de terre considéré en sauvegardant les résultats dans sa mémoire interne (voir le manuel d'utilisation de la pince T2100).
2. A la fin de la mesure, connecter la pince T2100 à l'instrument en insérant le connecteur d'entrée **In1** et la mettre en mode « RS232 » (voir manuel d'utilisation de la pince T2100). Le symbole  s'affiche à l'écran de la pince.
3. Toucher l'icône . Toutes les données stockées dans la mémoire de la pince sont téléchargées dans l'instrument et défilent en séquence à l'écran. A la fin de l'opération, le symbole disparaît de l'afficheur
4. Lorsque la pince est connectée à l'instrument, il est possible d'effectuer et ajouter d'autres mesures, comme il est décrit au point 4 ci-dessus
5. Appuyer sur la touche **GO/STOP** de l'instrument et observer les résultats positif ou négatif de la mesure comme indiqué dans les points 6 et 7 du mode précédent.

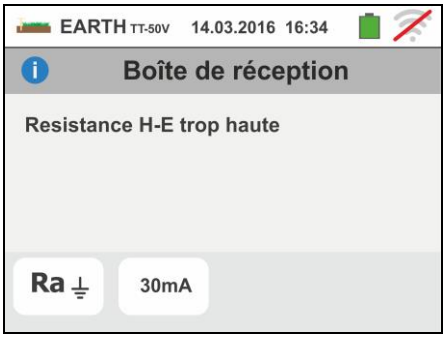
6.7.4. Situations d'anomalie pour mesure de terre à 3-fils et 2-fils

1. Au démarrage de la mesure, si l'instrument détecte à l'entrée du circuit voltmétrique et du circuit ampérométrique une tension de perturbation supérieure à 10V, il n'exécute pas l'essai et montre la page-écran ci-contre.

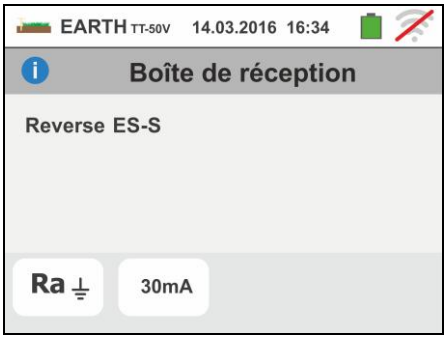
2. Au démarrage de la mesure, l'instrument vérifie la continuité des câbles de mesure. **Si le circuit voltmétrique (câbles rouge S et vert ES) est interrompu ou a une résistance trop élevée**, l'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre.
   Vérifier que les bornes sont connectées correctement et que l'électrode de mise à la terre branchée sur la borne S n'est pas plantée dans un terrain caillouteux ou peu conducteur ; si cela est le cas verser de l'eau autour de l'électrode de mise à la terre pour diminuer sa résistance (voir la § 13.13)



3. Au démarrage de la mesure, l'instrument vérifie la continuité des câbles de mesure. **Si le circuit ampérométrique (câbles bleu H et noir E) est interrompu ou a une résistance trop élevée,** l'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre.
   Vérifier que les bornes sont connectées correctement et que l'électrode de mise à la terre branchée sur la borne H n'est pas plantée dans un terrain caillouteux ou peu conducteur ; si cela est le cas verser de l'eau autour de l'électrode de mise à la terre pour diminuer sa résistance (voir la § 13.13)



4. Au démarrage de la mesure, l'instrument vérifie l'état des douilles B2 (S) et B3 (ES). En cas d'inversion des conducteurs sur l'installation, l'instrument bloque l'essai et affiche le message ci-contre



6.8. AUX : MESURE PARAMETRES ENVIRONNEMENT PAR SONDES EXTERNES

A l'aide de transducteurs externes, cette fonction permet de mesurer les paramètres environnementaux qui suivent :

°C température de l'air en °C par transducteur thermométrique
°F température de l'air en °F par transducteur thermométrique
Lux(20) Eclairement des sources de lumière blanche et des sources LED/Colorées via un transducteur luxmétrique avec gamme 20Lux
Lux(2k) Eclairement des sources avec lumière blanche et sources LED/Colorées par transducteur luxmétrique avec gamme 2kLux
Lux(20k) Eclairement des sources avec lumière blanche et sources LED/Colorées par transducteur luxmétrique avec gamme 20kLux
RH% humidité de l'air par transducteur hygrométrique
mV tension d'entrée DC (sans appliquer aucune constante de transduction)

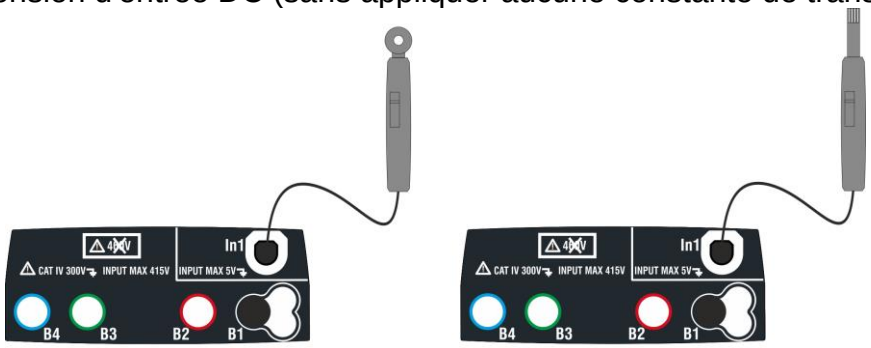
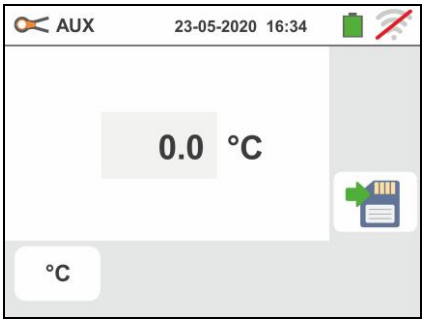


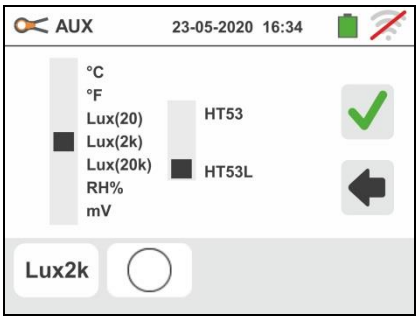
Fig. 33 : Mesure de paramètres environnementaux par sondes externes

1. Toucher l'icône °C Lux. La page-écran ci-contre est affichée.
Toucher l'icône en bas à gauche pour régler le type de mesure. La page-écran qui suit est affichée.

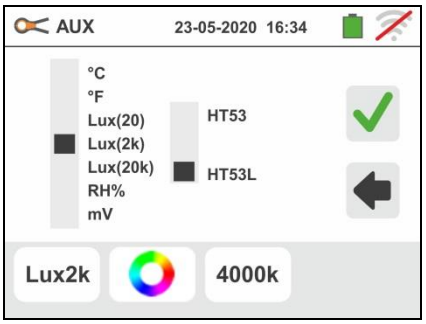


2. Déplacer la référence de la barre de glissement pour sélectionner le type de mesure parmi les options : **°C** (température en degrés Centigrades), **°F** (température en degrés Fahrenheit), **Lux(20)** (éclairage avec portée de 20Lux), **Lux(2k)** (éclairage avec portée de 2kLux), **Lux(20k)** (éclairage avec portée de 20kLux), **RH%** (humidité relative de l'air), **mV** (mesure de tension DC jusqu'à 1V). Déplacez la référence de la barre coulissante droite pour sélectionner le modèle de sonde en option pour la mesure d'éclairement parmi les options:
   - **HT53** → mesure des sources de lumière blanche
   - **HT53L** → mesurer à la fois sur des sources de lumière blanche et sur des sources LED de différentes couleurs

   Confirmer les choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure

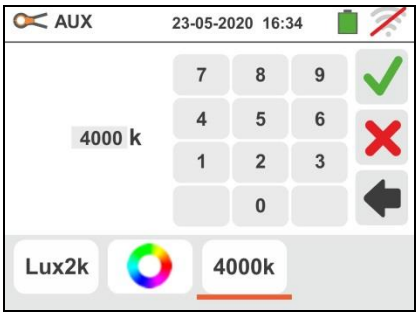


3. **<u>Si la sonde HT53L est utilisée</u>**, sélectionnez la couleur de la source LED testée parmi les options: ○ **(source de lumière blanche standard)** ou **(source de lumière LED/Colorées)** comme indiqué sur l'écran sur le côté



4. **<u>Dans le cas de sources LED/Colorées</u>**, il est nécessaire de régler la valeur de la **température de couleur** correspondante (exprimée en K) dans la plage : **2500K÷6500K** afin d'obtenir des résultats de mesure corrects.

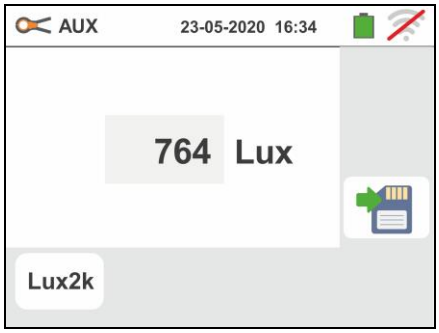
   Confirmer les choix en revenant à la page-écran initiale de la mesure



5. Introduire dans l'entrée auxiliaire **In1** le transducteur nécessaire pour la mesure souhaitée comme il est montré dans la Fig. 33.

6. La valeur mesurée est affichée à l'écran en temps réel comme il est montré dans la page-écran ci-contre.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1).



6.9. ΔV%: CHUTES DE TENSION SUR LES LIGNES PRINCIPALES

Cette fonction permet d'évaluer la valeur en pourcentage de la chute de tension entre deux points d'une ligne d'alimentation principale possédant un dispositif de protection et compare cette valeur avec la limite autorisée. Les modes suivants sont disponibles :

L-N Mesure de l'impédance phase-neutre. Ce test peut être effectué également avec une haute résolution (0.1mΩ) avec l'accessoire optionnel IMP57

L-L Mesure de l'impédance phase-phase. Ce test peut être effectué également avec une haute résolution (0.1mΩ) avec l'accessoire optionnel IMP57

ATTENTION

- La mesure de l'impédance de ligne ou de l'anneau de panne implique la circulation d'un courant maximum conforme aux spécifications techniques de l'instrument (§ 11.1). Cela pourrait engendrer l'intervention de protections magnétothermiques éventuelles avec des courants d'intervention inférieurs
- Pour l'étalonnage des câbles de test (voir § 6.4.2), l'instrument prend en compte les valeurs qui viennent d'être sauvegardées dans les fonctions LOOP correspondantes

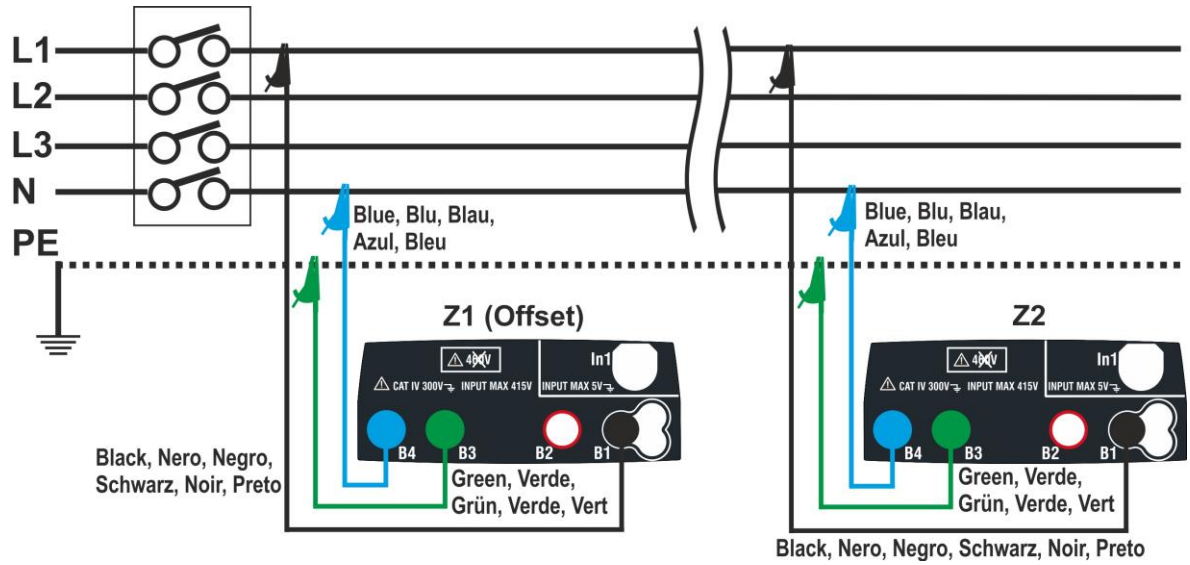


Fig. 34 : Connexion de l'instrument en mode mesure chute de tension L-N

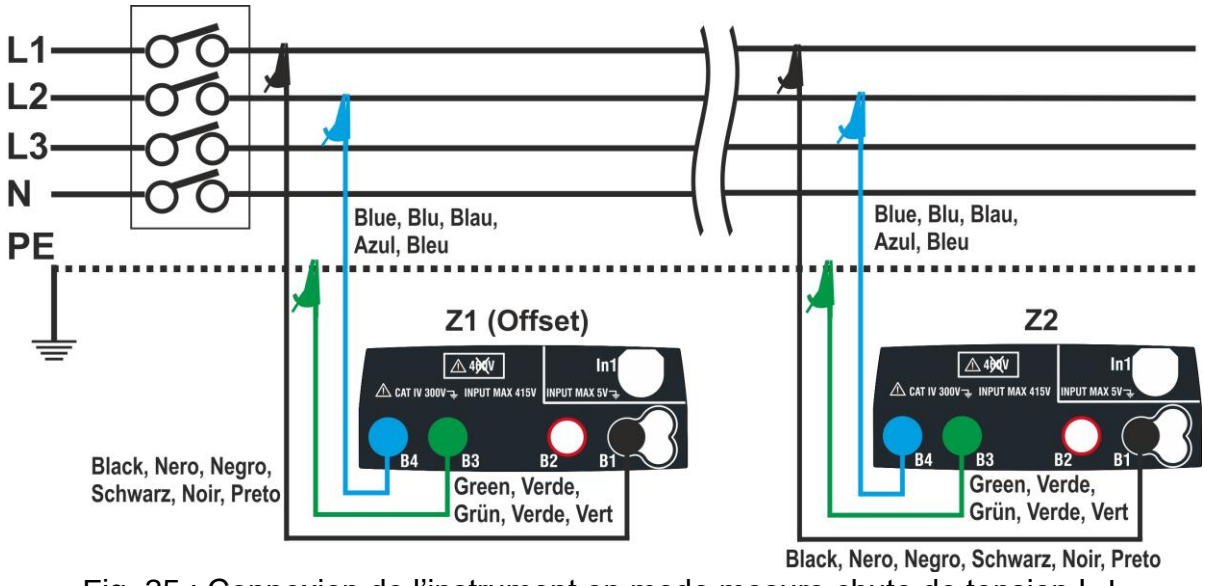
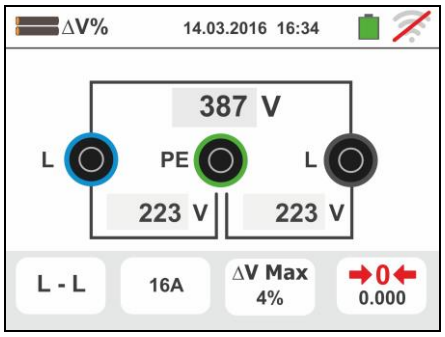


Fig. 35 : Connexion de l'instrument en mode mesure chute de tension L-L

1. Sélectionnez l'option "50Hz ou 60Hz" et la référence Phase-Neutre ou tension Phase-Phase dans les paramètres généraux de l'appareil (voir § 5.1.4). Appuyer sur l'icone

. L'écran suivant apparaît sur l'afficheur. Appuyez sur l'icône en bas à gauche pour définir le type de mesure. L'écran suivant est affiché

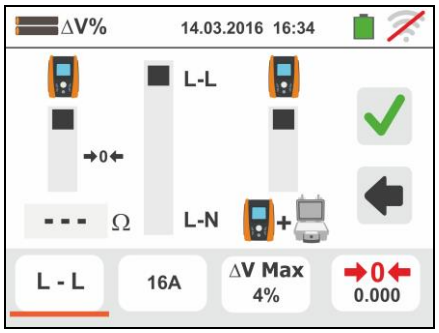


2. Déplacez la deuxième référence de la barre de défilement en sélectionnant le type de mesure à partir des options : **L-L** (mesure de Phase-Phase) ou **L-N** (mesure de Phase-Neutre)

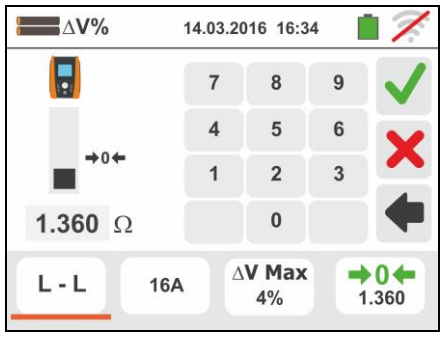
   Déplacez la troisième référence de la barre de défilement en sélectionnant l'icône pour exécuter la mesure avec l'accessoire IMP57 en option (voir § 6.4.13).
   Déplacez la première référence de la barre de défilement en sélectionnant les options:

   - → Mesure d'impédance effectuée par l'instrument. Avec cette option, l'icone " 0 " apparaît sur l'écran
   -

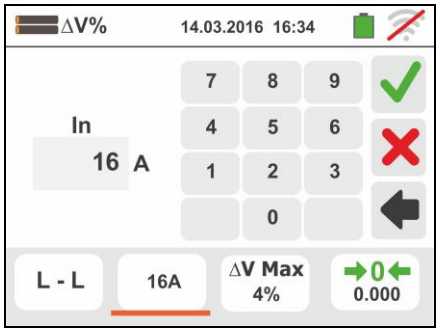
 → Possibilité de régler manuellement la valeur de l'impédance de l'**Offset Z1** sans effectuer la première mesure. Avec cette option, l'icone " 0 " s'affiche sur l'écran et l'écran suivant apparaît sur l'afficheur



3. Appuyez sur l'icône pour réinitialiser la valeur "Ω" et utiliser le clavier virtuel pour définir la valeur d'impédance de **l'Offset Z1** entre **0000 Ω** et **9999 Ω**. Confirmez votre choix en retournant à l'écran précédent. Appuyez sur la deuxième icône dans le coin inférieur gauche pour régler la valeur du courant nominal de la protection sur la ligne pricncipale du test. L'écran suivant est affiché

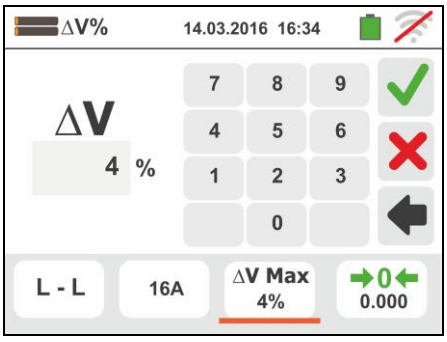


4. Appuyez sur l'icône pour réinitialiser la valeur du champ "A" et utiliser le clavier virtuel pour définir la valeur nominale protection de l'appareil entre **1A et 9999A**. Confirmez votre choix en retournant à l'écran précédent.
   Appuyez sur la troisième icône en bas à gauche pour régler la chute de tension maximale autorisée (**ΔV%**) pour la ligne en question. L'écran suivant est affiché



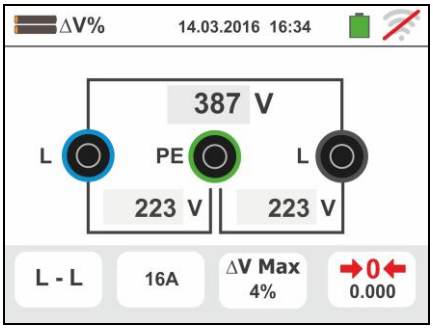
5. Appuyez sur l'icône pour réinitialiser la valeur dans le "%" et utiliser le clavier virtuel pour définir la valeur de Δ V% entre **1%** et **99%.**

   Confirmez votre choix en retournant à l'écran précédent

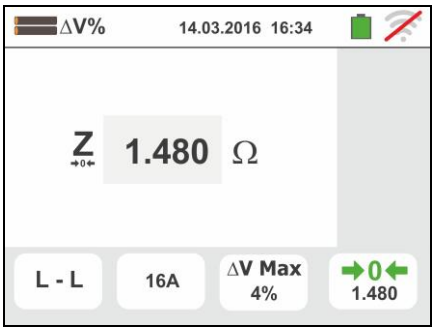


6. Passez à l'étape 9 dans le cas du réglage manuel de la valeur de l'offset Z1. **En cas de NON configuration manuelle de la valeur de l'Offset Z1**, connecter l'instrument au point initial de la ligne principale du test (généralement en aval d'un dispositif de protection) selon les Fig. 34 ou Fig. 35 de manière à exécuter la première mesure d'impédance **Z1 (Offset)**. Dans ce cas, l'instrument va exécuter la mesure d'impédance en amont du point initial de la ligne principale du test, il prend comme référence de point de départ. L'écran suivant (concernant la mesure LL) est affiché

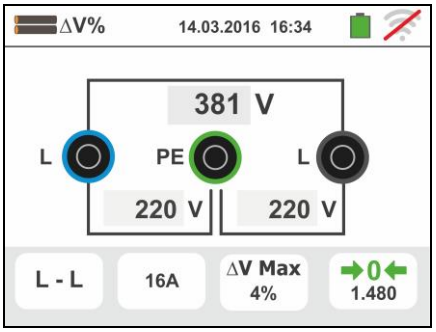
7. Appuyez sur l'icône pour allumer la première mesure de l'impédance **Z1 (Offset)**. Le symbole ⌛ apparaît sur l'afficheur pendant la mesure. A la fin de la mesure, l'écran suivant s'affiche



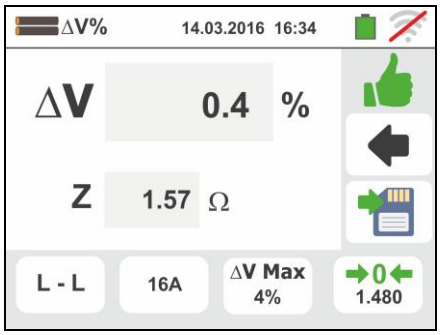
8. La valeur de l'impédance **Z1 (offset)** est affiché à l'écran et est automatiquement entrée dans l'icône en bas à droite, en plus du symbole 0 pour indiquer le stockage intermédiaire de cette valeur



9. Connectez l'instrument au point final de la ligne d'essais conformément à la Fig. 34 ou Fig. 35 de manière à effectuer la mesure d'impédance à l'extrémité de la ligne **Z2**. L'écran suivant est affiché. On notera la présence d'une valeur d'affichage **Z1 (offset)** mesurée précédemment

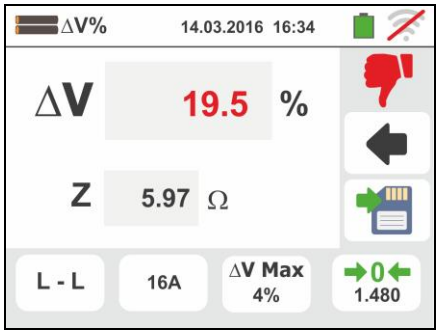


10 Appuyez sur la touche **GO/STOP** sur l'instrument pour prendre une mesure de l'impédance Z2 et compléter la mesure de la chute de tension Δ V%. Tout au long de cette phase ne pas débrancher les bornes de l'instrument du système en cours de test. Dans le cas d'un résultat positif (**valeur maximale en pourcentage de la chute de tension calculée selon § 13.12 fonctionnelle < valeur limite fixée**) l'écran ci-contre est affiché par l'instrument et présente la valeur de l'impédence de fin de ligne **Z2** à la valeur de l'impédance **Z1 (Offset)**.



Appuyez sur le bouton **SAVE** ou sur l'icône d'enregistrement de la mesure (voir § 7.1)

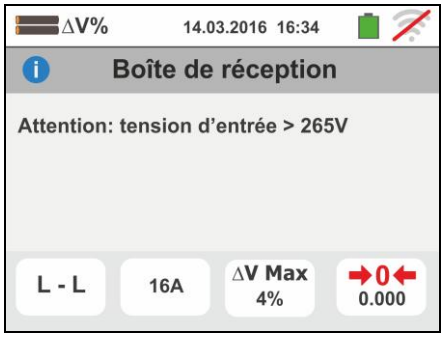
11 Dans le cas d'un résultat négatif (**valeur maximale en pourcentage de la chute de tension calculée selon § 13.12 fonctionnelle > valeur limite fixée**) l'écran ci-contre est affiché par l'instrument et présente la valeur de l'impédance de fin de ligne **Z2** à la valeur de l'impédance **Z1 (Offset)**.



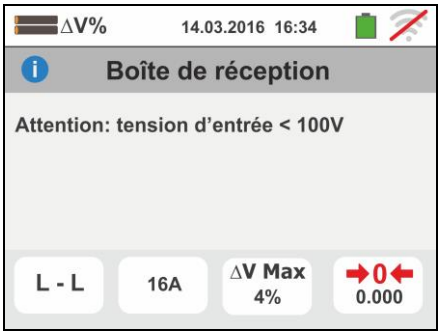
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou sur l'icône d'enregistrement de la mesure (voir § 7.1)

6.9.1. Situations d'anomalie

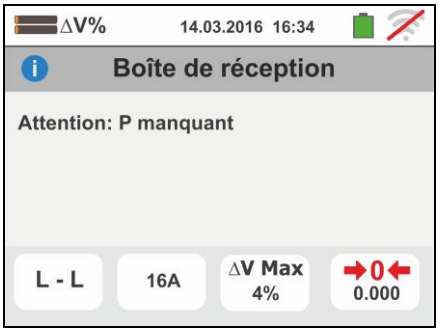
1. Si entre le démarrage de l'essai et l'acquisition de la première tension, ou entre les acquisitions de la première et de la deuxième tension, un temps supérieur à 10s environ s'écoule, l'instrument montre une page-écran comme celle ci-contre



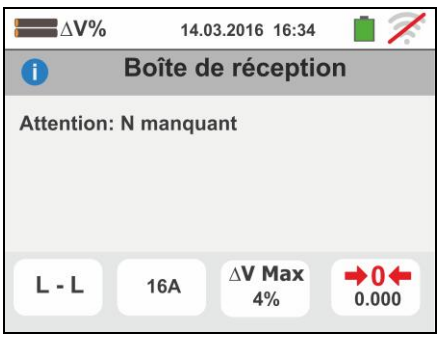
2. Si l'on détecte une tension L-N ou L-PE inférieure à la limite maximum (100V), l'instrument n'exécute pas l'essai et affiche une page-écran comme celle ci-contre. Contrôler que l'installation sous test est alimentée



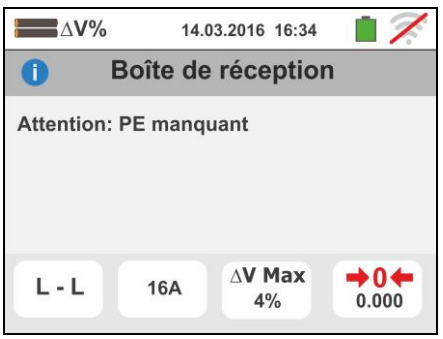
3. Si l'instrument détecte l'absence du signal à la borne B1 (conducteur de phase), il affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais



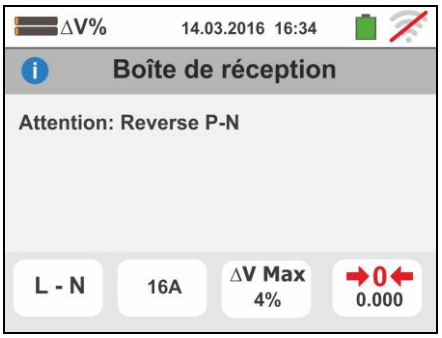
4. Si l'instrument détecte l'absence du signal à la borne B4 (conducteur de neutre), il affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais



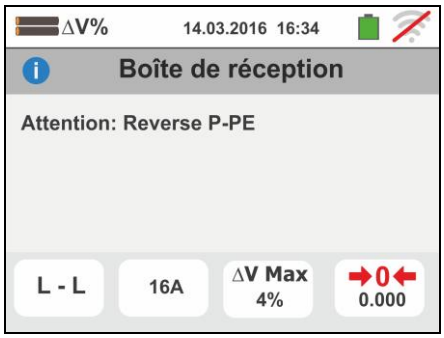
5. Si l'instrument détecte l'absence du signal à la borne B3 (conducteur PE), il affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais.



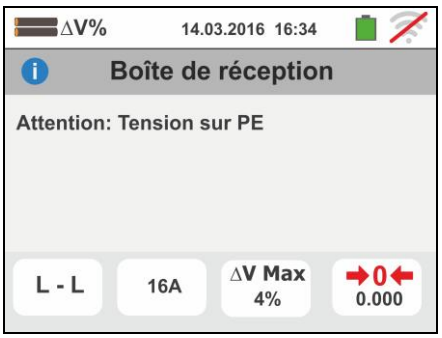
6. Si l'on détecte l'échange entre les bornes de phase et de neutre, l'instrument n'exécute pas l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre. Tourner la fiche shuko ou contrôler la connexion des câbles de mesure



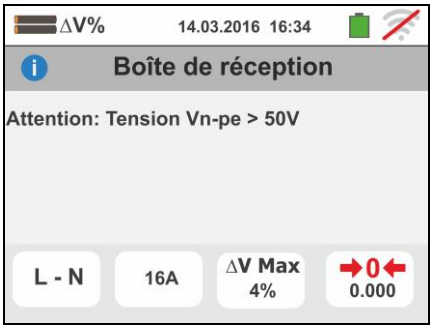
7. Si l'on détecte l'échange entre les bornes de phase et PE, l'instrument n'exécute pas l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre. Contrôler la connexion des câbles de mesure



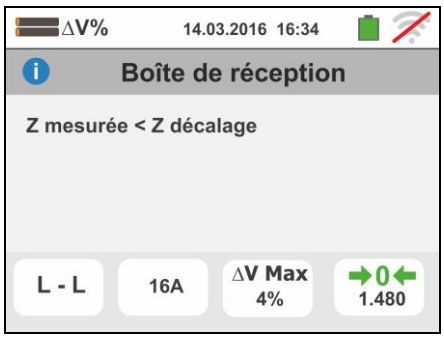
8. Si l'instrument détecte un potentiel dangereux sur le conducteur PE, il bloque l'essai et affiche le message ci-contre. Contrôler l'efficacité du conducteur PE et de l'installation de terre. Ce message peut apparaître également lors d'une trop faible pression de la touche **GO/STOP**



9. Si l'instrument détecte une tension Vn-pe >50V (ou bien un analogue Vn-e > 25V), il bloque l'essai pour des raisons de sécurité et affiche le message ci-contre. Contrôler l'efficacité du conducteur PE et de l'installation de terre



10 Si la mesure détecte une valeur d'impédence de fin de ligne inférieure à la valeur de l'impédance de la ligne initiale, il n'effectue pas le test et un écran similaire à celui rapporté sur le côté est affiché. Vérifiez l'état de la ligne en question



6.10. RPE 10A : CONTINUITE DES CONDUCTEURS DE PROTECTION AVEC 10A

Cette fonction permet de mesurer la résistance des conducteurs de protection et équipotentiels avec un **courant d'essai >10A** en utilisant l'accessoire en option **EQUITEST** connecté à l'instrument via le câble C2050. L'accessoire doit être alimenté directement par le secteur sur lequel les mesures sont effectuées. **Pour plus d'informations, se référer au manuel d'utilisation de l'accessoire EQUITEST**.

ATTENTION

- L'instrument peut être utilisé pour les mesures sur des installations en catégorie de surtension CAT IV 300V à la terre et CAT III 600V entre les entrées
- Nous recommandons de tenir la pince crocodile en respectant la zone de sécurité prévue pour la protection des mains (voir § 4.2).
- Vérifier l'absence de tension aux extrémités de l'objet sous test avant d'effectuer la mesure
- Les résultats peuvent être influencés par la présence de circuits auxiliaires connectés en parallèle à l'objet de la mesure ou par des courants transitoires
- L'essai de continuité est effectué en fournissant un **courant supérieur à 10A** si la résistance ne dépasse pas environ 0.7Ω (y compris la résistance des câbles d'essai). **La méthode à 4 fils permet d'étendre les aiguilles-sondes sans aucun étalonnage préliminaire**

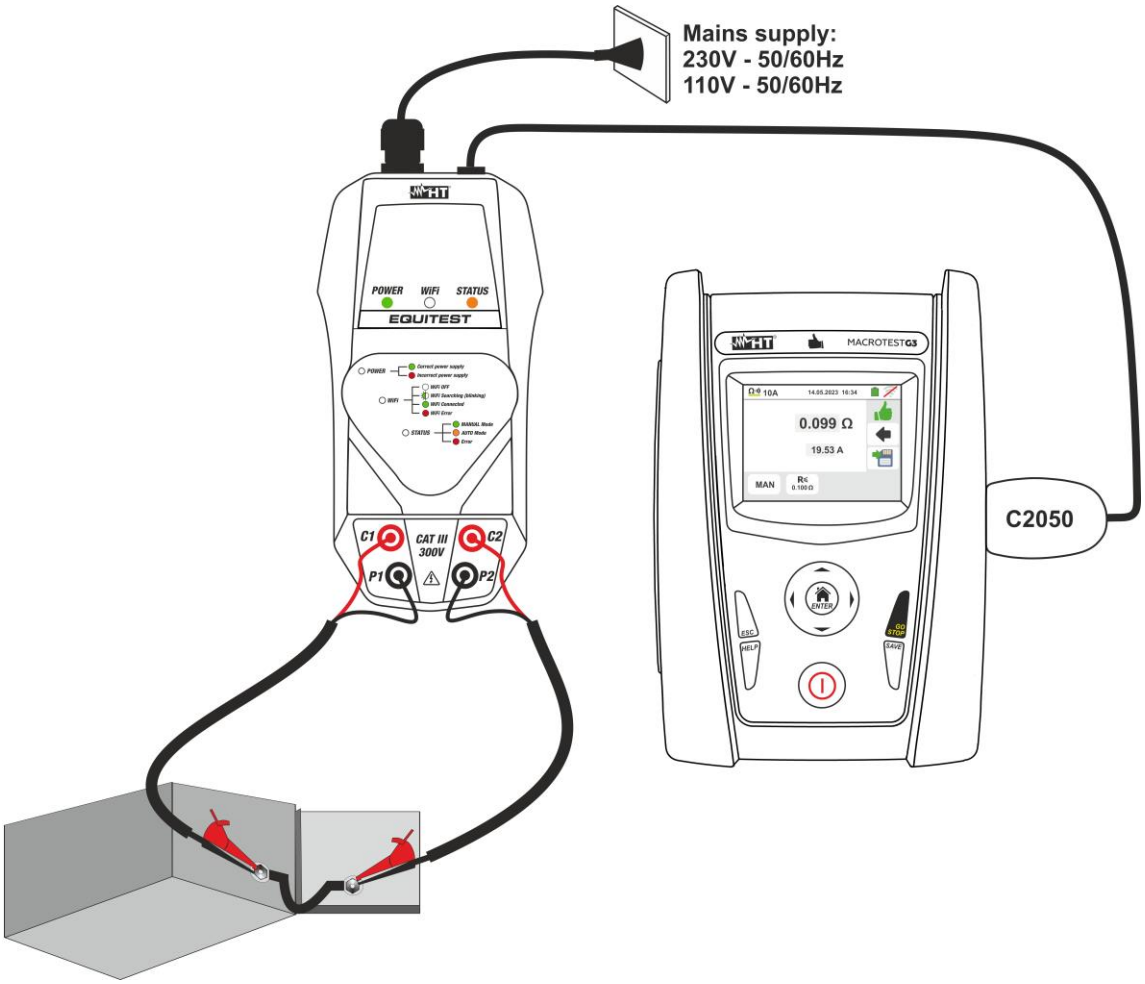
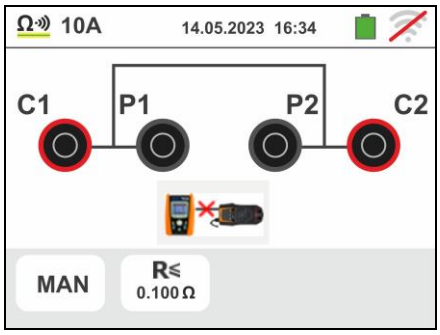
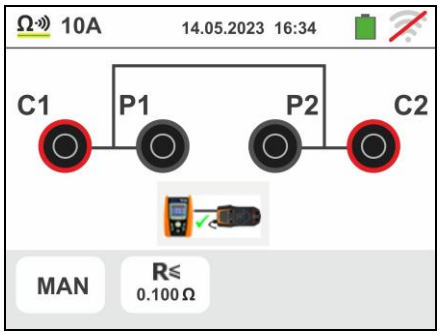


Fig. 36: Mesure de Continuité des conducteurs de protection avec l'accessoire EQUITEST

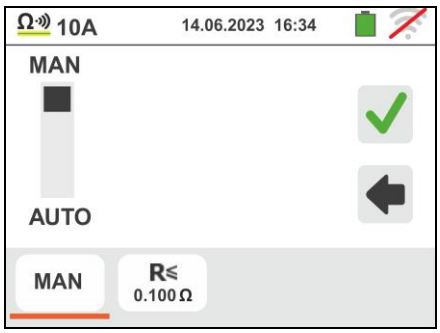
1. Touchez l'icône puis l'icône . L'écran ci-contre dans l**equel l'accessoire EQUITEST n'est pas connecté** à l'instrument s'affiche à l'écran



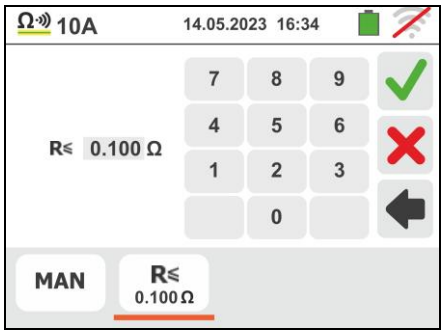
2. Branchez l'accessoire **EQUITEST** sur le secteur et notez que la LED POWER verte s'allume. Connectez l'accessoire à l'instrument à l'aide du câble **C2050**. L'écran ci-contre s'affiche à l'écran avec l'accessoire connecté régulièrement.
Appuyez sur l'icône en bas à gauche pour définir le type de mesure. L'écran suivant s'affiche à l'écran



3. Déplacez la référence de la première barre coulissante pour sélectionner les options:
   - **MAN** → la mesure est activée manuellement via la touche **GO/STOP**
   - **AUTO** → la mesure est lancée automatiquement après avoir connecté l'accessoire EQUITEST au câble sous test **sans appuyer** sur la touche **GO/STOP** (recommandé pour les mesures répétitives séquentielles). **La sélection de ce mode de mesure NÉCESSITE que l'accessoire soit connecté en premier**



4. Toucher l'icône pour réinitialiser la valeur dans le champ «Ω» et utiliser le clavier virtuel pour définir la valeur de la résistance limite maximale utilisée par l'instrument pour évaluer le test de continuité sur le terrain: **0.003Ω ÷ 0.500Ω** par pas de **0.001Ω**. Confirmez votre choix en revenant à l'écran précédent

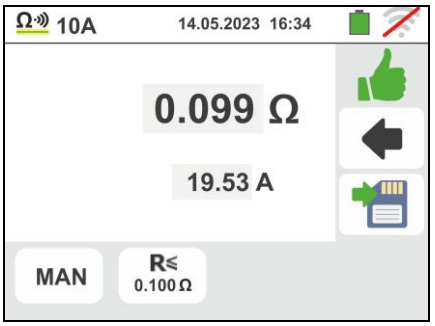


ATTENTION

Assurez-vous qu'il n'y a pas de tension aux extrémités du conducteur testé avant de connecter les cordons de test.

5. Connectez les pinces crocodiles au conducteur à tester (pour tous les détails, voir le manuel d'utilisation de l'accessoire EQUITEST) comme indiqué dans le Fig. 36

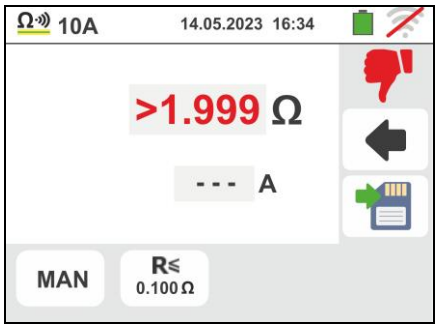
6. Appuyez sur la touche **GO/STOP** de l'instrument pour activer la mesure (**en cas de sélection du mode MAN**) ou effectuer la mesure automatique (**en cas de sélection du mode AUTO**).
   La valeur du résultat est affichée dans la partie supérieure de l'écran tandis que la valeur réelle du courant de test est affichée sur la ligne suivante, comme indiqué sur l'écran à côté



   Le symbole indique le résultat ok de la mesure.

   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)

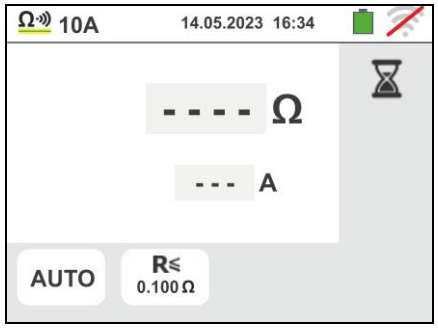
7. À la fin du test, si la valeur de résistance mesurée est supérieure à la limite définie, l'écran ci-contre s'affiche à l'écran



   La valeur est affichée en rouge et le symbole indique le résultat non correct de la mesure. L'indication "**>1.999Ω**" indique le hors gamme de l'accessoire EQUITEST

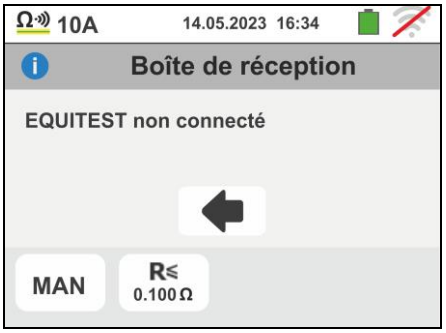
   Appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder la mesure (voir la § 7.1)

8. **<u>En cas de mesure AUTO</u>**, l'instrument **se met en veille** et affiche l'écran sur le côté après avoir effectué un test.
   Déconnectez les cordons de test et connectez-les au point de test suivant pour déclencher la nouvelle mesure

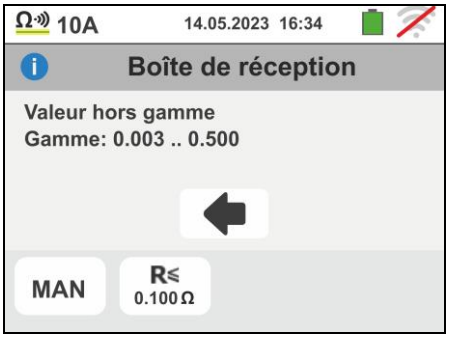


6.10.1. Situations d'anomalie

1. Si le test est activé avec l'accessoire EQUITEST non connecté, l'écran ci-contre est affiché par l'instrument. Vérifier la connexion de l'accessoire au secteur et la connexion du câble C2050 à l'instrument



2. Si vous essayez de définir une valeur de seuil limite sur la mesure de résistance en dehors de la échelle de mesure autorisée, l'écran à côté est affiché par l'instrument. Définissez la valeur limite dans le échelle : **0.003Ω ÷ 0.500Ω**



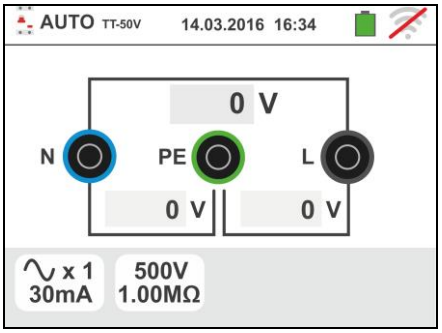
6.11. AUTO TEST: SEQUENCE DE TEST AUTOMATIQUE (NO TRIP ⏚, RCD, MΩ)

Cette fonction permet d'effectuer en séquence automatique les mesures suivantes:

- Résistance globale de la terre sans provoquer le déclenchement du différentiel (**NoTrip⏚**)
- Temps et courant de déclenchement du RCD **Général** type A/F (∿), AC (~) ou B/B+ (⎓⁺)
- Résistance d'isolement en mode **L/N-PE**

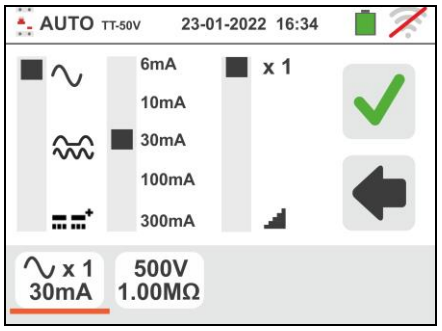
En conformité avec les modes décrits dans les paragraphes respectifs

1. Sélectionnez le pays de référence (voir § 5.1.2), les options "TN" ou "TT", "25 ou 50V", "50Hz ou 60Hz" et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir § 5.1.4). Touchez l 'icône AUTO. L'écran sur le côté apparaît sur l'affichage. Touchez l'icône sur le côté gauche pour définir le type de RCD. L'écran suivant apparaît sur l'affichage

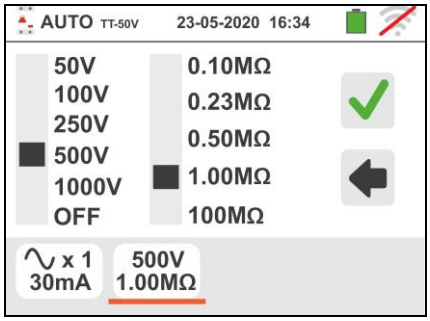


2. Déplacez la référence de la barre de défilement gauche en sélectionnant la forme d'onde du commutateur différentiel entre les options: ~ (type AC), ∿ (type A/F), ⎓⁺ (type B/B+). Déplacez la deuxième référence de barre coulissante en sélectionnant le courant nominal souhaité du commutateur différentiel entre les options: **6mA,10mA,30mA,100mA,300mA** Déplacez la troisième référence de la barre de défilement en sélectionnant le type de test parmi les options suivantes:
   - **X1** → mesure du temps de déclenchement au courant nominal
   - ◢ → mesure du courant de déclenchement

   Confirmez le choix en revenant à l'écran de mesure initial. Notez la présence des sélections choisies

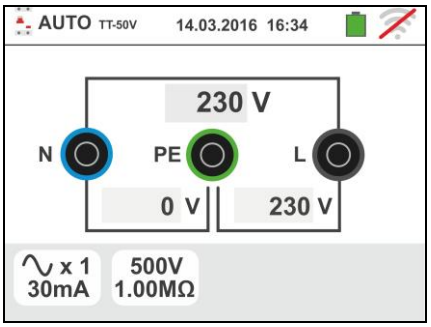


3. Touchez l'icône 500V 1.00MΩ. L'écran suivant apparaît sur l'affichage
   Régler la tension d'essai pour la mesure d'isolement L-PE et N-PE en choisissant parmi les options: **OFF (exclusion de la mesure d'isolation L/N-PE), 50V, 100V, 250V, 500V, 1000VDC** et le seuil de référence limite minimum en choisissant parmi les options:**0.10MΩ, 0.23MΩ, 0.50MΩ, 1.00MΩ, 100MΩ**
   Confirmer le choix en revenant à l'écran de mesure initial



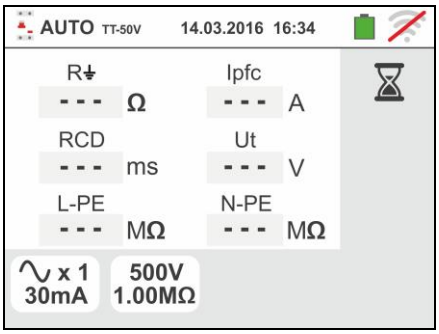
4. Insérez les connecteurs vert, bleu et noir de la prise shuko à trois broches dans les bornes d'entrée d'instrument appropriées B3, B4, B1. Comme alternative, utilisez les câbles simples et appliquez les pinces crocodiles correspondantes aux extrémités libres des câbles. Il est également possible d'utiliser le câble distant en insérant son connecteur multipolaire dans le câble d'entrée B1. Connecter la prise shuko, les pinces crocodiles ou le câble de télécommande au réseau électrique selon Fig. 12, Fig. 13, Fig. 14, Fig. 15 and Fig. 16

5. Notez les valeurs de tension correctes entre L-N et L-PE comme indiqué sur l'écran sur le côté

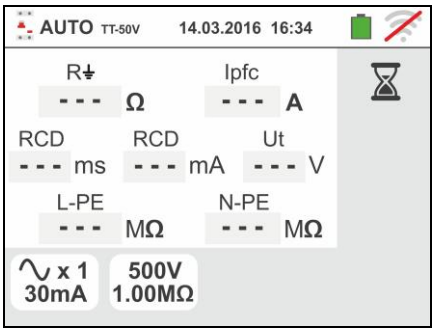


6.11.1. AutoTest dans les systèmes TT

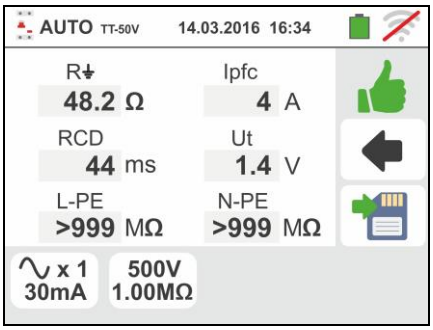
6. Appuyez sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** du câble de télécommande. Pendant toute cette phase, ne déconnectez pas les câbles de mesure de l'instrument du système testé. En cas de sélection de la mesure du temps de déclenchement du disjoncteur, l'écran sur le côté apparaît sur l'affichage lorsque l'icône en forme de sablier indique la performance du test.



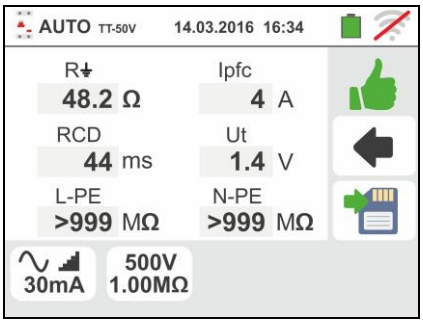
7. Appuyez sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** ou sur la touche START du câble de télécommande. Pendant toute cette phase, ne déconnectez pas les câbles de mesure de l'instrument du système testé. En cas de déclenchement du disjoncteur différentiel, l'écran sur le côté apparaît à l'écran lorsque l'icône en forme de sablier indique la performance du test.



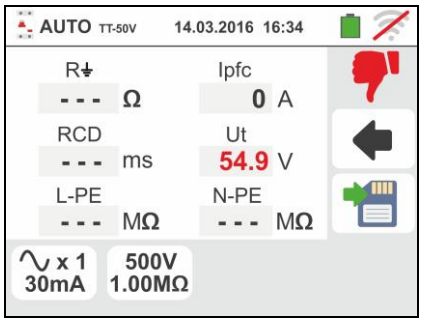
8. En cas de résultat **positif** des trois tests effectués séquentiellement comme **NoTrip** ⏚ (voir § 13.8), **RCDX1** (voir § 13.4) et **MΩ L/N-PE** le symbole apparaît et l'instrument affiche l'écran ci-contre
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1)



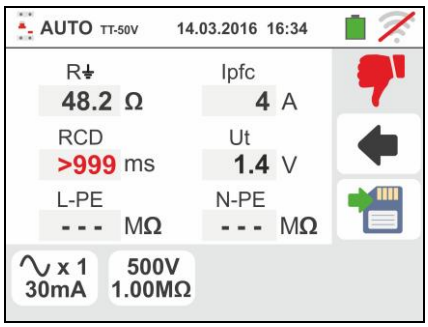
9. En cas de résultat **positif** des trois tests séquentiellement effectués comme **NoTrip** ⏚ (voir § 13.8), **RCD** ◢ (voir § 13.4) et **MΩ L/N-PE** le symbole est affiché et l'instrument affiche l'écran ci-contre.
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1)



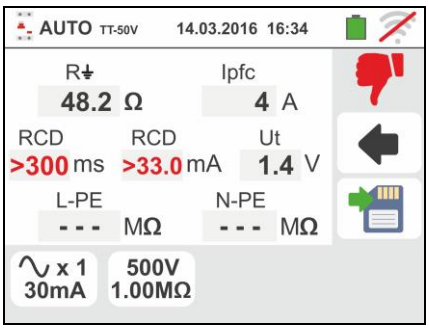
10 En cas de résultat **négatif** du test **NoTrip** ⏚, le test automatique est automatiquement bloqué, le symbole apparaît et l'instrument affiche l'écran ci-contre. Notez la valeur en rouge de la tension de contact
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1)



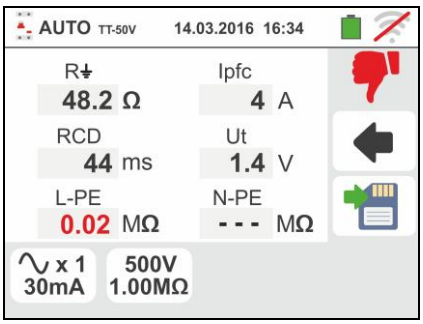
11 En cas de résultat **négatif** du test **RCDX1**, le test automatique est automatiquement bloqué, le symbole apparaît et l'instrument affiche l'écran ci-contre. Notez la valeur en rouge du temps de déclenchement.
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1)



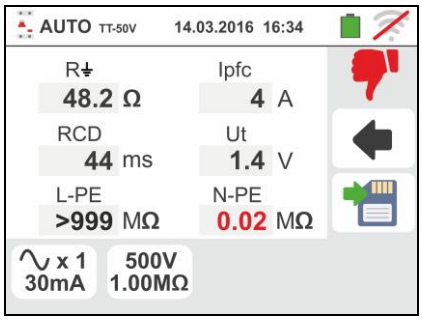
12 En cas de résultat **négatif** du test **RCD** ◢, le test automatique est automatiquement bloqué, le symbole apparaît et l'instrument affiche l'écran ci-contre. Notez la valeur en rouge du courant de déclenchement.
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1)



13 En cas de résultat **négatif** du test **MΩ L-PE**, le test automatique est automatiquement bloqué, le symbole apparaît et l'instrument affiche l'écran ci-contre. Notez la valeur en rouge (inférieure au seuil minimum défini) de la résistance d'isolation L-PE
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1)

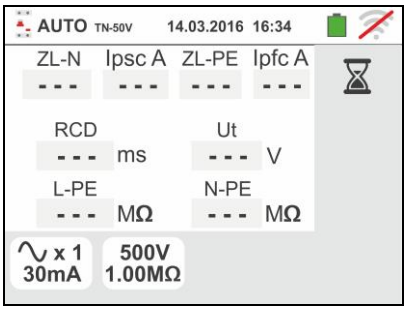


14 En cas de résultat **négatif** du test **MΩ N-PE**, le test automatique est automatiquement bloqué, le symbole apparaît et l'instrument affiche l'écran ci-contre. Notez la valeur en rouge (inférieure au seuil minimum défini) de la résistance d'isolation N-PE
Appuyez sur le bouton SAVE ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1))

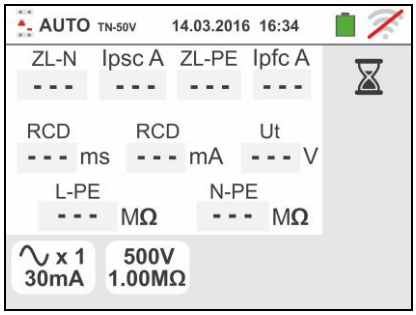


6.11.2. AutoTest dans les systèmes TN

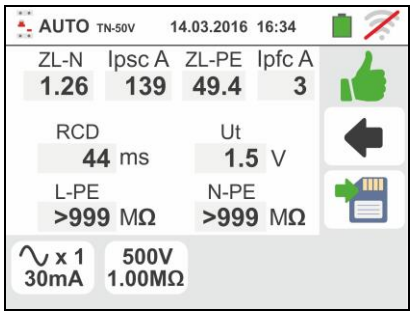
6. Appuyez sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** du câble de télécommande. Pendant toute cette phase, ne déconnectez pas les câbles de mesure de l'instrument du système testé. En cas de sélection de la mesure du temps de déclenchement du disjoncteur, l'écran sur le côté apparaît sur l'affichage lorsque l'icône en forme de sablier indique la performance du test.



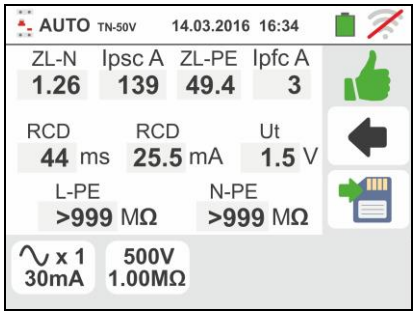
7. Appuyez sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** ou sur la touche **START** du câble de télécommande. Pendant toute cette phase, ne déconnectez pas les câbles de mesure de l'instrument du système testé. En cas de sélection du déclenchement du disjoncteur différentiel, l'écran sur le côté apparaît à l'écran lorsque l'icône en forme de sablier indique la performance du test.



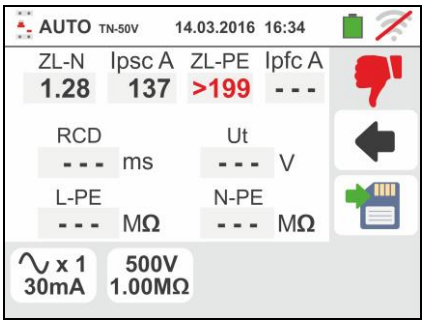
8. En cas de résultat **positif** des trois tests effectués séquentiellement comme **NoTrip** ⏚ (**Z_{L-N}** et **Z_{L-PE}<199Ω**), **RCDX1** (voir § 13.4) et **MΩ L/N-PE** le symbole apparaît et l'instrument affiche l'écran ci-contre
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1))



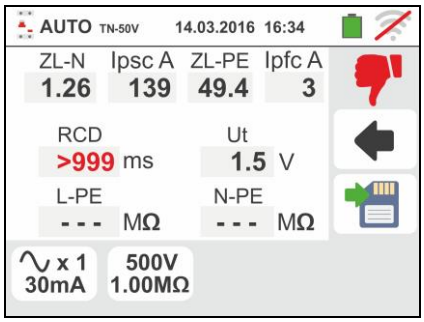
9. En cas de résultat **positif** des trois tests séquentiellement effectués comme **NoTrip**⏚ (**Z_{L-N}** et **Z_{L-PE}<199Ω**), **RCD** ◢ (voir § 13.4) et **MΩ L/N-PE** le symbole apparaît et l'instrument affiche l'écran ci-contre
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1)



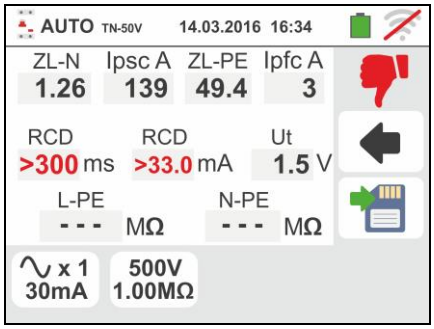
10 En cas de résultat **négatif** du test **NoTrip** (Z_{L-N} et/ou Z_{L-PE} **>199Ω**), le test automatique est automatiquement bloqué, le symbole apparaît et l'instrument affiche l'écran ci-contre. Notez la valeur en rouge de l'Impédance de boucle.
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1)



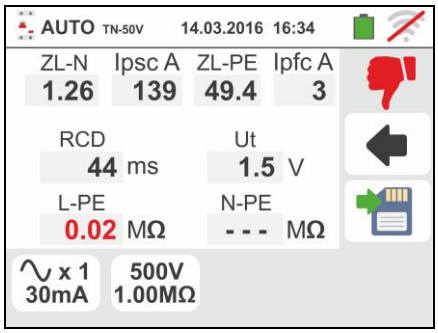
11 En cas de résultat **négatif** du test **RCDX1** le test automatique est automatiquement bloqué, le symbole apparaît et l'instrument affiche l'écran ci-contre. Notez la valeur en rouge du temps de déclenchement
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1)



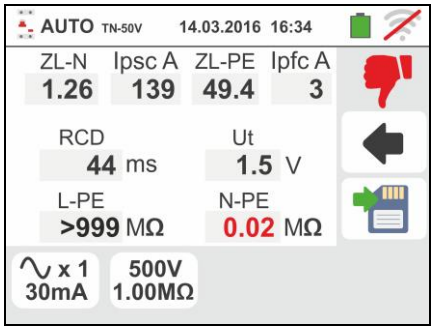
12 En cas de résultat **négatif** du test **RCD**, le test automatique est automatiquement bloqué, le symbole apparaît et l'instrument affiche l'écran ci-contre. Notez la valeur en rouge du courant de déclenchement
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1)



13 En cas de résultat **négatif** du test **MΩ L-PE**, le test automatique est automatiquement bloqué, le symbole apparaît et l'instrument affiche l'écran ci-contre. Notez la valeur en rouge (inférieure au seuil minimum défini) de la résistance d'isolation L-PE
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1)

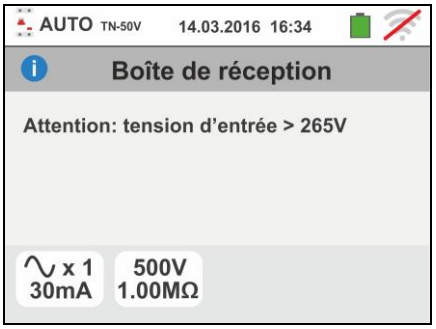


14 En cas de résultat **négatif** du test **MΩ N-PE**, le test automatique est automatiquement bloqué, le symbole apparaît et l'instrument affiche l'écran ci-contre. Notez la valeur en rouge (inférieure au seuil minimum défini) de la résistance d'isolation N-PE
Appuyez sur le bouton **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer la mesure (voir § 7.1)

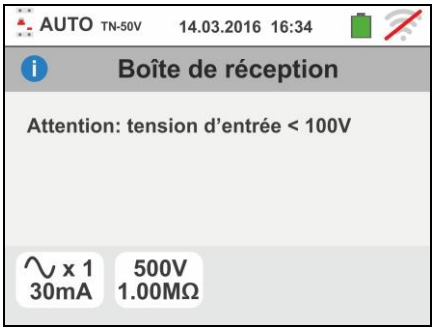


6.11.3. Situations d'anomalie

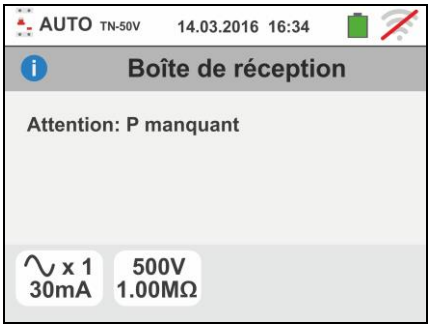
1. Si l'on détecte une tension L-N ou L-PE supérieure à la limite maximum (265V), l'instrument n'exécute pas l'essai et affiche une page-écran comme celle ci-contre. Contrôler la connexion des câbles de mesure



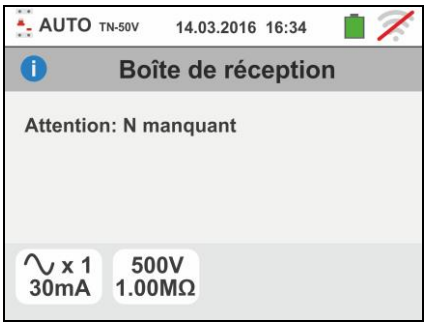
2. Si l'on détecte une tension L-N ou L-PE inférieure à la limite maximum (100V), l'instrument n'exécute pas l'essai et affiche une page-écran comme celle ci-contre. Contrôler que l'installation sous test est alimentée



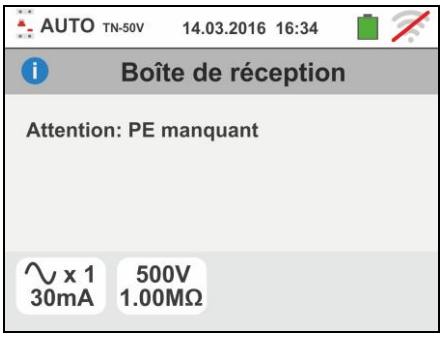
3. Si l'instrument détecte l'absence du signal à la borne B1 (conducteur de phase), il affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais



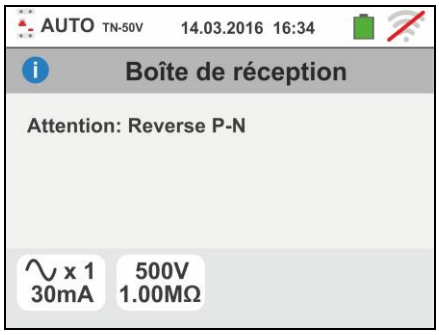
4. Si l'instrument détecte l'absence du signal à la borne B4 (conducteur de neutre), il affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais



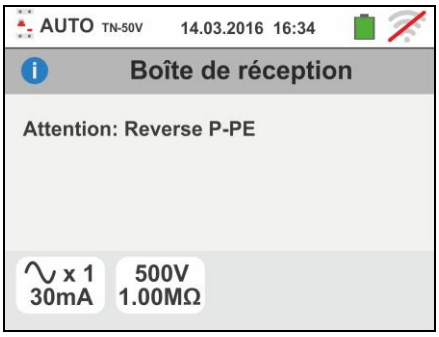
5. Si l'instrument détecte l'absence du signal à la borne B3 (conducteur PE), il affiche la page-écran d'avertissement ci-contre et bloque l'exécution des essais.



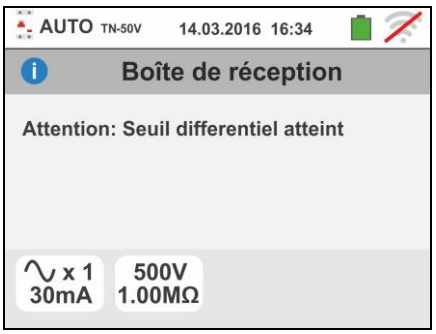
6. Si l'on détecte l'échange entre les bornes de phase et de neutre, l'instrument n'exécute pas l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre. Tourner la fiche shuko ou contrôler la connexion des câbles de mesure



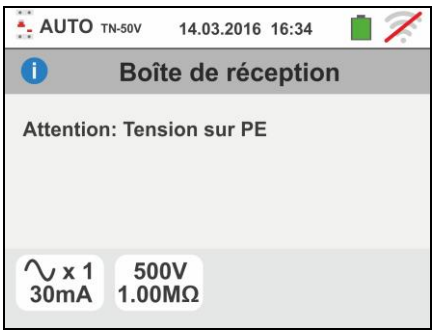
7. Si l'on détecte l'échange entre les bornes de phase et PE, l'instrument n'exécute pas l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre. Contrôler la connexion des câbles de mesure



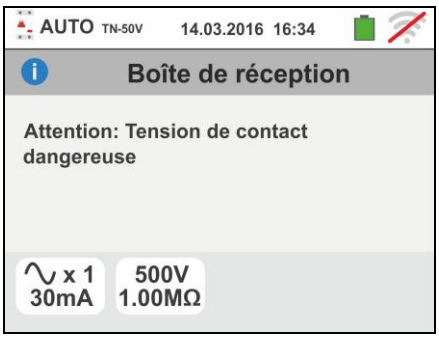
8. Si l'interrupteur différentiel sous test intervient pendant la phase de pré-essai (exécutée en mode automatique par l'instrument avant d'effectuer l'essai sélectionné), l'instrument n'exécute pas l'essai et montre une page-écran comme celle ci-contre. Contrôler que la valeur réglée de IdN est cohérente avec l'interrupteur différentiel sous test et que toutes les charges lui étant connectées en aval sont débranchées



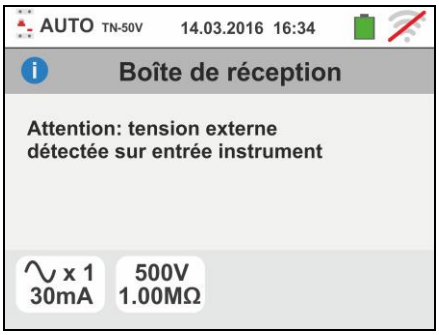
9. Si l'instrument détecte un potentiel dangereux sur le conducteur PE, il bloque l'essai et affiche le message ci-contre. Contrôler l'efficacité du conducteur PE et de l'installation de terre. **Ce message peut apparaître également lors d'une trop faible pression de la touche GO/STOP**



10 Si l'instrument détecte une tension de contact Ut dangereuse (supérieure à la limite réglée de 25V ou 50V) dans le pré-essai initial, il n'exécute pas l'essai et affiche le message ci-contre. Contrôler l'efficacité du conducteur PE et de l'installation de terre



11 Si l'instrument détecte sur ses bornes une tension dépassant 10V, il n'exécute pas l'essai d'isolament L/N-PE, émet un signal sonore prolongé et montre une page-écran comme celle ci-contre



6.12. PQA – MESURE EN DES PARAMETRES DE L'ALIMENTATION ELECTRIQUE

Cette fonction vous permet d'effectuer des mesures en temps réel de la tension et du courant de phase (avec pince de capteur optionnel), ses harmoniques et l'évaluation des paramètres de puissance et facteur de puissance de système Monophasé ou Triphasé équilibré

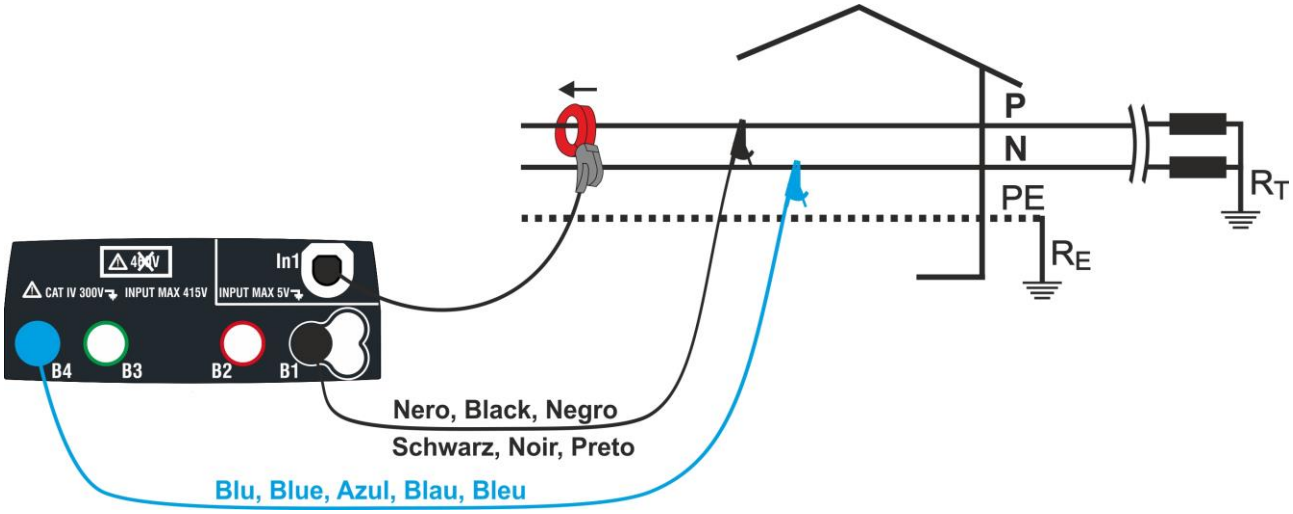


Fig. 37: Connexion de l'instrument de système Monophasé

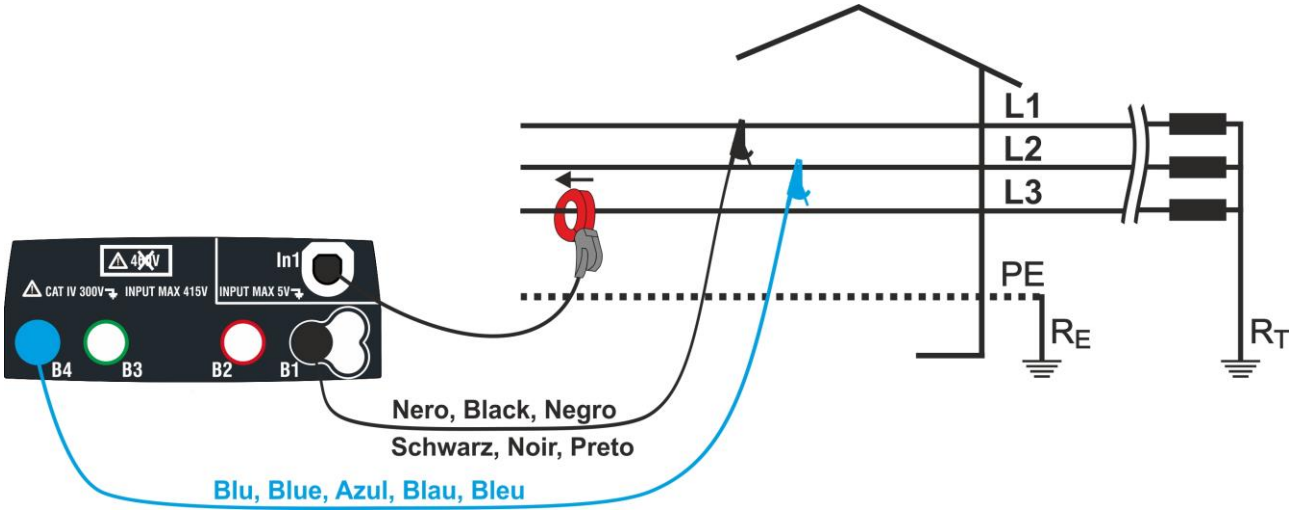
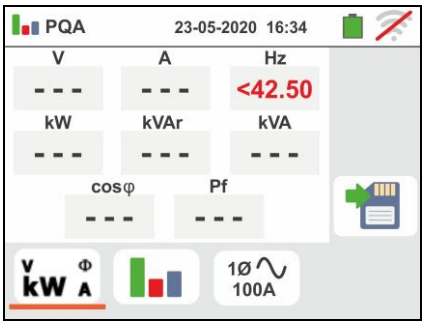


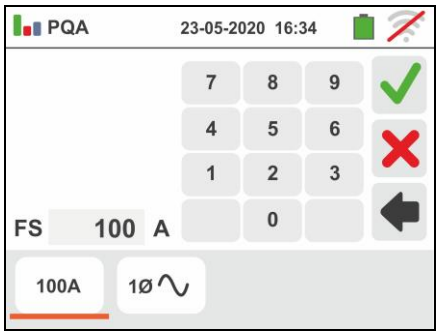
Fig. 38: Connexion de l'instrument de système Triphasé équilibré

1. Appuyez sur l'icône PQA kW. L'écran suivant est affiché sur l'écran.
   Appuyez sur l'icône en bas à droite pour régler le mode de mesure et de la pleine échelle de la pince utilisée. L'écran suivant est affiché sur l'écran



2. Appuyez sur l'icône pour réinitialiser la valeur dans le champ "FS" et utiliser le clavier virtuel pour définir la valeur de la pince échelle de type standard de l'étrier utilisé. Cette valeur est dans la gamme: **1A ÷ 3000A**

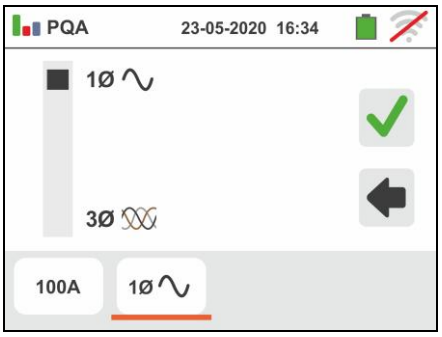
   Appuyez sur l'icône en bas à droite pour définir le type de mesure. L'écran suivant est affiché sur l'écran



3. Déplacez le curseur pour sélectionner les options de référence pour le choix du type de mesure. Les options sont disponible :

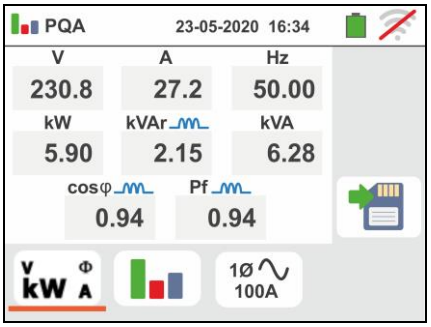
   - **1Ø** → Mesure de système Monophasé
   - **3Ø** → Mesure de système Triphasé équilibré

   Confirmez votre choix en retournant à l'écran précédent



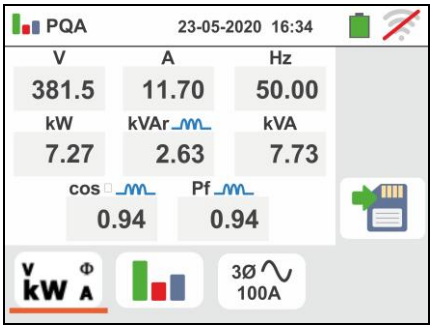
4. Branchez les connecteurs dans le bleu et noir des fils individuels dans les bornes d'entrée correspondantes de l'instrument **B4**, **B1**. Insérez l'extrémité libre des câbles restaient les crocodiles ou des conseils correspondants. Connectez les crocodiles, essai conduit à la phase P et N selon la Fig. 44 pour la mesure de la tension dans une système Monophasé ou les phases L1 et L2 conformément à la Fig. 38 pour la mesure de la tension dans système Triphasé équilibré. Connectez la pince en l'entrée de serrage **In1** de l'appareil et à la phase en système Monophasé ou pour la phase L3 en système Triphasé équilibré. La flèche sur la pince doit suivre la direction dans laquelle le courant circule normalement à partir du générateur à la charge comme représenté sur la Fig. 44 et la Fig. 38

5. L'écran suivant affiche les valeurs de l'électrique en temps réel sur un système Monophasé. Pour la signification des variables, se référer au § 13.15. Les symboles "⎓" et "⏥" indiquer la nature Inductive ou Capacitive de la charge

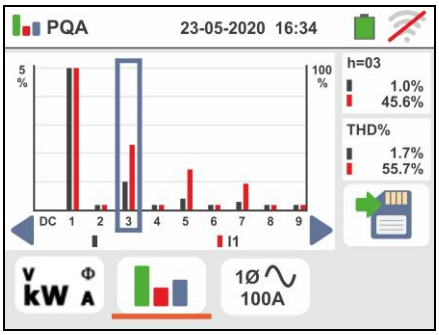


6. L'écran suivant affiche les valeurs de l'électrique en temps réel sur un système Triphasé équilibré. Pour la signification des variables, se référer au § 13.15. Les symboles "⎓" et "⏥" indiquer la nature Inductive ou Capacitive de la charge.

   Appuyez sur le bouton **SAVE** ou sur l'icône d'enregistrement de la mesure (voir § 7.1)



7. Appuyez sur l'icône " " pour afficher les paramètres de l'analyse harmonique. L'écran vers la gauche (par rapport au système Monophasé) est affiché. L'histogramme des amplitudes de pourcentage de la fondamentale et harmonique de tension V1N (Monophasé) ou VL1-L2 (Triphasé equilibrée) et le courant du **1er jusqu'à l'ordre 25** est affiché à l'écran. Un cadre bleu clair identifie immédiatement l'amplitude harmonique (à l'exclusion du fondamental). La valeur numérique de l'amplitude des harmoniques (identifiés par le symbole "hxx") et le THD% (voir § 13.14) est représenté dans la partie droite de l'écran



Utilisez les touches fléchées "◀" ou "▶" ou appuyez sur l'icône correspondante sur l'écran pour diminuer ou augmenter le ordre de l'harmonique.

Appuyez sur le bouton **SAVE** ou sur l'icône d'enregistrement de la mesure (voir § 7.1)

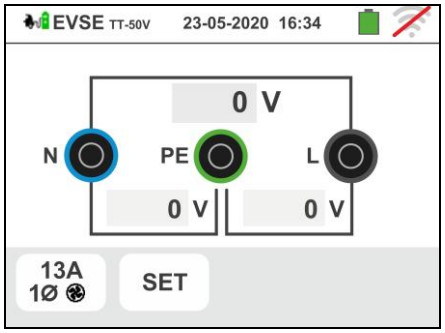
6.13. EVSE: SECURITE DES STATIONS DE CHARGE DE VOITURE ELECTRIQUE

Cette fonction vous permet d'effectuer le test de sécurité électrique complet sur les stations de recharge des voitures électriques (**EVSE** - **E**lectrical **V**ehicle **S**upply **E**quipment) en liaison avec l'adaptateur optionnel **EV-TEST100** capable de simuler la présence d'un véhicule électrique, en mesurant la signaux de sortie de tension et simuler des conditions de défaut conformément aux normes de référence IEC/EN61851-1 et IEC/EN60364-7-722.

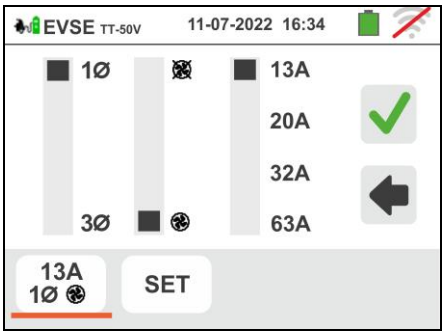
ATTENTION

- **Le test EVSE n'est disponible que pour les versions d'instruments de la famille Gx avec catégorie de mesure CAT IV 300V (voir Tableau 1)**
- **Le test EVSE n'est PAS disponible pour les systèmes informatiques**

1. Sélectionnez le pays de référence, les options "TN" ou "TT", "25 ou 50V", "50Hz ou 60Hz" et la tension de référence dans les réglages généraux de l'instrument (voir § 5.1.4). Appuyez sur l'icône EVSE. L'écran ci-contre s'affiche à l'écran. Appuyez sur l'icône de gauche pour définir les paramètres du système EVSE en question. L'écran suivant s'affiche à l'écran



2. Déplacez la référence de la barre coulissante gauche en sélectionnant l'un des paramètres suivants:



- 1Ø → test sur système EVSE Monophasé
- 3Ø → test sur système EVSE Triphasé

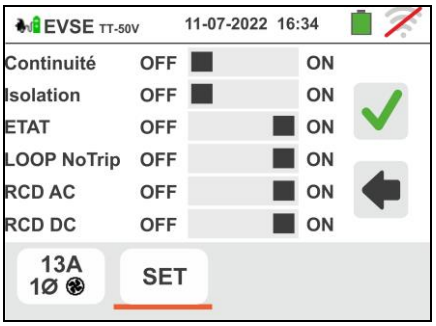
Déplacez la référence de la barre coulissante centrale en sélectionnant l'un des paramètres suivants:

- → test sur système EVSE en environnement non ventilaté
- → test sur système EVSE en environnement ventilé

Déplacez la référence de la barre coulissante droite en sélectionnant le courant de sortie nominal maximum du système EVSE tel que défini par la norme de référence parmi les options: **13A, 20A, 32A et 63A**

Confirmez votre choix en revenant à l'écran de mesure initial

3. Appuyez sur l'icône "SET" pour activer ou désactiver manuellement un ou plusieurs tests de la séquence requis par la mesure sur le système EVSE en question. L'écran suivant s'affiche à l'écran



   Déplacez les références de la barre de défilement horizontale en sélectionnant l'une des options suivantes:

   - **OFF** → test de séquence **NON effectué** et donc ignoré par l'instrument
   - **ON** → test de séquence **effectué** par l'instrument

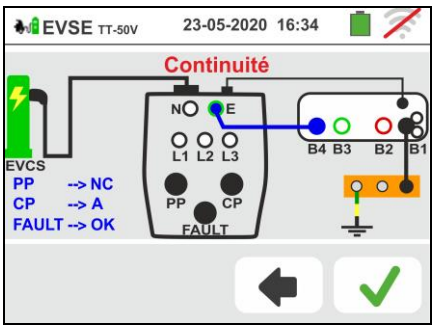
   Confirmez votre choix en revenant à l'écran de mesure initial

4. Connectez les bornes **L1**, **PE** et **N** de l'adaptateur **EV-TEST100** en option respectivement aux entrées **B1**, **B3** et **B4** de l'instrument et connectez l'adaptateur à l'entrée **In1** de l'instrument au moyen du câble C100EV fourni avec le même adaptateur (pour chaque détail, se référer au manuel d'utilisation de l'adaptateur)

5. Vérifiez les valeurs nulles des tensions entre les bornes L-N, L-PE et N-PE pour indiquer la situation correcte sur le système EVSE

<u>Test 1 → Mesure de continuité du conducteur de protection du système EVSE</u>

6. Appuyez sur le bouton **GO/STOP** pour démarrer la séquence de test. L'écran ci-contre s'affiche à l'écran.



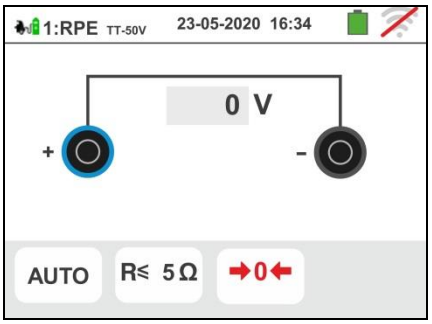
   Connectez l'instrument à l'adaptateur comme indiqué sur le schéma de l'écran (entrée **B4** sur l'entrée **E** et entrée **B1** sur le collecteur de terre principal du système). **<u>Agissez sur les trois sélecteurs d'adaptateur en réglant les positions suivantes comme indiqué par l'instrument avec des indications rouges / bleues clignotantes</u>:**

   - PP State → **NC**
   - CP State → **A**
   - Fault → **OK**

   Appuyez sur l'icône ✓ pour poursuivre le test ou appuyez sur l'icône ← pour sortir du test et retoruner sur l'écran inital.

7. Le test RPE est effectué par l'instrument **uniquement en mode AUTO.** Définissez la valeur seuil limite et effectuez l'étalonnage des câbles de mesure comme indiqué au § 6.1

   Appuyez sur la touche **GO/STOP**. L'écran suivant s'affiche à l'écran

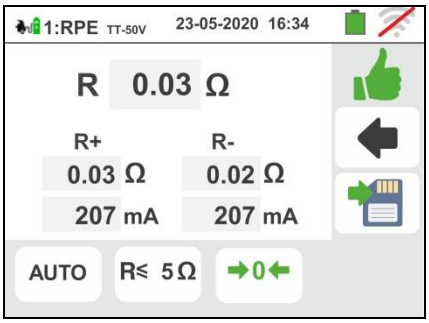


8. La valeur du résultat est affichée dans la partie supérieure de l'écran tandis que les valeurs partielles des tests à polarité inversée de la source de test en plus des courants de test réels sont affichées dans les champs "R +" et "R-"

   Le symbole indique le résultat ok de la mesure.

   Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test

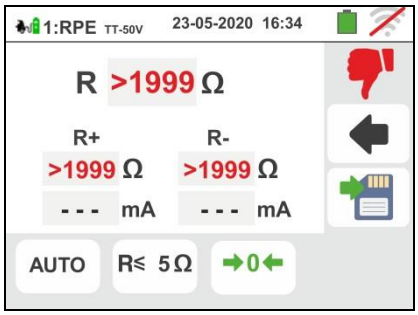
   Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour la sauvegarde partielle du test (non rappelable à l'écran) et pour continuer avec le test suivant (point 11)



9. À la fin du test, si la valeur de la résistance mesurée est supérieure à la limite définie, l'écran ci-contre s'affiche à l'écran. La valeur est indiquée en rouge et le symbole indique le résultat non correct de la mesure. L'indication ">1999Ω" indique la hors échelle de l'instrument.

   Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test

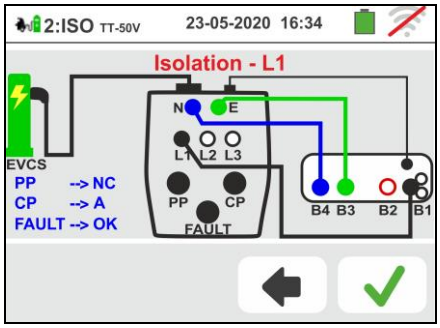
   Appuyez sur la touche **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer partiellement le test et **pour terminer la séquence de test**. L'instrument affiche le message affiché dans l'écran suivant pendant quelques secondes



10 Répétez la séquence si nécessaire

Test 2 → Mesure de la résistance d'isolement du système EVSE

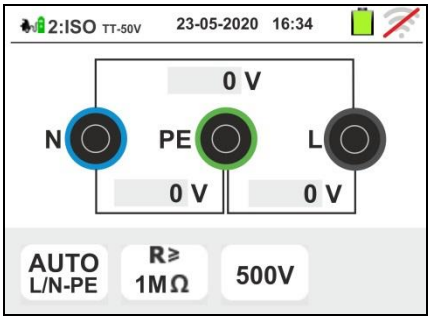
11 Connectez l'instrument à l'adaptateur comme indiqué sur le schéma de l'écran (entrée **B4** sur l'entrée **N,** entrée **B3** sur l'entrée **E** et entrée **B1** sur l'entrée **L1**). **Agissez sur les trois sélecteurs de l'adaptateur en réglant les positions suivantes comme indiqué par l'instrument avec des indications rouges / bleues clignotantes:**



- PP State → **NC**
- CP State → **A**
- Fault → **OK**

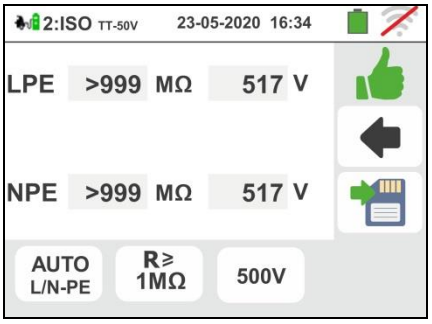
Appuyez sur l'icône pour poursuivre le test ou appuyez sur l'icône pour sortir du test et retourner à l'écran initial.

12 Le test est effectué par l'instrument **uniquement en mode AUTO L/N-PE**. Se référer au § 6.2.2 pour la description du réglage des paramètres de test.



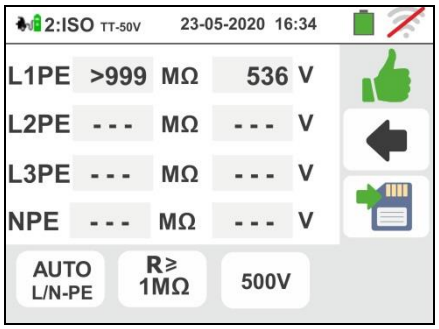
Appuyez sur la touche **GO/STOP**. L'écran suivant s'affiche à l'écran

13 **Pour les systèmes EVSE monophasés**, le résultat de la mesure est affiché à l'écran à côté. Les valeurs des tensions de test réelles sont affichées à l'écran. Le symbole indique le résultat correct de la mesure.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test



Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour la sauvegarde partielle du test et pour continuer avec le test suivant (point 21)

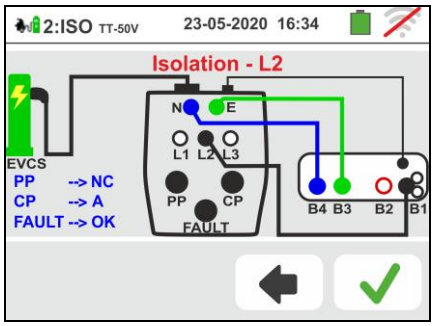
14 **Pour les systèmes EVSE triphasés**, le résultat de la mesure du **premier test L1PE** est affiché sur l'écran ci-contre. Les valeurs des tensions de test réelles sont affichées à l'écran. Le symbole indique le résultat correct de la mesure.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test



Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour sauvegarder partiellement le test et pour continuer le test sur la phase L2. L'écran suivant s'affiche à l'écran

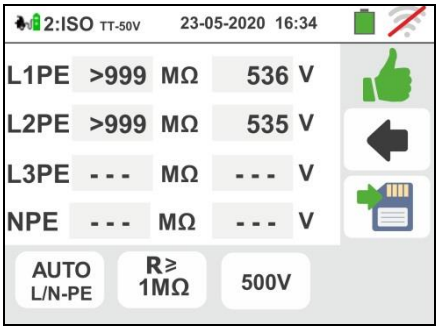
15 Connectez l'entrée **B1** à l'entrée **L2** de l'adaptateur comme indiqué sur l'écran ci-contre

Appuyez sur l'icône pour poursuivre le test ou appuyez sur l'icône pour sortir du test et retourner à l'écran initial



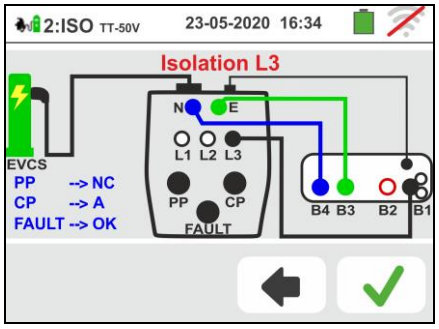
16 Le résultat de la mesure du **test L2PE** est affiché à l'écran à côté. Les valeurs des tensions de test réelles sont affichées à l'écran. Le symbole indique le résultat correct de la mesure.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test

Appuyez sur la touche SAVE ou touchez l'icône pour sauvegarder partiellement le test et pour continuer le test sur la phase L3. L'écran suivant s'affiche à l'écran



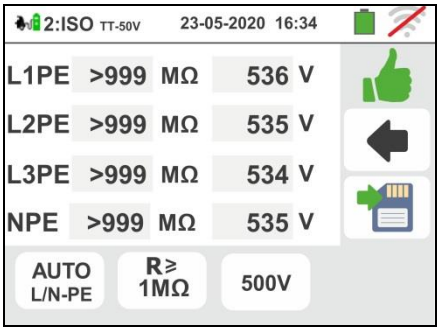
17 Connectez l'entrée **B1** à l'entrée **L3** de l'adaptateur comme indiqué sur l'écran ci-contre

Appuyez sur l'icône pour continuer le test ou appuyez sur l'icône pour quitter le test et revenir à l'écran initial

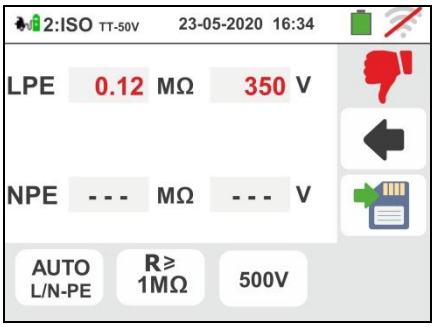


18 Le résultat des mesures des tests L3PE et NPE est affiché sur l'écran ci-contre. Les valeurs des tensions de test réelles sont affichées à l'écran. Le symbole indique le résultat correct de la mesure.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test

Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour la sauvegarde partielle du test et pour continuer avec le test suivant (point 21)



19 À la fin du test, si la valeur de résistance d'isolement mesurée est inférieure à la limite définie, l'écran ci-contre s'affiche à l'écran. La valeur est indiquée en rouge et le symbole indique le résultat non correct de la mesure.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test
Appuyez sur la touche **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer partiellement le test et pour **terminer la séquence de test.** L'instrument affiche le message affiché dans l'écran suivant pendant quelques secondes



20 Répétez la séquence si nécessaire

Test 3 → Contrôle des états du système EVSE

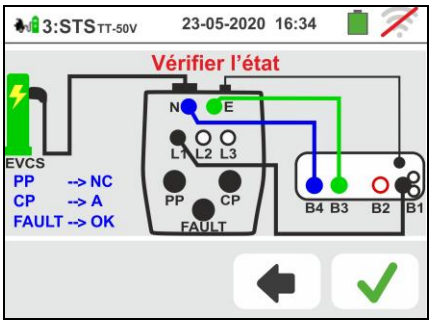
Le but de ce test (composé de 6 étapes) est de vérifier tous les états internes du système EVSE conformément aux prescriptions des normes de référence en effectuant des simulations avec l'accessoire EV-TEST100 connecté. Les situations considérées sont les suivantes:

Etat	Select. CP	Select. PP	Select. FAULT	Ventilation	Paramètres contrôlés	Limite	Résultat OK	Résultat NO OK
A	A	NC	OK	,	VL1N	≤10V		>10V
					VL1-PE	≤10V		>10V
					VN-PE	≤10V		>10V
					VCP (pic)	12V±0.6V		-
					Fréquence	DC (0Hz)		-
					Cour. de charge	≤0A		-
B	B	Courant nominal	OK	,	Contrôle prise		Prise bloquée	Prise débloquée
B	B	Courant nominal	OK	,	VL1N	≤10V		>10V
					VL1-PE	≤10V		>10V
					VN-PE	≤10V		>10V
					VCP (pic)	9V±0.6V		-
					Fréquence	DC (0Hz)		-
					Cour. de charge	≤0A		-
C	C	Courant nominal	OK		VL1N	Vnom±10%		externe intervalle
					VL1-PE	Vnom±10%		
					VN-PE	≤25V		>25V
					VCP (pic)	6V±0.53V		-
					Fréquence	1kHz±0.5%		-
					Cour. de charge	calculée		-
D	D	Courant nominal	OK		VL1N	Vnom±10%		externe intervalle
					VL1-PE	Vnom±10%		
					VN-PE	≤25V		>25V
					VCP (pic)	3V±0.6V		-
					Fréquence	1kHz±0.5%		-
					Cour. de charge	calculée		-
FPE	C	Courant nominal	PE	,	VL1N	≤10V		>10V
					VL1-PE	≤10V		>10V
					VN-PE	≤10V		>10V
					VCP (pic)	≤11V		-
					Fréquence	DC (0Hz)		-
					Cour. de charge	≤0A		-
FE	C	Courant nominale	E	,	VL1N	≤10V		>10V
					VL1-PE	≤10V		>10V
					VN-PE	≤10V		>10V
					VCP (pic)	≤11V		-
					Fréquence	DC (0Hz)		-
					Cour. de charge	≤0A		-

Tableau 4 : Liste des situations du contrôle des états

= Test considéré positif même en cas de paramètres hors des limites

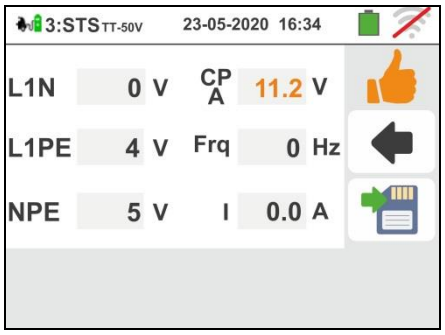
21 Connectez l'instrument à l'adaptateur comme indiqué sur le schéma de l'écran (entrée **B4** sur l'entrée **N**, entrée **B3** sur l'entrée **E** et entrée **B1** sur l'entrée **L1**). **Agissez sur les trois sélecteurs de l'adaptateur en réglant les positions suivantes comme indiqué par l'instrument avec des indications rouges / bleues clignotantes:**



- PP State → **NC**
- CP State → **A**
- Fault → **OK**

Appuyez sur l'icône pour activer le test **sur le statut A** ou appuyez sur l'icône pour sortir du test et retourner à l'écran initial

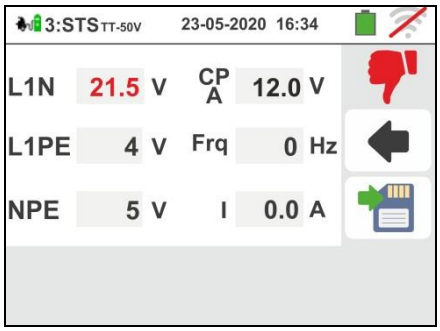
22 Le résultat de la mesure est affiché sur l'écran ci-contre. Le symbole indique le résultat correct de la mesure. Le symbole indique également un résultat de mesure positif mais avec des valeurs en dehors des limites indiquées dans le Tableau 4.



Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test

Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour la sauvegarde partielle du test et passez au test suivant (point 25)

23 Si le test échoue, l'écran ci-contre s'affiche à l'écran. La valeur erronée du paramètre est indiquée en rouge et le symbole indique le résultat non correct de la mesure.



Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test

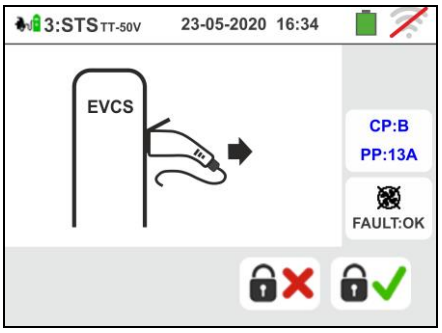
Appuyez sur la touche SAVE ou appuyez sur l'icône pour enregistrer partiellement le test et pour **terminer la séquence de test**. L'instrument affiche le message affiché dans l'écran suivant pendant quelques secondes

24 Répétez la séquence si nécessaire

25 Agissez sur les trois sélecteurs de l'adaptateur en réglant les positions suivantes comme indiqué par l'instrument avec des indications rouges / bleues clignotantes:

- PP State → **13A,20A,32A ou 63A**
- CP State → **B**
- Fault → **OK**

Essayez de retirer la fiche de connexion de l'adaptateur EV-TEST100 afin de vérifier si le système EVSE **effectue le verrouillage correct** comme indiqué sur l'écran ci-contre



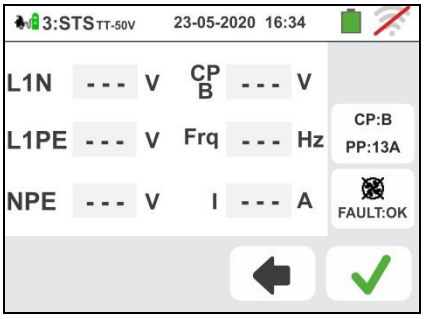
Appuyez sur l'icône si l'opération est réussie et continuez avec le test suivant (point 26) ou appuyez sur l'icône pour **terminer la séquence de test**

REMARQUE: certaines stations EVSE peuvent ne pas avoir le système de verrouillage mécanique. Dans ce cas, pour continuer les tests, sélectionnez

26 Répétez la séquence si nécessaire

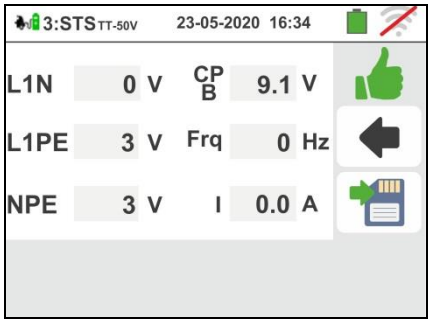
27 Appuyez sur l'icône pour activer le test **sur le statut B**. L'écran ci-contre s'affichera

Appuyer sur l'icône pour sortir du test et retourner à l'écran initial

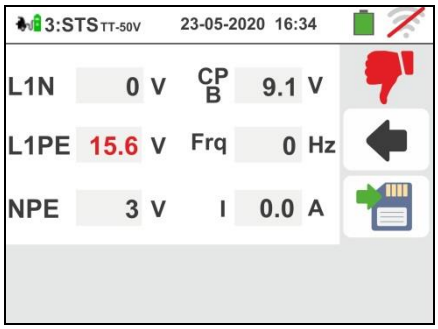


28 Le résultat de la mesure est affiché à l'écran à côté. Le symbole indique le résultat correct de la mesure. Le symbole indique également un résultat positif de la mesure mais avec des valeurs en dehors des limites indiquées dans le Tableau 4. Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour la sauvegarde partielle du test (non rappelable à l'écran) et passez au test suivant (point 31 pour le contrôle de statut C ou point 35 pour le contrôle de statut D)

Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test



29 Si le test échoue, l'écran ci-contre s'affiche à l'écran. La valeur erronée du paramètre est indiquée en rouge et le symbole indique le résultat non correct de la mesure.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test
Appuyez sur la touche **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer partiellement le test et pour **terminer la séquence de test**. L'instrument affiche le message affiché dans l'écran suivant pendant quelques secondes

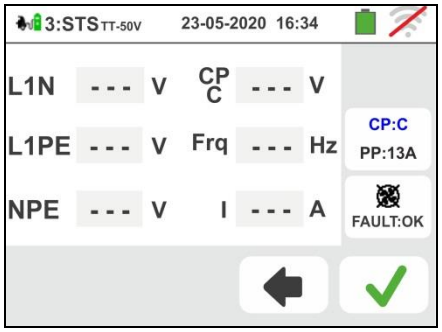


30 Répétez la séquence si nécessaire

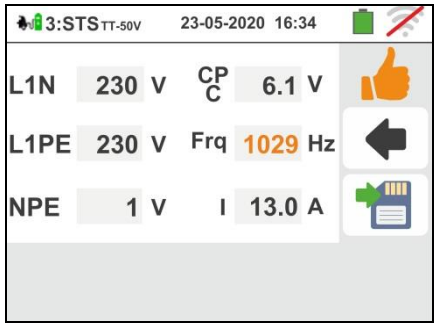
31 **Dans le cas d'un système EVSE dans un environnement non ventilé**, agissez sur les trois sélecteurs d'adaptateur en réglant les positions suivantes comme indiqué par l'instrument avec des indications rouges / bleues clignotantes:

- PP State → **13A,20A,32A ou 63A**
- CP State → **C**
- Fault → **OK**

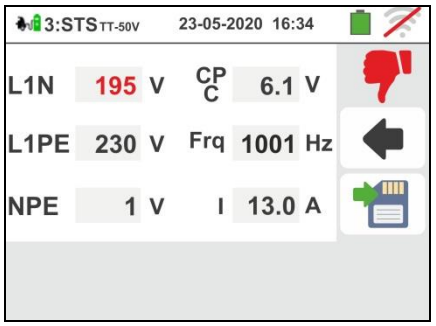
appuyez sur l'icône pour activer le **test sur le statut C.** L'écran suivant s'affiche à l'écran
Appuyez sur l'icône pour quitter le test et revenir à l'écran initial



32 Le résultat de la mesure est affiché à l'écran. Le symbole indique le résultat correct de la mesure. Le symbole indique également un résultat de mesure positif mais avec des valeurs en dehors des limites indiquées dans le Tableau 4.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test
Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour la sauvegarde partielle du test et passez au test suivant (point 39)



33 Si le test échoue, l'écran ci-contre s'affiche à l'écran. La valeur erronée du paramètre est indiquée en rouge et le symbole indique le résultat non correct de la mesure.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test
Appuyez sur la touche **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer partiellement le test et pour **terminer la séquence de test**. L'instrument affiche le message affiché dans l'écran suivant pendant quelques secondes

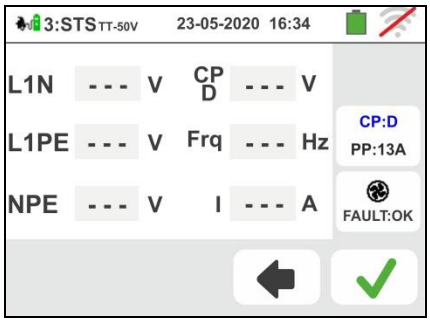


34 Répétez la séquence si nécessaire

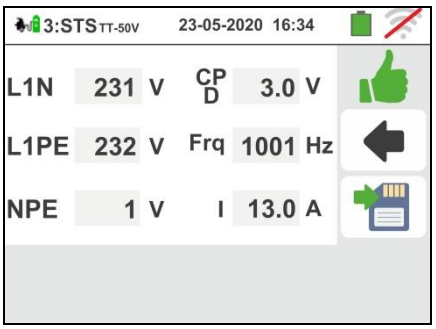
35 **Dans le cas d'un système EVSE dans un environnement ventilé**, agissez sur les trois sélecteurs d'adaptateur en réglant les positions suivantes comme indiqué par l'instrument avec des indications rouges / bleues clignotantes:
- PP State → **13A,20A,32A o 63A**
- CP State → **D**
- Fault → **OK**

REMARQUE: la station EVSE doit avoir la possibilité d'activer manuellement ou automatiquement le système de ventilation forcée

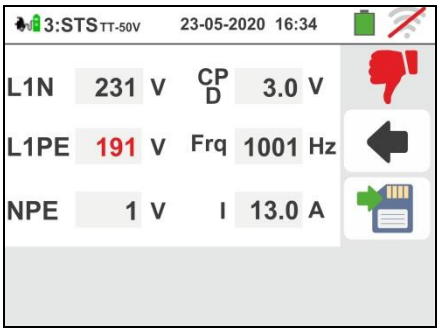
Appuyez sur l'icône pour activer le test **sur le statut D**. L'écran suivant s'affiche à l'écran
Appuyez sur l'icône pour sortir du test et retourner sur l'écran initial



36 Le résultat de la mesure est affiché comme l'écran ci-contre. Le symbole indique le résultat correct de la mesure. Le symbole indique également un résultat de mesure positif mais avec des valeurs en dehors des limites indiquées dans le Tableau 4.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test
Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour la sauvegarde partielle du test et continuez avec le prochain test de **simulation sur défaut PE** (point 39)



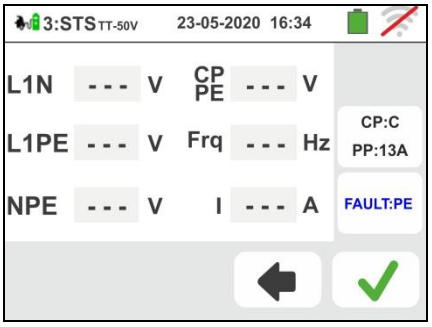
37 Si le test échoue, l'écran ci-contre s'affiche à l'écran. La valeur erronée du paramètre est indiquée en rouge et le symbole indique le résultat non correct de la mesure.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test
Appuyez sur la touche **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer partiellement le test et pour **terminer la séquence de test.** L'instrument affiche le message affiché dans l'écran suivant pendant quelques secondes



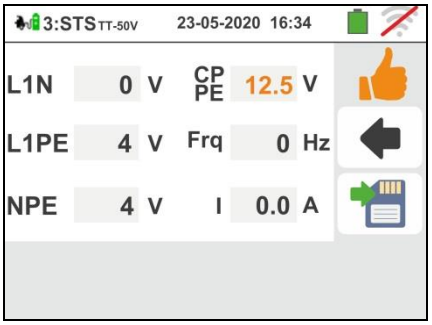
38 Répétez la séquence si nécessaire

39 Agissez sur les trois adaptateurs de l'adaptateur en réglant les positions suivantes comme indiqué par l'instrument avec des indications rouges / bleues clignotantes:
- PP State → **13A,20A,32A o 63A**
- CP State → **C**
- Fault → **PE**

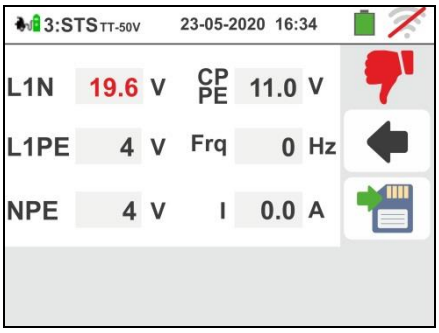
Appuyer sur l'icône pour activer le test **sur l'état PE** ou appuyez sur l'icône pour sortir du test et retourner sur l'écran initial



40 Le résultat de la mesure est affiché ci-contre. Le symbole indique le résultat correct de la mesure. Le symbole indique également un résultat de mesure positif mais avec des valeurs en dehors des limites indiquées dans le Tableau 4.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test
Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour la sauvegarde partielle du test et continuez avec le prochain test de **simulation d'échec sur E** (point 43)



41 Si le test échoue, l'écran ci-contre s'affiche à l'écran. La valeur erronée du paramètre est indiquée en rouge et le symbole indique le résultat non correct de la mesure.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test
Appuyez sur la touche **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer partiellement le test et pour **terminer la séquence de test**. L'instrument affiche le message affiché dans l'écran suivant pendant quelques secondes

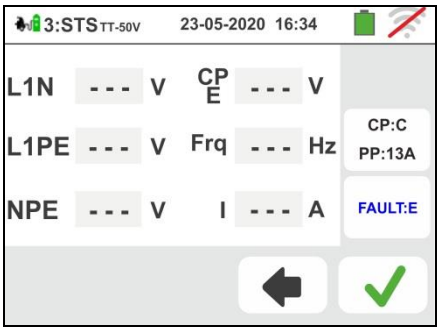


42 Répétez la séquence si nécessaire

43 Agissez sur les trois sélecteurs de l'adaptateur en réglant les positions suivantes comme indiqué par l'instrument avec des indications rouges / bleues clignotantes:
- PP State → **13A,20A,32A ou 63A**
- CP State → **C**
- Fault → **E**

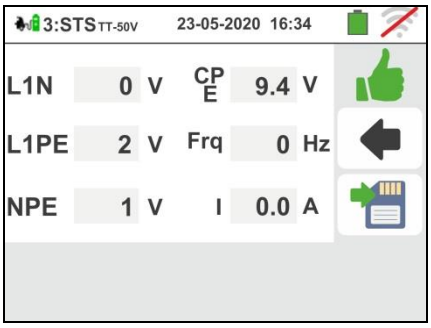
REMARQUE: certaines stations EVSE peuvent ne pas gérer cette condition d'erreur. Dans ce cas, laissez le sélecteur de défaut en position PE pour effectuer ce test

Appuyez sur l'icône pour activer le test **sur l'état E** ou appuyez sur l'icône pour sortir du test et retourner sur l'écran initial

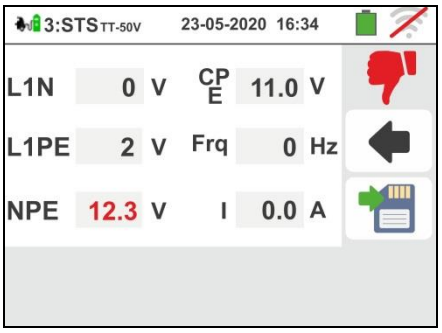


44 Le résultat de la mesure est affiché comme à l'écran ci-contre. Le symbole indique le résultat correct de la mesure. Le symbole indique également un résultat de mesure positif mais avec des valeurs en dehors des limites indiquées dans le Tableau 4.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test

Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour terminer le test de contrôle d'état et enregistrer le résultat final dans la mémoire de l'instrument (voir § 7.1)



45 Si le test échoue, l'écran ci-contre s'affiche à l'écran. La valeur erronée du paramètre est indiquée en rouge et le symbole indique le résultat non correct de la mesure.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour répéter le test
Appuyez sur la touche **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer partiellement le test et pour **terminer la séquence de test**. L'instrument affiche le message affiché dans l'écran suivant pendant quelques secondes



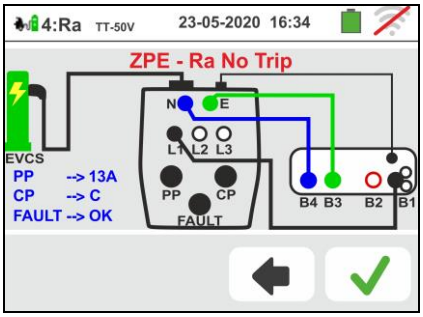
46 Répétez la séquence si nécessaire

Test 4 → Mesure globale de la résistance de terre du système EVSE

Système TT

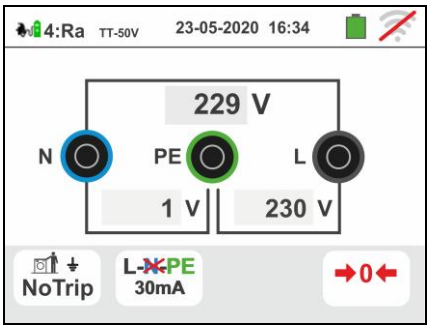
47 Connectez l'instrument à l'adaptateur comme indiqué sur le schéma de l'écran (entrée **B4** sur l'entrée **N**, entrée **B3** sur l'entrée **E** et entrée **B1** sur l'entrée **L1**). **Agissez sur les trois sélecteurs d'adaptateur en réglant les positions suivantes comme indiqué par l'instrument avec des indications rouges / bleues clignotantes**:
- PP State → **13A,20A,32A ou 63A**
- CP State → **C**
- Fault → **OK**

Appuyez sur l'icône pour poursuivre le test ou appuyez sur l'icône pour sortir du test et retourner à l'écran initial

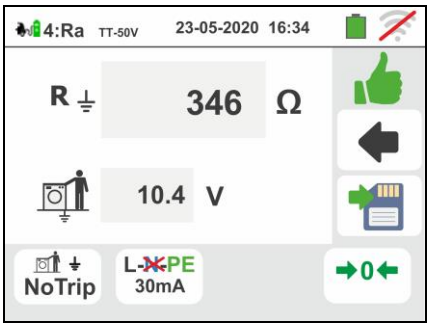


48 Le test est effectué par l'instrument **uniquement en mode "NoTrip ⏚"**. Se référer au § 6.4.9 pour la description du réglage des paramètres de test par rapport au courant d'intervention du RCD du système EVSE, **absence de conducteur neutre (uniquement mesure possible)** et l'étalonnage préalable des bornes de mesure.

Appuyez sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes**. L'écran suivant s'affiche à l'écran



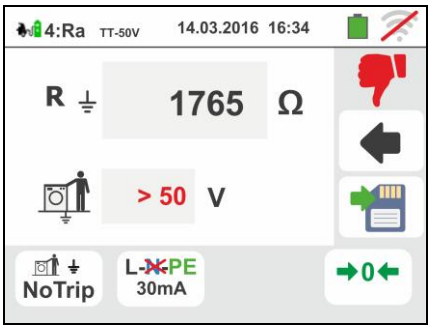
49 Pendant toute cette phase, ne déconnectez pas les bornes de mesure de l'instrument du système en question. En cas de résultat positif (résistance de terre globale inférieure au rapport entre la tension de contact limite et le courant de déclenchement RCD - voir § 13.8), l'écran à côté est affiché par l'instrument dans lequel la valeur de la tension de contact est présente à l'écran.



Appuyez sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** pour répéter le test

Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour la sauvegarde partielle du test et passez au test suivant de (point 56)

50 En cas de résultat négatif (résistance globale de la terre supérieure au rapport entre la tension de contact limite et le courant de déclenchement RCD - voir § 13.8), l'écran à côté est affiché par l'instrument.



Notez la présence du résultat de la mesure de la tension de contact surlignée en rouge).

Appuyez sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** pour répéter le test

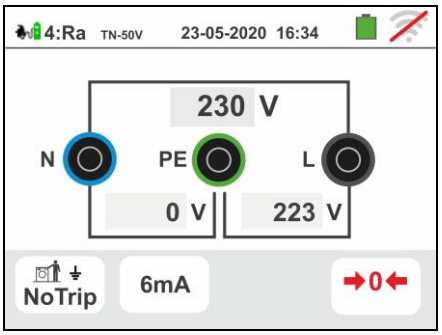
Appuyez sur la touche **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer partiellement le test et pour **terminer la séquence de test**. L'instrument affiche le message affiché dans l'écran suivant pendant quelques secondes

51 Répétez la séquence si nécessaire

Système TN

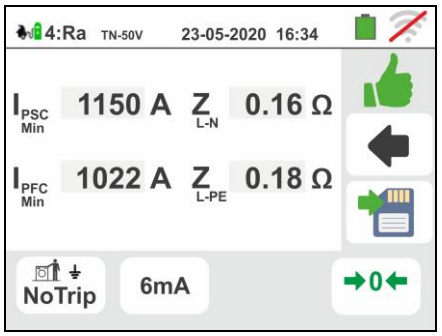
52 Le test est effectué par l'instrument **uniquement en mode "NoTrip⏚"** avec **courant de déclenchement RCD fixé à 6mA (options MCB et FUSE bloquées)** du système EVSE. Faire référence à § 6.4.2 pour le calibration préliminaire des bornes de mesure.

Appuyez sur la touche **GO/STOP pendant quelques secondes**. L'écran suivant s'affiche à l'écran

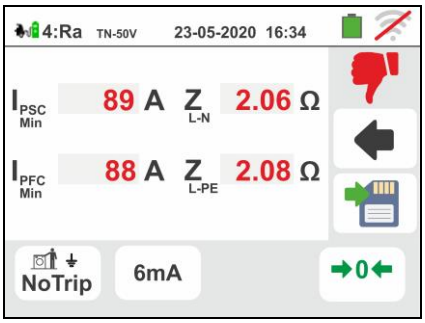


53 Pendant toute cette phase, ne déconnectez pas les bornes de mesure de l'instrument du système en question.
En cas de résultat positif **(ZL-PE ou ZL-PE MOINS ou ÉGAL à l'impédance limite relative au dispositif de protection dans le temps spécifié** - voir § 13.7) l'écran à côté est affiché par l'instrument.
Appuyez sur la touche **GO/STOP pendant quelques secondes**. L'écran suivant s'affiche à l'écran

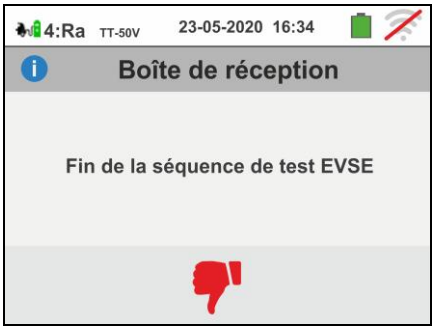
Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour la sauvegarde partielle du test (**non rappelable à l'écran) et passez au test suivant de (point 55)**



54 En cas de résultat négatif **(ZL-PE ou ZL-PE PLUS GRAND que l'impédance limite relative au dispositif de protection dans le temps spécifié** - voir § 13.7), l'écran à côté est affiché par l'instrument. Notez la présence du résultat de mesure surligné en rouge).
Appuyez sur la touche **GO/STOP pendant quelques secondes**. L'écran suivant s'affiche à l'écran
Appuyez sur la touche **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer partiellement le test et pour **terminer la séquence de test**. L'instrument affiche le message affiché dans l'écran suivant pendant quelques secondes



55 Répétez la séquence si nécessaire

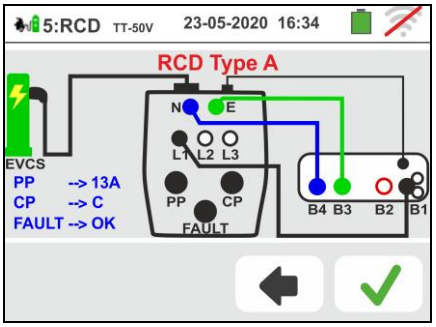


Test 5 → Test RCD type A/F du système EVSE

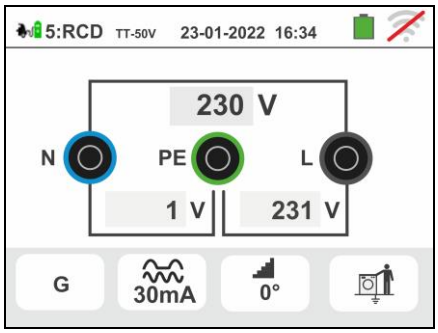
56 Connectez l'instrument à l'adaptateur comme indiqué sur le schéma à l'écran (entrée **B4** sur l'entrée **N**, entrée **B3** sur l'entrée **E** et entrée **B1** sur l'entrée **L1**). **Agissez sur les trois sélecteurs de l'adaptateur en réglant les positions suivantes comme indiqué par l'instrument avec des indications rouges / bleues clignotantes:**

- PP State → **13A,20A,32A ou 63A**
- CP State → **C**
- Fault → **OK**

Appuyez sur l'icône ✓ pour poursuivre avec le test ou appuyez sur l'icône ← pour sortir du test et retourner à l'écran initiale

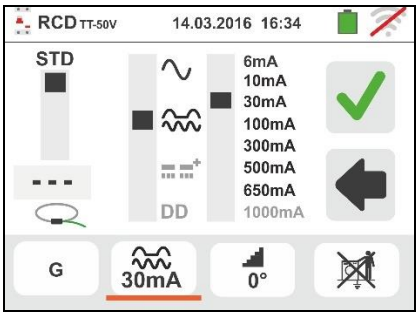


57 Le test est effectué par l'instrument en considérant **uniquement le RCD général de type STD (G), de type A/F et en mode rampe (⟋) 0**°. Appuyez sur la deuxième icône. L'écran suivant s'affiche à l'écran



58 Déplacez la référence de la troisième barre coulissante pour définir la valeur de courant nominal parmi les options: **6,10,30,100,300,500,650mA**

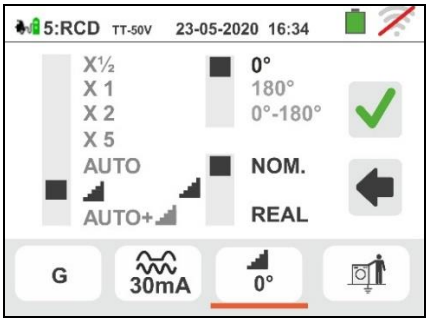
Appuyez sur l'icône ✓ pour confirmer les sélections ou appuyez sur l'icône ← pour revenir à l'écran précédent. Appuyez sur la troisième icône. L'écran suivant s'affiche à l'écran



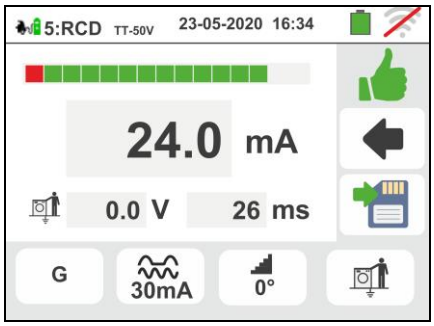
59 **Le mode Rampe ⟋ est fixe sur l'instrument**. Déplacer la référence de la barre coulissante inférieure en sélectionnant le type d'affichage du courant de déclenchement pendant le test de rampe à partir des options "**NOM**" ou "**REAL**" (voir § 6.3).

Appuyez sur l'icône ✓ pour confirmer les sélections ou appuyez sur l'icône ← pour revenir à l'écran précédent.

Appuyez sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes**. L'écran suivant s'affiche à l'écran



60 Pendant toute cette phase, ne déconnectez pas les bornes de mesure de l'instrument du système en question.
À la fin de l'essai dans le cas où le courant de déclenchement se situe dans les valeurs spécifiées au § 11.1, l'instrument affiche le symbole pour signaler le résultat positif du test et affiche un écran comme celui ci-contre.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes**. L'écran suivant s'affiche à l'écran

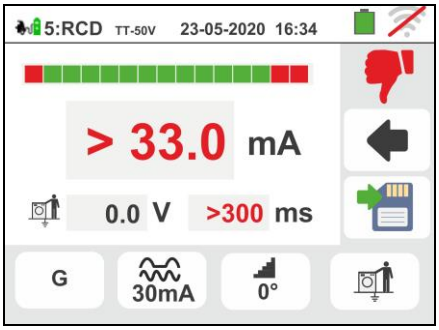


Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour la sauvegarde partielle du test . Le message suivant s'affiche à l'écran

61 Réactivez le système EVSE comme suit:
- Déplacez le sélecteur CP state → **A**
- Délpacez le sélecteur CP state → **C**
- Si déclenchement RCD , réarmez-le

Appuyez sur l'icône pour poursuivre avec le test suivant (point 64)

62 À la fin du test, si le courant de déclenchement est en dehors des valeurs indiquées au § 11.1, l'instrument affiche le symbole pour signaler le résultat négatif du test et affiche un écran comme celui à côté.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes**. L'écran suivant s'affiche à l'écran
Appuyez sur la touche **SAVE** ou appuyez sur l'icône pour enregistrer partiellement le test et pour **terminer la séquence de test**. L'instrument affiche le message affiché dans l'écran suivant pendant quelques secondes



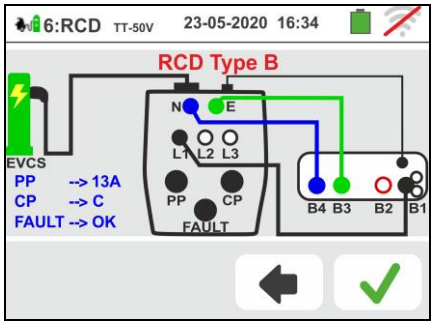
63 Répétez la séquence si nécessaire

Test 6 → Test RCD type B/B+ ou DD du système EVSE

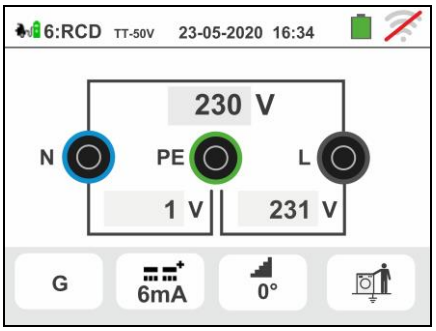
64 Connectez l'instrument à l'adaptateur comme indiqué sur le schéma à l'écran (entrée **B4** sur l'entrée **N**, entrée **B3** sur l'entrée **E** et entrée **B1** sur l'entrée **L1**). **Agissez sur les trois sélecteurs de l'adaptateur en réglant les positions suivantes comme indiqué par l'instrument avec des indications rouges / bleues clignotantes:**

- PP State → **13A,20A,32A ou 63A**
- CP State → **C**
- Fault → **OK**

Appuyez sur l'icône pour poursuivre le test ou appuyez sur l'icône pour sortir et retourner à l'écran initial

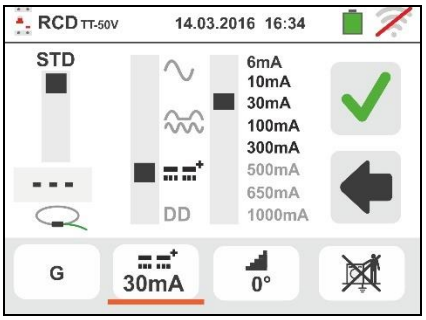


65 Le test est effectué par l'instrument en considérant **uniquement le RCD général de type STD (G), de type B/B+ ou type DD et en mode rampe (⟋) 0°**. Appuyez sur la deuxième icône. L'écran suivant s'affiche à l'écran



66 Déplacez la référence de la troisième barre coulissante pour définir la valeur de courant nominal parmi les options: **6,10,30,100,300mA (type B/B+) ou 6mA (type DD)**

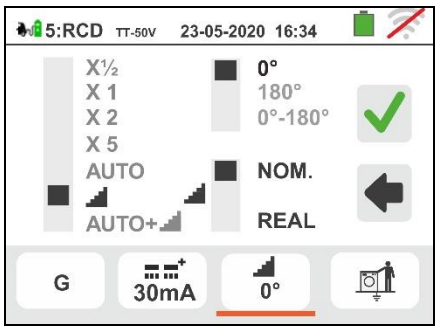
Appuyez sur l'icône pour confirmer les sélections ou appuyez sur l'icône pour revenir à l'écran précédent. Appuyez sur la troisième icône. L'écran suivant s'affiche à l'écran



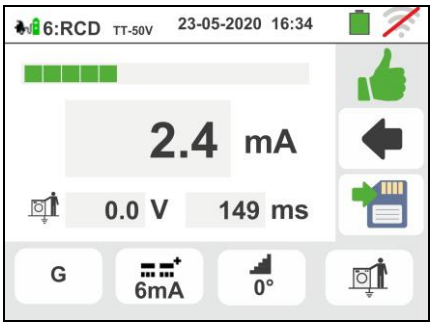
67 **Le mode Ramp ⟋ est fixe sur l'instrument**. Déplacer la référence de la barre coulissante inférieure en sélectionnant le type d'affichage du courant de déclenchement pendant le test de rampe à partir des options "NOM" ou "REAL" (voir § 6.3).

Appuyez sur l'icône pour confirmer les sélections ou appuyez sur l'icône pour revenir à l'écran précédent.

Appuyez sur le bouton **GO/STOP** **pendant quelques secondes**. L'écran suivant s'affiche à l'écran

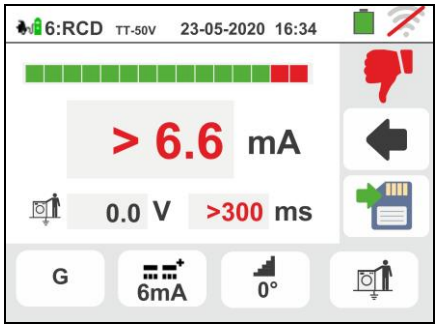


68 Pendant toute cette phase, ne déconnectez pas les bornes de mesure de l'instrument du système en question. À la fin de l'essai dans le cas où le courant de déclenchement se situe dans les valeurs définies au § 11.1, l'instrument affiche le symbole pour signaler le résultat positif du test et affiche l'écran ci-contre.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** pour répéter le test



Appuyez sur la touche **SAVE** ou touchez l'icône pour la sauvegarde finale du test sur le système EVSE (voir § 7.1)

69 À la fin du test, si le courant de déclenchement est en dehors des valeurs indiquées au § 11.1, l'instrument affiche le symbole pour signaler le résultat négatif du test et affiche un écran comme celui à côté.
Appuyez sur la touche **GO/STOP** **pendant quelques secondes** pour répéter le test
Appuyez sur la touche SAVE ou appuyez sur l'icône pour enregistrer partiellement le test et pour **terminer la séquence de test**. L'instrument affiche le message affiché dans l'écran suivant pendant quelques secondes



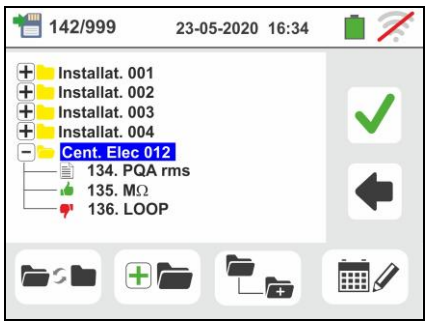
70 Répétez la séquence si nécessaire

7. OPERATIONS AVEC LA MEMOIRE

7.1. SAUVEGARDE DES MESURES

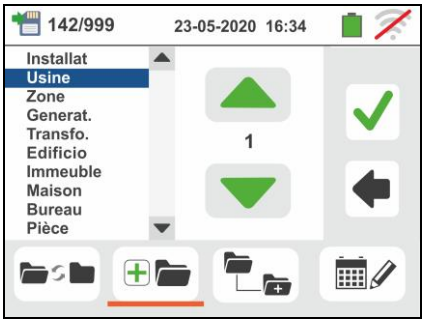
La structure de la zone de mémoire (999 emplacements), de type « arborescent » avec la possibilité d'étendre/cacher les nœuds, permet la division jusqu'à 3 marqueurs imbriqués pour finaliser avec précision les emplacements des points de mesure avec l'insertion des résultats des tests. A chaque marqueur sont associés un maximum **de 20 noms fixes (non modifiables ou supprimables)** + 20 noms maxi qui peuvent être définis par l'utilisateur sur l'instrument ou via l'utilisation du logiciel de gestion (voir l'aide en ligne du programme). Pour chaque marqueur, il est également possible d'associer un nombre entre 1 et 250.

1. A la fin de chaque mesure, appuyer sur la touche **SAVE** ou toucher l'icône pour sauvegarder son résultat. La page-écran ci-contre est affichée. Voici la signification des icônes :

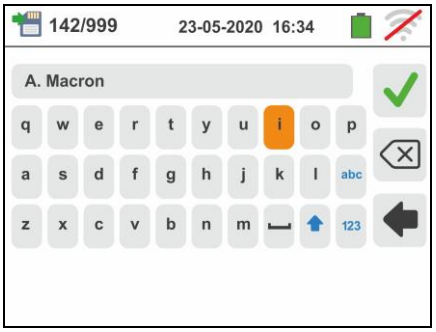


   - ➢ → étend/cache le nœud sélectionné
   - ➢ → permet de choisir un nœud de niveau 1
   - ➢ → insère un sous-nœud imbriqué (max 3 niveaux)
   - ➢ → insère un commentaire de l'opérateur sur la mesure effectuée. Ce commentaire est visible à la fois après le téléchargement des données enregistrées sur le PC avec le logiciel de gestion (voir § 8) et le rappel du résultat (voir § 7.2)

2. Appuyez sur la touche ou pour insérer un marqueur principal ou un sous-marqueur. L'écran sur le côté est montré par l'instrument. Touchez l'un des noms de la liste pour sélectionner le marqueur désiré parmi les marqueurs fixes ou l'un des 20 marqueurs indiqués comme "L1_FREE0x" dont le nom peut être personnalisé par l'utilisateur. Toucher les touches fléchées ou pour insérer le cas échéant un numéro associé au marqueur. Confirmer les choix en revenant à la page-écran précédente. Toucher la touche . La page-écran qui suit est affichée.

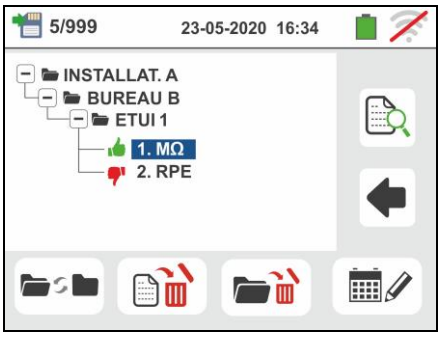


3. Utilisez le clavier virtuel pour définir le nom personnalisé du "L1_FREE0x" qui peut être modifié à tout moment par l'utilisateur lors d'une opération de sauvegarde. Vous pouvez entrez un commentaire sur la mesure. **Ce marqueur ne peut pas être supprimé mais seulement renommé**.
   Confirmer les choix en revenant à la page-écran précédente. Confirmer encore pour sauvegarder définitivement la mesure dans la mémoire interne. L'instrument affiche alors un message de confirmation.



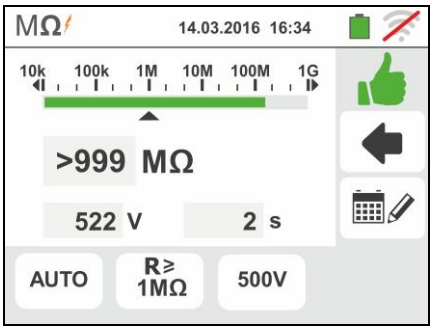
7.2. RAPPEL DES MESURES A L'ECRAN ET EFFACEMENT DE LA MEMOIRE

1. Toucher l'icône dans le menu général. La page-écran ci-contre est affichée.
Chaque mesure est identifiée par les icônes (test avec résultat positif) ou (test avec résultat négatif). Toucher la mesure souhaitée pour la sélectionner à l'écran. Toucher l'icône pour rappeler le résultat de mesure. La page-écran qui suit est affichée.

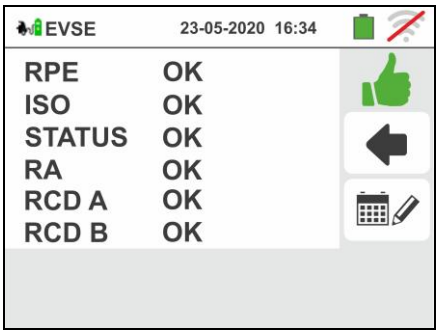


2. Toucher l'icône pour rappeler et le cas échéant modifier le commentaire inséré lors de la sauvegarde par le clavier virtuel interne.

Toucher l'icône pour revenir à la page-écran précédente.

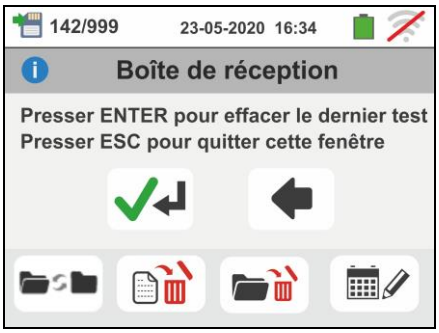


1. Appuyez sur l'icône pour rappeler et éventuellement modifier le commentaire entré lors de l'enregistrement **du test d'un système EVSE** à l'aide du clavier virtuel interne. Appuyez sur l'icône pour revenir à l'écran précédent.
REMARQUE: il n'est pas possible de revoir le détail des mesures individuelles sur l'écran mais uniquement le résultat du test partiel



1. Toucher l'icône pour effacer le **dernier résultat sauvegardé dans la mémoire de l'instrument**. La page-écran qui suit est affichée.

Toucher l'icône pour confirmer l'opération ou l'icône pour revenir à la page-écran précédente.



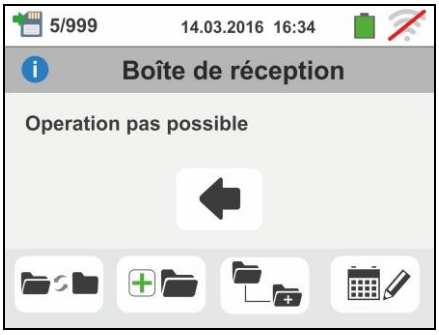
2. Toucher l'icône pour effacer **tous les résultats sauvegardés dans la mémoire de l'instrument**. La page-écran qui suit est affichée.

Toucher l'icône pour confirmer l'opération ou l'icône pour revenir à la page-écran précédente.

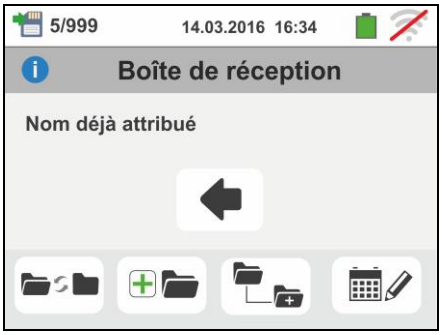
7.2.1. Situations d'anomalie

1. Si aucune mesure mémorisée n'est présente et on accède à la mémoire de l'instrument, il montre une page-écran comme celle ci-contre.

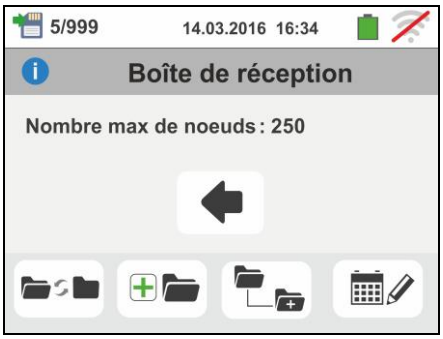
2. Si l'on essaie de définir un nouveau sous-nœud au-delà du 3ème niveau, l'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre et bloque l'opération



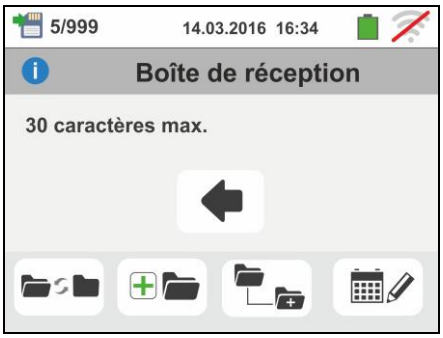
3. Si l'on est en train de créer un sous-nœud en utilisant un nom déjà présent, l'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre et il faut définir un nouveau nom



4. Si l'on essaie de définir un nombre de nœuds de 1er, 2ème et 3ème niveau supérieur à 250 (pour chaque niveau), l'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre



5. Si l'on essaie de saisir un commentaire sur la mesure de plus de 30 caractères, l'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre

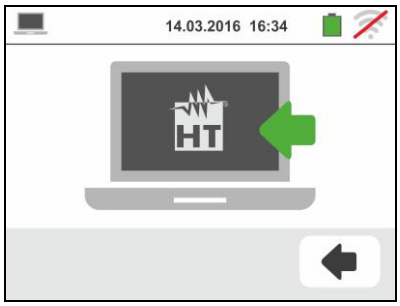


8. CONNEXION DE L'INSTRUMENT AU PC OU DISPOSITIF MOBILES

La connexion entre PC et instrument se fait par port série optique (voir Fig. 3) à l'aide du câble optique/USB C2006 ou par connexion WiFi. Avant d'effectuer la connexion en mode USB, il est **nécessaire** d'installer sur le PC le logiciel de gestion TopView téléchargeable sur le site **www.ht-instruments.com/download**. Pour transférer les données mémorisées au PC, s'en tenir à cette procédure :

Connexion au PC par câble optique/USB C2006

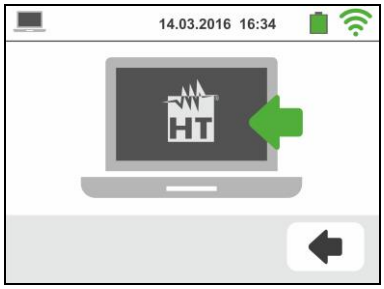
1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**.
2. Connecter l'instrument au PC à l'aide du câble optique/USB.
3. Toucher l'icône présente dans le menu général. La page-écran ci-contre est affichée par l'instrument. Désactiver la connexion WiFi en appuyant sur l'icône dans le coin supérieur droit (voir figure à droite). Le symbole " " est affiché sur l'écran

   Dans cet état, l'instrument est en mesure de communiquer avec le PC par port USB.
4. Utiliser le logiciel de gestion pour transférer au PC le contenu de la mémoire de l'instrument. Consulter l'aide en ligne du programme pour tout détail sur l'opération.
5. Toucher l'icône pour revenir au menu général de l'instrument.

Connexion au PC par connexion WiFi

1. Valider la connexion WiFi sur le PC de destination (ex. : à l'aide d'une clé WiFi installée et connectée à un port USB)
2. Mettre l'instrument en mode de transfert des données au PC (voir la § 8 – point 3). Activer la connexion WiFi en appuyant sur l'icône dans le coin supérieur droit (voir figure à droite). Le symbole " " est affiché sur l'écran

   Dans cet état, l'instrument est en mesure de communiquer avec le PC par connexion WiFi
3. Lancer le logiciel de gestion, sélectionner le port « WiFi » et « Détecter instrument » dans la section « Connexion PC-Instrument »
4. Utiliser le logiciel de gestion pour transférer au PC le contenu de la mémoire de l'instrument. Consulter l'aide en ligne du programme pour tout détail sur l'opération.

8.1. CONNEXION A DES APPAREILS IOS/ANDROID PAR CONNEXION WIFI

L'instrument peut être connecté à distance par connexion WiFi à des dispositifs smartphone et/ou des tablettes Android/iOS pour le transfert des données des mesures à l'aide de l'APP **HTAnalysis**. Procéder comme il suit :

1. Télécharger et installer l'HTAnalysis sur le dispositif à distance (Android/iOS) souhaité (voir § 5.1.7)
2. Mettre l'instrument en mode de transfert des données au PC par connexion WiFi
3. Reportez-vous aux instructions de l'HTAnalysis pour gérer le fonctionnement

9. UTILISATION DU SET DES SANGLES

Pour l'instrument, le kit de sangles (accessoire optionnel **SP-0500**) peut être fourni qui permet à l'utilisateur d'utiliser la bandoulière. L'accessoire est composé des éléments suivants (voir Fig. 38):

LÉGENDE

1. Demi-coques à trous pour crochets pour insertion dans l'instrument
2. Crochets pour insertion à l'intérieur des demi-coquilles
3. Sangle avec mousquetons pour l'épaule
4. Sangle avec mousquetons pour fixer l'instrument au corps de l'opérateur

Fig. 39: Pièces accessoires SP-0500

Les instructions de montage sont les suivantes :

1. Retirez les demi-coques latérales d'origine de l'instrument en levant les parties supérieures de l'instrument et en le tirant vers l'extérieur (voir Fig. 39)

Fig. 40: Démontage des demi-coquilles latérales

2. Montez les 4 crochets (voir Fig.38 - partie 2) dans les fentes des demi-coques du kit comme indiqué sur la Fig. 40. Insérez les crochets complètement dans la fente jusqu'à ce qu'ils soient complètement serrés

Fig. 41: Assemblage de crochets pour la fixation des sangles

3. L'instrument avec demi-coques et crochets doit être conforme à la Fig. 41

Fig. 42: Instrument avec demi-coques et crochets montés

4. Connectez les mousquetons à bandoulière (voir Fig. 38 - partie 3) aux deux crochets situés dans la partie supérieure de l'instrument, en ajustant la partie interne entourant la tête de l'opérateur (voir Fig. 42)

Fig. 43: Assemblage complet de la sangle SP-0500

5. Reliez les crochets du mousqueton à fixer au corps (voir Fig. 38 - partie 4) aux deux crochets situés dans la partie inférieure de l'instrument, en le réglant conformément au corps de manière à maintenir l'instrument immobile devant l'opérateur (voir Fig. 42)

10. ENTRETIEN

10.1. ASPECTS GENERAUX

- Pour son utilisation et son stockage, veuillez suivre les recommandations et les instructions de ce manuel afin d'éviter tout dommage pour l'instrument ou danger pendant l'utilisation.
- Ne pas utiliser l'instrument dans des endroits ayant un taux d'humidité et/ou de température élevé. Ne pas exposer l'instrument en plein soleil.
- Toujours éteindre l'instrument après utilisation. Si l'instrument ne doit pas être utilisé pendant une longue période, retirer les batteries afin d'éviter toute fuite de liquides qui pourraient endommager les circuits internes de l'instrument.

10.2. REMPLACEMENT DES BATTERIES

Lorsque le symbole " " de batterie déchargée s'affiche à l'écran, il faut remplacer les batteries alcalines ou recharger les piles rechargeables.

ATTENTION

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

1. Éteindre l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**.
2. Retirer les câbles des bornes d'entrée.
3. Dévisser la vis de fixation du couvercle du compartiment des piles et le retirer.
4. Retirer toutes les batteries de leur compartiment et les remplacer seulement avec des piles du type correct (voir § 11.3) en respectant les polarités indiquées. Pour la recharge des batteries, utiliser le chargeur externe (voir § 11.5)
5. Positionner le couvercle des piles sur le compartiment et le fixer avec la vis correspondante.
6. Ne pas jeter les piles usagées dans l'environnement. Utiliser les conteneurs spécialement prévus pour leur élimination.

10.3. NETTOYAGE DE L'INSTRUMENT

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

10.4. FIN DE LA DUREE DE VIE

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

11. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

L'incertitude est indiquée: ±[%lecture + (n°. dgt * résolution)] à 23°C, <80%RH. Reportez-vous au Tableau 1 pour la correspondance entre le modèle disponibles.

11.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Tension AC TRMS

Échelle [V]	Résolution [V]	Incertitude
15 ÷ 460	1	±(3%lect + 2dgts)

Continuité du conducteur de protection (RPE)

Échelle [Ω]	Résolution [Ω]	Incertitude (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5.0%lect + 3dgts)
10.0 ÷ 99.9	0.1	±(10.0%lect + 5dgts)
100 ÷ 1999	1	

(*) après calibration câbles de mesure ;
Courant d'essai : >200mA DC jusqu'à 2Ω (câbles inclus) ; Résolution du courant d'essai : 1mA ; Tension à vide :4 < V0 < 24V

Résistance d'isolement (MΩ)

Tension d'essai [V]	Échelle [MΩ]	Résolution [MΩ]	Incertitude
50	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%lect + 2dgts)
	10.0 ÷ 49.9	0.1	
	50.0 ÷ 99.9		±(5.0%lect + 2dgts)
100	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%lect + 2dgts)
	10.0 ÷ 99.9	0.1	
	100.0 ÷ 199.9		±(5.0%lect + 2dgts)
250	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%lect + 2dgts)
	10.0 ÷ 99.9	0.1	
	100 ÷ 499	1	±(5.0%lect + 2dgts)
500	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%lect + 2dgts)
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 499	1	
	500 ÷ 999		±(5.0%lect + 2dgts)
1000	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%lect + 2dgts)
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 999	1	
	1000 ÷ 1999		±(5.0%lect + 2dgts)

Tension à vide — tension nominale d'essai -0% +10%
Courant nominal de mesure : — >1mA sur 1kΩ x Vnom (50V, 100V, 250V, 1000V), >2,2mA sur 230kΩ @ 500V
Courant de court-circuit — <6.0mA pour chaque tension d'essai ; Protection: message pour tension d'entrée > 10V

Impédance de Ligne/Loop (Phase-Phase, Phase-Neutre, Phase-Terre)

Échelle [Ω]	Résolution [Ω]	Incertitude (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5%lect + 3dgts)
10.0 ÷ 199.9	0.1	

(*) 0.1 mΩ dans l'échelle 0.1 ÷ 199.9 mΩ (avec accessoire optionnel IMP57)
Courant d'essai maximum : — 5.81A (à 265V) ; 10.10A (à 457V)
Tension d'essai P-N/P-P : — (100V ÷ 265V)/(100V ÷ 460V) ; 50/60Hz ±5%
Types de protection : — MCB (B, C, D, K), Fuse (aM, gG, BS882-2,BS88-3, BS3036, BS1362)
Matériaux des gaines d'isolation : — PVC, Caoutchouc Butylique, EPR, XLPE

Courant de première panne –Systèmes IT

Échelle [mA]	Résolution [mA]	Incertitude
0.1 ÷ 0.9	0.1	±(5%lect + 1dgt)
1 ÷ 999	1	±(5%lect + 3dgts)

Tension de contact limite réglable (ULIM) — 25V, 50V

Vérification des protections différentielles (RCD) sur boîtiers

Type de différentiel (RCD) : AC (∿),A/F(∿),B/B+(⎓) – Généraux (G), Sélectifs (S) et Retardés (⏲)
Tension Phase-Terre, Phase-Neutre : 100V ÷265V RCD de typet AC et A/F, 190V ÷265V RCD de typ B/B+
Courants d'intervention nominaux (I∆N) : 6mA, 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA, 1000mA
Fréquence : 50/60Hz ± 5%

Courant d'intervention différentiels sur boîtiers - (seulement pour RCD Général)

Type RCD	I∆N	Échelle $I\Delta_N$ [mA]	Résolution [mA]	Incertitude
AC, A/F, B/B+	6mA,10mA	(0.2 ÷ 1.1) $I_{\Delta N}$	≤ 0.1$I_{\Delta N}$	- 0%, +10%$I_{\Delta N}$
AC, A/F, B/B+	30mA ≤I∆N ≤300mA			- 0%, +5%$I_{\Delta N}$
AC, A/F	500mA ≤I∆N ≤650mA			

Durée mesure temps d'intervention des RCD sur boîtiers - Systèmes TT/TN

		x 1/2			x 1			x 2		x 5		AUTO			AUTO+		
	\	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	G	S	G	S	⏲	G	S	⏲
6mA	AC	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		✓
	A/F	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		✓
	B/B+	999	999	999	999	999	999								310		
10mA	AC	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		✓
	A/F	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		✓
	B/B+	999	999	999	999	999	999								310		
30mA	AC	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		✓
	A/F	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		✓
	B/B+	999	999	999	999	999	999								310		
100mA	AC	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		
	A/F	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		
	B/B+	999	999	999	999	999	999								310		
300mA	AC	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		
	A/F	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		
	B/B+	999	999	999	999	999	999								310		
500mA 650mA	AC	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		
	A/F	999	999	999	999	999	999	160	210						310		
	B/B+																
1000mA	AC	999	999	999	999	999	999	160	210								
	A/F	999	999	999	999	999	999										
	B/B+																

Tableau de durée de la mesure du temps d'intervention [ms] - Résolution : 1ms, Précision : ±(2.0%lect + 2dgts)

Durée mesure temps d'intervention des RCD sur boîtiers - Systèmes IT (*)

		x 1/2			x 1			x 2		x 5		AUTO			AUTO+		
	\	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	G	S	G	S	⏲	G	S	⏲
6mA 10mA 30mA	AC	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		✓
	A/F	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		✓
	B/B+	999	999		999	999									310		✓
100mA 300mA	AC	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		
	A/F	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓	✓		310		
	B/B+	999	999		999	999											
500mA 650mA	AC	999	999	999	999	999	999	160	210	50	150	✓					
	A/F	999	999	999	999	999	999	160	210			✓					
	B/B+																
1000mA	AC	999	999		999	999		160	210								
	A/F	999	999		999	999											
	B/B+																

Tableau de durée de la mesure du temps d'intervention [ms] - Résolution : 1ms, Précision : ±(2.0%lect + 2dgts)

(*) Sélections RCD type A/F et type B/B+ disponible uniquement pour le pays Norvège

Vérification des protections différentielles RCD type DD

Type de différentiel (RCD): Type DD (conforme à la norme IEC62955), Général (G)
Tension Phase-Terre, Phase-Neutre: 100V÷265V
Courants d'intervention nominaux (IΔN): 6mA
Fréquence : 50/60Hz ± 5%

Courant d'intervention RCD-DD - (seulement pour RCD Général)

Type RCD	IΔN	Échelle $I\Delta_N$ [mA]	Résolution [mA]	Incertitude
DD	6mA	(0.2 ÷ 1.1) $I_{\Delta N}$	≤ 0.1$I_{\Delta N}$	- 0%, +10%$I_{\Delta N}$

Temps d'intervention RCD-DD x1 - (seulement pour RCD Général)

Type RCD	IΔN	Échelle [ms]	Résolution [ms]	Incertitude
DD	6mA	10000	1	±(2%lect + 2dgts)

Vérification des protections différentielles (RCD) avec pince déportée

Type de différentiel (RCD) : AC (∿), A/F (∿), B/B+(⎓) – Généraux (G), Sélectifs (S) et Retardés
Tension Phase-Terre, Phase-Neutre : 100V ÷265V RCD de typet AC et A/F, 190V ÷265V RCD de typ B/B+
Courants d'intervention nominaux (IΔN) : 0.3A ÷ 10A
Fréquence : 50/60Hz ± 5%

Courant d'intervention différentiels avec pince déportée - (seulement pour RCD Général)

Type RCD	IΔN	Échelle $I\Delta_N$ [mA]	Résolution [mA]	Incertitude
AC, A/F, B/B+	300mA ≤IΔN ≤1A	(0.3 ÷ 1.1) $I_{\Delta N}$	≤ 0.1$I_{\Delta N}$	- 0%, +5%$I_{\Delta N}$
AC, A/F	1.1A ≤IΔN ≤10A			

Durée mesure temps d'intervention des RCD avec pince déportée - Systèmes TT/TN

		x 1/2			x 1			x 2			x 5			AUTO					
	\	G	S		G	S		G	S		G	S		G	S		G	S	
0.3A ÷ 1.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A/F	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B/B+	999	999	999	999	999	999										310		
1.1A ÷ 3.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A/F	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B/B+	999	999	999	999	999	999												
3.1A ÷ 6.5A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A/F	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B/B+	999	999	999	999	999	999												
6.6A ÷ 10.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250										
	A/F	999	999	999	999	999	999												
	B/B+																		

Tableau de durée de la mesure du temps d'intervention [ms] - Résolution : 1ms, Précision : ±(2.0%lect + 2dgts)

Durée mesure temps d'intervention des RCD avec pince déportée - Systèmes IT (*)

		x 1/2			x 1			x 2			x 5			AUTO					
	\	G	S		G	S		G	S		G	S		G	S		G	S	
0.3A ÷ 3.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A/F	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓				
	B/B+																		
3.1A ÷ 6.5A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A/F	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓				
	B/B+																		
6.6A ÷ 10.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250										
	A/F	999	999	999	999	999	999	200	250										
	B/B+																		

Tableau de durée de la mesure du temps d'intervention [ms] - Résolution : 1ms, Précision : ±(2.0%lect + 2dgts)

(*) Sélections RCD type A/F disponible uniquement pour le pays Norvège

Résistance globale de terre sans intervention RCD (NoTrip⏚)

Échelle tension Phase-Terre, Phase-Neutre : 100 ÷265V
Fréquence : 50/60Hz ± 5%

Résistance Globale de Terre en systèmes avec Neutre

Échelle [Ω]	Résolution [Ω]	Incertitude (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5% lettura + N/10)
10.0 ÷ 199.9	0.1	±(5% lettura + N)
200 ÷ 1999	1	±(5% lettura + 3N)

(*) Si $I\Delta_N$ <30mA, courant d'essai = $I\Delta_N/2$ et N[Ω]=30/$I\Delta_N$; Si $I\Delta_N$ ≥ 30mA, courant d'essai <15mA et N=1Ω

Résistance Globale de Terre en systèmes sans Neutre

Échelle [Ω]	Résolution [Ω]	Incertitude (*)
1 ÷ 1999	1	-0%, +(5.0% lettura +N)

(*) Si $I\Delta_N$ <30mA, courant d'essai = $I\Delta_N/2$ et N N[Ω]=(10x30)/$I\Delta_N$; Si $I\Delta_N$ ≥ 30mA, courant d'essai $I\Delta_N/2$ et N N[Ω]=(3x30)/$I\Delta_N$

Tension de Contact (mesurée pendant le test RCD et NoTrip⏚)

Échelle [V]	Résolution [V]	Incertitude
0 ÷ Ut LIM	0.1	-0%, +(5.0% lect + 3V)

Tension de Contact (mesurée EARTH - Systèmes TT)

Échelle [V]	Résolution [V]	Incertitude
0 ÷ 99.9	0.1	-0%, +(5.0% lect + 3V)

Tension de Contact (mesurée EARTH - Systèmes TN)

Échelle [V]	Résolution [V]	Incertitude
0 ÷ 99.9	0.1	-0%, +(5.0% lect + 3V)
100 ÷ 999	1	

Résistance de Terre

Échelle [Ω]	Résolution [Ω]	Incertitude (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5% lect + 3 dgts)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 49.99k	0.01k	

Courant d'essai : <10mA, 77.5Hz ; Tension à vide : <20Vrms
(*)Si Rmes 100 * <(R ou Rh) <1000 * Rmes ajouter 5% d'incertitude. Incertitude si non déclaré (Rs ou Rh)> 1000* Rmes

Résistivité du sol

Échelle [Ωm]	Résolution [Ωm]	Incertitude (*)
0.06 ÷ 9.99	0.01	±(5% lect + 3 dgts)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	0.01k	
10.0k ÷ 99.9k	0.1k	
100k ÷ 999k	1k	
1.00M ÷ 3.14M	0.01M	

(*) avec distance entre les sondes d= 10m ; Échelle distance : 1 ÷ 10m
Courant d'essai : <10mA, 77.5Hz ; Tension à vide : <20Vrms

Séquence des phases à 1 borne

Échelle tension P-N, P-PE [V]	Échelle de fréquence
100 ÷ 265	50Hz/60Hz ± 5%

La mesure n'est effectuée que par contact direct avec des parties métalliques sous tension (**non pas sur la gaine d'isolation**)

Chute de tension

Échelle [%]	Résolution [%]	Incertitude
0 ÷ 100	0.1	±(10%lect + 4dgts)

Courant de fuite (entrée In1 – pince STD)

Échelle [mA]	Résolution [mA]	Incertitude
2 ÷ 999	1	±(5.0%lect+ 2dgts)

Paramètres environnementaux

Mesure	Échelle	Résolution	Incertitude
°C	-20.0 ÷ 60.0°C	0.1°C	±(2%lect + 2dgts)
°F	-4.0 ÷ 140.0°F	0.1°F	
HR%	0.0% ÷ 100.0%HR	0.1%HR	
Tension DC	0.1mV ÷ 1.0V	0.1mV	
Lux	0.001 ÷ 20.00lux (*)	0.001 ÷ 0.02Lux	
	0.1 ÷ 2.0klux (*)	0.1 ÷ 2Lux	
	1 ÷ 20.0klux (*)	1 ÷ 20Lux	

(*) Incertitude sonde luxmétrique conforme à la Classe AA

MESURE DES PARAMETRES RESEAU ET LES HARMONIQUES

Tension

Echelle [V]	Résolution [V]	Incertitude
15.0 ÷ 459.9	0.1V	±(1.0%lect + 1dgt)

Facteur de crête ≤ 1,5 ; Fréquence: 42.5 ÷ 69.0 Hz

Fréquence

Echelle [Hz]	Résolution [Hz]	Incertitude
42.5 ÷ 69.0	0.01	±(2.0%lect + 2dgts)

Tension acceptés: 15.0 ÷ 459.9V ; Courant acceptés: 5%FE pince ÷ FE pince

Courant AC

FE pince	Echelle [A]	Résolution [A]	Incertitude
≤ 10A	5% FS ÷ 9.99	0.01	1Ph: ±(1.0%lect + 3 dgts) 3Ph: ±(2.0%lect + 5 dgts)
10A ≤ FS ≤ 200	5% FS ÷ 199.9	0.1	
200A ≤ FS ≤ 3000	5% FS ÷ 2999	1	

Echelle: 5 ÷ 999.9 mV, valeurs sous 5mV sont remises à zéro
Facteur de crête ≤ 3; Fréquence: 42.5 ÷ 69.0 Hz

Puissance Active (@ 230V en systèmes 1Ph, 400V en systèmes 3Ph, cosφ=1, f=50.0Hz)

FE pince	Echelle [kW]	Résolution [kW]	Incertitude
≤ 10A	0.000 ÷ 9.999	0.001	1Ph: ±(2.0%lect + 5 dgts) 3Ph: ±(2.5%lect + 8 dgts)
10A ≤ FS ≤ 200	0.00 ÷ 999.99	0.01	
200A ≤ FS ≤ 1000	0.0 ÷ 999.9	0.1	
1000A ≤ FS ≤ 3000	0 ÷ 9999	1	

Puissance Reactive (@ 230V en systèmes 1Ph, 400V en systèmes 3Ph, cosφ=0, f=50.0Hz)

FE pince	Echelle [kVAr]	Résolution [kVAr]	Incertitude
≤ 10A	0.000 ÷ 9.999	0.001	1Ph: ±(2.0%lect + 7 dgts) 3Ph: ±(3.0%lect + 8 dgts)
10A ≤ FS ≤ 200	0.00 ÷ 999.99	0.01	
200A ≤ FS ≤ 1000	0.0 ÷ 999.9	0.1	
1000A ≤ FS ≤ 3000	0 ÷ 9999	1	

Facteur de puissance (@ 230V en systèmes 1Ph, 400V en systèmes 3Ph, f=50.0Hz)

Echelle	Résolution	Incertitude
0.70c ÷ 1.00 ÷ 0.70i	0.01	±(4.0%lect + 10dgts) si I ≤ 10%FE ±(2.0%lect + 3dgts) si I > 10%FE

cosφ (@ 230V en systèmes 1Ph, 400V en systèmes 3Ph, f=50.0Hz)

Echelle	Résolution	Incertitude
0.70c ÷ 1.00 ÷ 0.70i	0.01	±(4.0%lect + 10dgts) si I ≤ 10%FE ±(1.0%lect + 7dgts) si I > 10%FE

Harmoniques des tension (@ 230V en systèmes 1Ph, 400V en systèmes 3Ph, f=50.0Hz)

Echelle [%]	Résolution [%]	Ordre	Incertitude
0.1 ÷ 100.0	0.1	01 ÷ 25	±(5.0%lect + 5dgts)

Fréquence du fondamental: 42.5 ÷ 69.0 Hz, Incertitude DC non déclarée

Harmoniques des courant (f=50Hz)

Echelle [%]	Résolution [%]	Ordre	Incertitude
0.1 ÷ 100.0	0.1	01 ÷ 9	±(5.0%lect + 5dgts)
		10 ÷ 17	±(10.0%lect + 5dgts)
		18 ÷ 25	±(15.0%lect + 10dgts)

11.2. REGLEMENTATIONS DE REFERENCE

Sécurité :	IEC/EN61010-1,IEC /EN61557-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -10
EMC :	IEC/EN61326-1
Documentation technique :	IEC/EN61187
Sécurité accessoires de mesure :	IEC/EN61010-031, IEC/EN61010-2-032
Isolement :	double isolement
Degré de pollution :	2
Catégorie de mesure :	CAT IV 300V à la Terre, max 415V entre les entrées
LOWΩ (200mA) :	IEC/EN61557-4, BS7671 17th ed., AS/NZS3000/3017
MΩ :	IEC/EN61557-2, BS7671 17th ed., AS/NZS3000/3017
RCD :	IEC/EN61557-6 (sur les systémes P-N-PE)
RCD-DD :	IEC62955
LOOP P-P, P-N, P-PE :	IEC/EN61557-3, BS7671 17th ed., AS/NZS3000/3017
EARTH :	IEC/EN61557-5, BS7671 17th ed., AS/NZS3000/3017
Multifonction :	IEC/EN61557-10, BS7671 17th ed., AS/NZS3000/3017
Courant de court-circuit:	EN60909-0
Résistance de Terre sys. TN:	EN61936-1 + EN50522 (ne pas de USA, Allemagne et Extra Europe)

11.3. CARACTERISTIQUES GENERALES

Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x La x H) :	225 x 165 x 75mm
Poids (avec piles) :	1.2 kg
Index de protection :	IP40

Alimentation

Type de pile :	6 piles alcalines de 1.5V type AA CEI LR6 MN1500 6 piles rechargeables de 1.2V NiMH type AA
Indication batterie déchargée :	symbole “ ” de batterie déchargée à l'écran
Autonomie des batteries :	>500 essais pour chaque fonction
Auto Power OFF :	après 5 minutes d'inutilisation (si activé)

Divers

Écran :	TFT, en couleurs, écran tactile capacitif, 320x240mm
Mémoire :	999 emplacements de mémoire, 3 niveaux de marqueurs
Connexion à PC :	port optique/USB
Connexion à distance :	connexion WiFi

11.4. CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Température de référence :	23°C ± 5°C
Température d’utilisation :	0°C ÷ 40°C
Humidité relative autorisée :	<80%RH
Température de stockage :	-10°C ÷ 60°C
Humidité de stockage :	<80%RH
Altitude d'utilisation maximale :	2000m

Cet appareil est conforme aux requis de la directive européenne sur la basse tension 2014/35/EU (LVD), de la directive EMC 2014/30/EU et de la directive RED 2014/53/EU
Cet appareil est conforme aux requis de la directive européenne 2011/65/EU (RoHS) et de la directive européenne 2012/19/EU (WEEE)

11.5. ACCESSOIRES

Voir la liste de colisage annexée.

12. ASSISTANCE

12.1. CONDITIONS DE GARANTIE

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

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

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

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

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

12.2. ASSISTANCE

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

13. APPENDICES THEORIQUES

13.1. CONTINUITE DES CONDUCTEURS DE PROTECTION

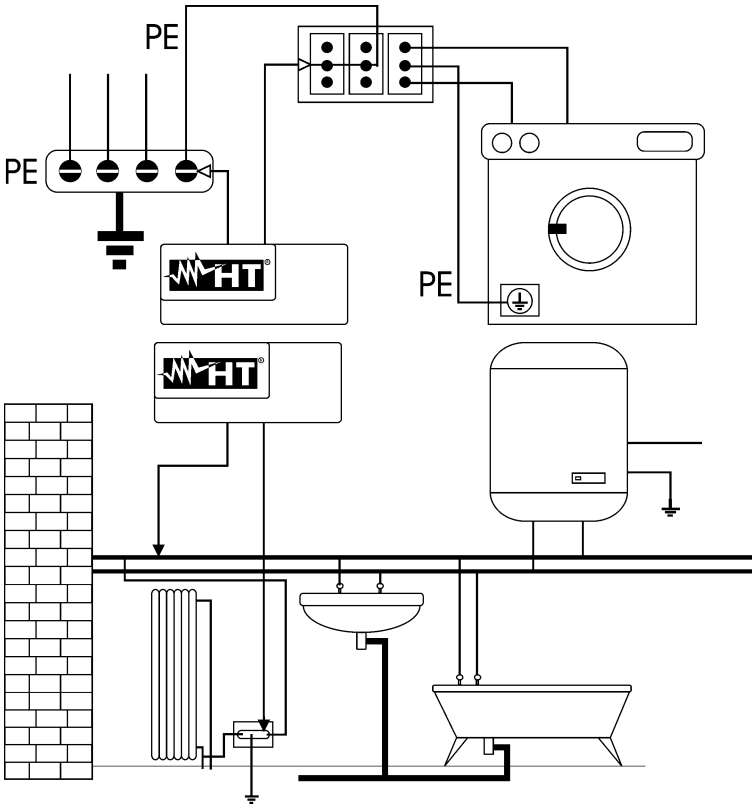
But de l'essai

Vérifier la continuité des :

- Conducteurs de protection (PE), conducteurs équipotentiels principaux (EQP), conducteurs équipotentiels secondaires (EQS) dans les systèmes TT et TN-S
- Conducteurs de neutre avec fonction de conducteurs de protection (PEN) dans les systèmes TN-C.

Cet essai instrumental doit être précédé par un examen à vue pour vérifier l'existence des conducteurs de protection et équipotentiels de couleur jaune-vert et que les sections utilisées sont conformes à ce qui est prévu par les réglementations.

Parties de l'installation à vérifier



Connecter l'un des embouts au conducteur de protection de la prise d'énergie et l'autre au nœud équipotentiel de l'installation de terre.

Connecter l'un des embouts à la masse étrangère (en ce cas le tuyau de l'eau) et l'autre à l'installation de terre en utilisant par exemple le conducteur de protection présent dans la prise d'énergie la plus proche.

Fig. 44 : Exemples de mesures de continuité des conducteurs

Vérifier la continuité entre :

- Pôles de terre de toutes les prises à fiche et collecteur ou nœud de terre
- Bornes de terre appareils de classe I (chaudière, etc.) et collecteur ou nœud de terre
- Masses étrangères principales (tuyaux de l'eau, etc.) et collecteur ou nœud de terre
- Masses étrangères supplémentaires entre elles et vers la borne de terre.

Valeurs admises

Les réglementations ne demandent pas de mesurer la résistance de continuité et de comparer ce qui a été mesuré avec des valeurs limites. On demande un test de continuité et on prescrit que l'instrument de mesure signale à l'opérateur si le test n'est pas exécuté avec un courant de 200mA au moins et une tension à vide comprise entre 4 et 24V. Les valeurs de résistance peuvent être calculées en fonction des sections et des longueurs des conducteurs sous test. En général, pour des valeurs s'approchant de quelques ohms, le test est passé avec succès.

13.2. RESISTANCE D'ISOLEMENT

But de l'essai

Vérifier que la résistance d'isolement de l'installation est conforme à ce qui est prévu par la réglementation applicable. Cet essai doit être effectué le circuit sous test non branché et en déconnectant les charges éventuelles qu'il alimente.

Parties de l'installation à vérifier

Vérifier la résistance d'isolement entre :

- Chaque conducteur actif et la terre (le conducteur de neutre est considéré comme un conducteur actif sauf en cas de systèmes d'alimentation de type TN-C où il est considéré comme partie de la terre (PEN). Pendant cette mesure tous les conducteurs actifs peuvent être connectés entre eux ; si le résultat de la mesure ne rentre pas dans les limites réglementaires, il faudra répéter l'essai séparément pour chaque conducteur
- Les conducteurs actifs. La norme recommande de vérifier même l'isolement entre les conducteurs actifs là où cela est possible.

Valeurs admises

Les valeurs de la tension de mesure et de la résistance minimum d'isolement peuvent être tirées du tableau ci-dessous :

Tension nominale du circuit [V]	Tension d'essai [V]	Résistance d'isolement [MΩ]
SELV et PELV *	250	≥ 0 250
jusqu'à 500 V compris, sauf les circuits ci-dessus	500	≥ 1 000
au-delà de 500 V	1000	≥ 1 000
* Les termes SELV et PELV remplacent dans la nouvelle rédaction de la réglementation les anciennes définitions de "très faible tension de sécurité » ou « fonctionnel »		

Tableau 5 : Types d'essai les plus communs, mesure de la résistance d'isolement

Si l'installation comprend des dispositifs électroniques, il faut les débrancher de l'installation pour ne pas les endommager. Si cela n'était pas possible, exécuter seulement l'essai entre les conducteurs actifs (devant dans ce cas-là être connectés ensemble) et la terre.

En la présence d'un circuit très étendu, les conducteurs côte-à-côte constituent une capacité que l'instrument doit charger pour obtenir une mesure correcte ; dans ce cas-là, on recommande de garder enfoncée la touche de démarrage de la mesure (si on exécute l'essai en mode manuel) tant que le résultat ne devient stable.

Le message **« > fin d'échelle »** signale que la résistance d'isolement mesurée par l'instrument est supérieure à la limite maximum de résistance mesurable, il est évident que ce résultat est largement supérieur aux limites minimum du tableau réglementaire ci-dessus, donc l'isolement dans ce point-là est à considérer régulier.

13.3. VERIFICATION DE LA SEPARATION DES CIRCUITS

Définitions

Un système **SELV** est un système de catégorie zéro ou système à très faible tension de sécurité caractérisé par une alimentation depuis une source autonome (ex. batteries de piles, petit groupe électrogène) ou de sécurité (ex. transformateur de sécurité), séparation de protection envers d'autres systèmes électriques (isolement double ou renforcé ou bien écran métallique connecté à la terre) et absence de points de mise à la terre (isolé du sol).

Un système **PELV** est un système de catégorie zéro ou système à très faible tension de protection caractérisé par une alimentation depuis une source autonome (ex. batteries de piles, petit groupe électrogène) ou de sécurité (ex. transformateur de sécurité), séparation de protection envers d'autres systèmes électriques (isolement double ou renforcé ou bien écran métallique connecté à la terre) et, contrairement aux systèmes **SELV**, présence de points de mise à la terre (non isolé du sol).

Un système avec **séparation électrique** est un système caractérisé par une alimentation depuis transformateur d'isolement ou source autonome ayant des caractéristiques équivalentes (ex. groupe moteur générateur), séparation de protection envers d'autres systèmes électriques (isolement non inférieur à celui du transformateur d'isolement), séparation de protection vers la terre (isolement non inférieur à celui du transformateur d'isolement).

But de l'essai

L'essai, à effectuer si la protection est activée par séparation (SELV ou PELV ou séparation électrique), doit vérifier que la résistance d'isolement mesurée comme il est décrit ci-dessous (en fonction du type de séparation) est conforme aux limites indiquées dans le tableau concernant les mesures d'isolement.

Parties de l'installation à vérifier

- Système **SELV** (Safety Extra Low Voltage) :
  - ✓ Mesurer la résistance entre les parties actives du circuit sous test (séparé) et les parties actives des autres circuits
  - ✓ Mesurer la résistance entre les parties actives du circuit sous test (séparé) et la terre

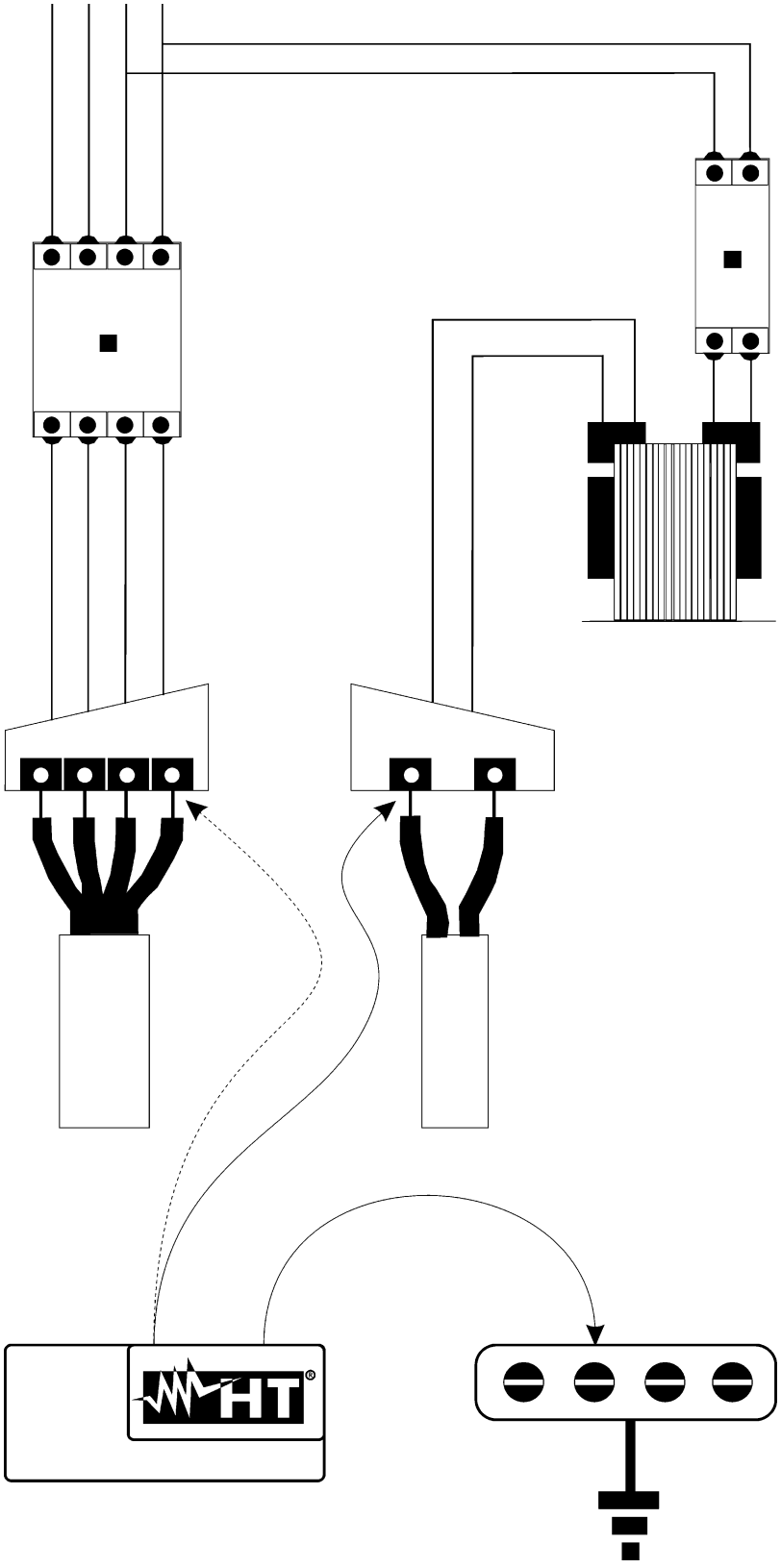
- Système **PELV** (Protective Extra Low Voltage) :
  - ✓ Mesurer la résistance entre les parties actives du circuit sous test (séparé) et les parties actives des autres circuits

  Séparation électrique :
  - ✓ Mesurer la résistance entre les parties actives du circuit sous test (séparé) et les parties actives des autres circuits
  - ✓ Mesurer la résistance entre les parties actives du circuit sous test (séparé) et la terre

Valeurs admises

L'essai a un résultat positif lorsque la résistance d'isolement présente des valeurs supérieures ou égales à celles qui sont indiquées dans la Tableau 5.

EXEMPLE DE VÉRIFICATION DE SÉPARATION ENTRE CIRCUITS ÉLECTRIQUES



Transformateur d'isolement ou de sécurité qui exécute la séparation entre les circuits

ESSAI ENTRE LES PARTIES ACTIVES
Connecter un embout de l'instrument à l'un des deux conducteurs du circuit séparé et l'autre à l'un des conducteurs d'un circuit non séparé

ESSAI ENTRE LES PARTIES ACTIVES ET LA TERRE
Connecter un embout de l'instrument à l'un des deux conducteurs du circuit séparé et l'autre au nœud équipotentiel. Cet essai ne doit être exécuté que pour les circuits SELV ou avec séparation électrique.

Nœud équipotentiel

Fig. 45 : Mesures de séparation entre les circuits d'une installation

13.4. ESSAI SUR LES INTERRUPTEURS DIFFERENTIELS (RCD)

But de l'essai

Vérifier que les dispositifs de protection différentielle Généraux (G), Sélectifs (S) et Retardés (⏲) ont été installés et réglés correctement et qu'ils gardent dans le temps leurs caractéristiques. La vérification doit contrôler que l'interrupteur différentiel intervient à un courant n'étant pas supérieur à son courant nominal de fonctionnement IdN et que le temps d'intervention satisfait, selon les cas, les conditions suivantes :

- Ne dépasse pas le temps maximum établi par la réglementation en cas d'interrupteurs différentiels de type Général (conformément au Tableau 6).
- Est compris entre le temps d'intervention minimum et le maximum en cas d'interrupteurs différentiels de type Sélectif (conformément au Tableau 6).
- Ne dépasse pas le temps de retard maximum (normalement fixé par l'utilisateur) en cas d'interrupteurs différentiels de type Retardé.

L'essai de l'interrupteur différentiel effectué avec la touche de test sert pour que « l'effet colle » ne compromette pas le fonctionnement du dispositif resté inactif pendant longtemps. Cet essai est effectué seulement pour vérifier le fonctionnement mécanique du dispositif et ne suffit pas pour déclarer la conformité du dispositif à courant différentiel avec la réglementation. D'après une enquête statistique, il ressort que la vérification des interrupteurs par touche de test effectuée une fois par mois réduit de moitié leur taux de panne, mais cet essai détecte seulement 24% des interrupteurs différentiels défectueux.

Parties de l'installation à vérifier

Tous les différentiels doivent être testés lors de leur installation. Dans les installations à faible tension on recommande d'exécuter cet essai, qui est fondamental pour garantir un niveau de sécurité approprié. Dans les locaux à usage médical, cette vérification doit être effectuée sur base régulière sur la totalité des différentiels comme il est établi par les normes.

Valeurs admises

Sur chaque **RCD sur boîtiers STD** il faut exécuter deux essais : un avec le courant de fuite qui commence en phase avec la demi-onde positive de la tension (0°) et un avec le courant de fuite qui commence en phase avec la demi-onde négative de la tension (180°). Le résultat indicatif est le plus élevé. L'essai à ½IdN ne doit jamais engendrer l'intervention du différentiel.

Type de différentiel	IdN x 1	IdN x 2	IdN x 5 *	Description
Général	0.3s	0.15s	0.04s	Temps d'intervention maximum en secondes
Sélectif S	0.13s	0.05s	0.05s	Temps d'intervention minimum en secondes
	0.5s	0.20s	0.15s	Temps d'intervention maximum en secondes

Tableau 6 : Temps d'intervention pour RCD sur boîtiers généraux et sélectifs

Temps d'intervention conformément à la réglemantation AS/NZS 3017 (**)

		½ IΔn (*)	IΔn	5 x IΔn	
Type RCD	**IdN [mA]**	**tΔ [ms]**			**Note**
I	≤10	>999ms	40		Temps d'intervention maximum
II	>10 ≤ 30		300	40	
III	> 30				
IV [S]	> 30		500	150	
			130	50	Temps d'intervention minimum

Tableau 7 : Temps d'intervention pour RCD généraux et sélectifs en nation AUS/NZ

(*) Courant d'intervention ½ IΔn, RCD ne doit pas intervenir
(**) Courante de test et incertitude conformément à la réglemantation AS/NZS 3017

Mesure du courant d'intervention des protections différentielles

- Cet essai vise à vérifier le courant d'intervention réel des différentiels généraux (**cela ne s'applique pas aux différentiels sélectifs)**.
- En la présence d'interrupteurs différentiels avec courant d'intervention pouvant être sélectionné, il est utile d'effectuer cet essai pour vérifier le courant d'intervention réel du différentiel. Pour les différentiels avec courant différentiel fixe, cet essai peut être effectué pour détecter des fuites éventuelles d'utilisateurs connectés à l'installation.
- Si l'installation de terre n'est pas disponible, exécuter l'essai en connectant l'instrument avec une borne sur un conducteur en aval du dispositif différentiel et une borne sur l'autre conducteur en amont du dispositif même.
- Le courant d'intervention doit être compris entre ½ IdN et IdN

13.5. VERIFICATION DES POUVOIR DE COUPURE DE LA PROTECTION

But de l'essai

Vérifier que le pouvoir de coupure du dispositif de protection est supérieur au courant maximum de panne possible sur l'installation.

Parties de l'installation à vérifier

L'essai doit être effectué dans le point où l'on peut avoir le courant maximum de court-circuit, normalement tout de suite en aval de la protection à contrôler.
L'essai doit être effectué entre phase et phase (Z_{LL}) dans les installations triphasées et entre phase et neutre (Z_{LN}) dans les installations monophasées.

Valeurs admises

L'instrument compare la valeur mesurée et la valeur calculée conformément aux rapports suivants, dérivant de la réglementation EN60909-0 :

$$BC > I_{MAX\,3\Phi} = C_{MAX} \cdot \frac{\frac{U_{L-L}^{NOM}}{\sqrt{3}}}{\frac{Z_{L-L}}{2}}$$

Installations triphasées

$$BC > I_{MAX\,L-N} = C_{MAX} \cdot \frac{U_{L-N}^{NOM}}{Z_{L-N}}$$

Installations monophasées

où : BC = pouvoir de coupure de la protection (Breaking Capacity)
Z_{LL} = impédance mesurée entre phase et phase
Z_{LN} = impédance mesurée entre phase et neutre

Tension mesurée	U_{NOM}	C_{MAX}
230V-10% < Vmesurée < 230V+ 10%	230V	1,05
230V+10% < Vmesurée < 400V- 10%	Vmesurée	1,10
400V-10% < Vmesurée < 400V+ 10%	400V	1,05

13.6. VERIFIER PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS SYSTEME TN

But de l'essai

La protection contre les contacts indirects dans les systèmes TN doit être garantie par un dispositif de protection contre les surintensités (typiquement magnétothermique ou fusible) qui va couper le courant au circuit ou à l'équipement en cas de panne entre une partie active et une masse ou un conducteur de protection dans un délai ne dépassant pas 5s, suffisant pour les machines, ou selon les durées indiquées dans le Tableau 8 ci-dessous. Pour autre nations se reporter aux respectifs règlements.

Uo [V]	Temps d'extinction par la protection [s]
50 ÷ 120	0.8
120 ÷ 230	0.4
230 ÷ 400	0.2
>400	0.1

Tableau 8 : Temps d'extinction de la panne par la protection

Uo = Tension nominale CA entre phase-terre

Cette exigence est satisfaite par l'état :

Zs * Ia ≤ Uo

où:

Zs = Impédance de l'anneau de panne mesurée P-PE comprend l'enroulement de phase du transformateur, le conducteur de ligne, jusqu'au point de panne et le conducteur de protection du point de panne au centre de l'étoile du transformateur

Ia = Courant provoquant l'arrêt automatique par la protection dans le temps indiqué dans la Tableau 8

Uo = Tension nominale CA entre phase-terre

ATTENTION

L'instrument doit être utilisé pour exécuter des mesures de l'impédance de l'anneau de panne ayant une valeur au moins 10 fois plus grande que la résolution de l'instrument de sorte à minimiser l'erreur commise.

Parties de l'installation à vérifier

L'essai doit être exécuté obligatoirement dans les systèmes TN et IT n'étant pas protégés par des dispositifs différentiels.

Valeurs admises

La mesure vise à vérifier que chaque point de l'installation respecte les rapports, dérivant de la réglementation EN60909-0 :

$$Ia \le I_{MIN\ P-PE} = C_{MIN} \cdot \frac{U_{P-PE}^{NOM}}{Z_{P-PE}}$$

Tension mesurée	U_{NOM}	C_{MIN}
230V-10% < Vmesurée < 230V+ 10%	230V	0,95
230V+10% < Vmesurée < 400V- 10%	Vmesurée	1,00
400V-10% < Vmesurée < 400V+ 10%	400V	0,95

L'instrument, en fonction des valeurs de tension nominale PE réglées (voir la § 5.1.4) et de la valeur mesurée de l'impédance de l'anneau de panne, l'instrument calcule la **valeur minimum** du courant de court-circuit présumé qui doit être interrompu par le dispositif de protection. Pour une bonne coordination, cette valeur DOIT être toujours supérieure ou égale à la valeur **Ia** du courant d'intervention du type de protection considérée.

La valeur de référence **Ia** (voir Fig. 46) est en fonction de :

- Type de protection (courbe)
- Courant nominal de la protection
- Temps d'extinction de la panne par la protection

Typiquement: Ia = 3÷5In (courbe B), Ia = 5÷10In (courbe C), Ia = 10÷20In (courbes D,K)

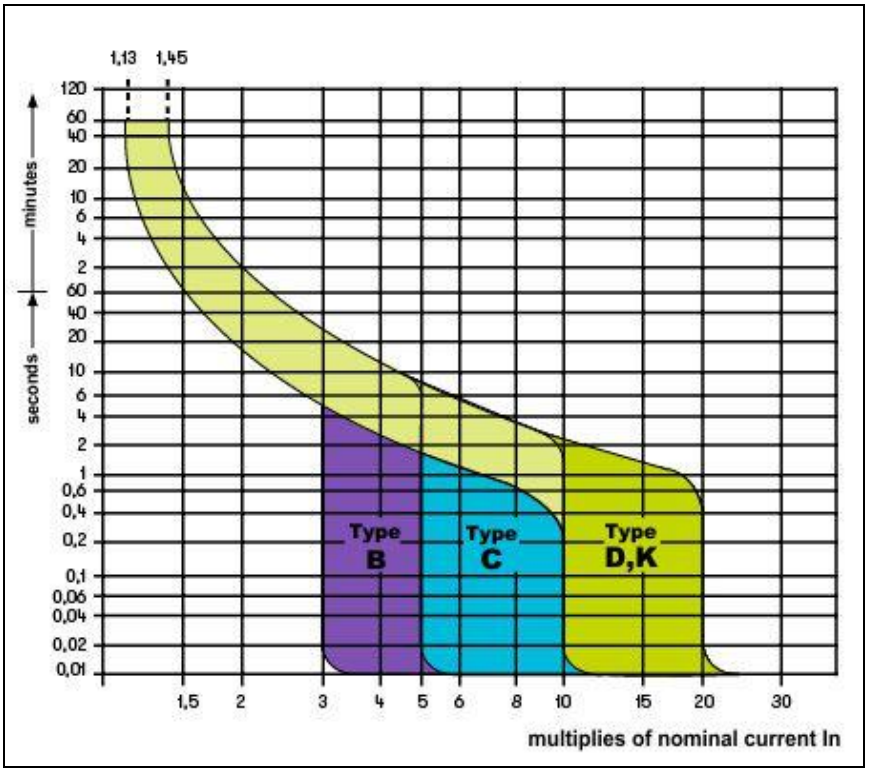


Fig. 46 : Exemple de courbes d'intervent par la protection magnétothermique (MCB)

L'instrument permet la sélection (*) des paramètres qui suivent :

- Courant MCB (courbe B) pouvant être sélectionné entre les valeurs: **3,6,10,13,15,16,20,25,32,40,45,50,63,80,100,125,160,200A**
- Courant MCB (courbe C, K, D) pouvant être sélectionné entre les valeurs: **0.5,1,1.6,2,3,4,6,10,13,15,16,20,25,32,40,50,63, 80,100,125,160,200A**
- Courant nominal Fusible BS88-2 sélectionné entre les valeurs: **2**, **4**, **6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200A**
- Courant nominal BS88-3 sélectionné entre les valeurs: **5,16,20,32,45,63,80,100A**
- Courant nominal BS3036 sélectionné entre les valeurs: **5,15,20,30,45,60,100A**
- Courant nominal BS1362 sélectionné entre les valeurs: **5,15,20,30,45,60,100A**
- Temps d'extinction de la panne par la protection pouvant être sélectionné parmi les valeurs : **0.1s, 0.2s, 0.4s, 1s, 5s**

(*) Valeurs sujettes à des variations

13.7. TEST NO TRIP EN SYSTÈME TN

La protection contre les contacts indirects dans les systèmes TN doit être garantie par un dispositif de protection contre les surintensités (typiquement magnétothermique ou fusible) qui va couper le courant au circuit ou à l'équipement en cas de panne entre une partie active et une masse ou un conducteur de protection dans un délai ne dépassant pas 5s, suffisant pour les machines.

Parties de l'installation à vérifier

L'essai doit être effectué dans le point où l'on peut avoir le courant minimum de court-circuit, normalement tout de suite en aval de la protection à contrôler. L'essai doit être effectué entre phase et PE (Z_{L-PE}) et entre phase et neutre (Z_{L-N}) dans les installations triphasées et monophasées.

Valeurs admises

La valeur de la impédance mesurée doit satisfaire le rapport ci-dessous:

$$Z_{L-PE} \leq Z_{LIM} \quad (1)$$

$$Z_{L-N} \leq Z_{LIM} \quad (2)$$

où:

Z_{L-PE}	=	Impédance mesurée entre phase et PE
Z_{L-N}	=	Impédance mesurée entre phase et Neutre
Z_{LIM}	=	Valeur limite Maximum de la impédance fonction du type de protection (magnétique ou fusible) et du temps de protection (valeur dépendant du nation de référence)

L'instrument permet la sélection (*) des paramètres qui suivent :

- Courant MCB (courbe B) pouvant être sélectionné entre les valeurs: **3,6,10,13,15,16,20,25,32,40,45,50,63,80,100,125,160,200A**
- Courant MCB (courbe C, K, D) pouvant être sélectionné entre les valeurs: **0.5,1,1.6,2,3,4,6,10,13,15,16,20,25,32,40,50,63, 80,100,125,160,200A**
- Courant nominal Fusible BS88-2 sélectionné entre les valeurs: **2**, **4**, **6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200A**
- Courant nominal BS88-3 sélectionné entre les valeurs: **5,16,20,32,45,63,80,100A**
- Courant nominal BS3036 sélectionné entre les valeurs: **5,15,20,30,45,60,100A**
- Courant nominal BS1362 sélectionné entre les valeurs: **5,15,20,30,45,60,100A**
- Temps d'extinction de la panne par la protection pouvant être sélectionné parmi les valeurs : **0.1s, 0.2s, 0.4s, 1s, 5s**

(*) Valeurs sujettes à des variations

13.8. VERIFIER PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS SYSTEME TT

But de l'essai

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

Parties de l'installation à vérifier

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

Valeurs admises

La valeur de la résistance de terre mesurée doit satisfaire le rapport ci-dessous :

$$R_A < 50 / I_a$$

où : R_A = résistance mesurée de l'installation de terre dont la valeur peut être déterminée avec les mesures suivantes :

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

I_a = courant d'intervention de l'interrupteur automatique ou courant nominal d'intervention du différentiel (en cas de RCD S 2 IdN) exprimé en A.

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

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

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

EXEMPLE DE VÉRIFICATION DE RÉSISTANCE DE TERRE

Installation protégée par un différentiel de 30mA

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

Lorsqu'on est en la présence de différentiels de 30mA (la quasi-totalité des installations civiles), la résistance de terre maximum admise est de **50/0.03=1666**Ω et cela permet d'utiliser même les méthodes simplifiées indiquées ; bien qu'elles ne

13.9. VERIFIER PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS SYSTEME IT

Dans les systèmes IT, les parties actives doivent être isolées du sol ou être reliées à la terre par une impédance de valeur suffisamment élevée. En cas d'une seule panne à la terre, le courant de première panne est donc faible et il n'est pas nécessaire d'interrompre le circuit. Cette connexion peut être effectuée au point neutre du système ou à un point neutre artificiel. S'il n'y a pas de point neutre, on peut relier à la terre un conducteur de ligne par une impédance. Il faut, toutefois, prendre des précautions pour éviter le risque d'effets physiologiques néfastes sur les personnes en contact avec des parties conductrices accessibles simultanément en cas de double panne de terre

But de l'essai

Vérifier que l'impédance de l'électrode de mise à la terre à laquelle sont connectées les masses satisfait la relation ci-dessous :

$$Z_E * I_d \leq U_L$$

où :

Z_E	=	Impédance L-PE de l'électrode de mise à la terre à laquelle sont connectées les masses
Id	=	Courant de première panne L-PE (normalement exprimé en mA)
U_L	=	Tension de contact limite 25V ou 50V

Parties de l'installation à vérifier

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

13.10. VERIFICATION DE LA COORDINATION DES PROTECTIONS L-L, L-N ET L-PE

But de l'essai

Effectuer la vérification de la coordination des protections (normalement magnétothermique ou fusible) présentes dans une installation monophasée ou triphasée en fonction du temps limite d'intervention réglé et de la valeur calculée du courant de court-circuit.

Parties de l'installation à vérifier

L'essai doit être effectué dans le point où l'on peut avoir le courant minimum de court-circuit, normalement à la fin de la ligne contrôlée par la protection dans des conditions de fonctionnement normales. L'essai doit être effectué entre Phase-Phase dans les installations triphasées et entre Phase-Neutre ou Phase-PE dans les installations monophasées

Valeurs admises

L'instrument permet de comparer la valeur calculée du courant de court-circuit présumé et le courant **Ia** qui provoque l'arrêt automatique de la protection dans le temps spécifié selon les relations suivantes :

$I_{SCL-L_Min2\Phi} > I_a$ Système Triphasé → Impédance Loop P-P

$I_{SCL-N_Min} > I_a$ Système Monophasé → Impédance Loop P-N

$I_{SCL-PE_Min} > I_a$ Système Monophasé → Impédance Loop P-PE

Où :

Isc L-L_Min2F	=	Courant de court-circuit présumé minimum biphasé Phase-Phase
Isc L-N_Min	=	Courant de court-circuit présumé minimum Phase-Neutre
Isc L-PE_Min	=	Courant de court-circuit présumé minimum Phase-PE

Le calcul du courant de court-circuit est effectué par l'instrument sur la base de la mesure d'impédance de l'anneau de panne selon l'une des relations suivantes issues de la réglementation EN60909-0 :

$$I_{SCL-L_Min2\Phi} = C_{MIN} \cdot \frac{U_{L-L}^{NOM}}{Z_{L-L}} \qquad I_{SCL-N_Min} = C_{MIN} \cdot \frac{U_{L-N}^{NOM}}{Z_{L-N}} \qquad I_{SCL-PE_Min} = C_{MIN} \cdot \frac{U_{L-PE}^{NOM}}{Z_{L-PE}}$$

Phase–Phase **Phase–Neutre** **Phase–PE**

Tension mesurée	U_{NOM}	C_{MIN}
230V-10% < Vmesurée < 230V+ 10%	230V	0,95
230V+10% < Vmesurée < 400V- 10%	Vmesurée	1,00
400V-10% < Vmesurée < 400V+ 10%	400V	0,95

où :

U L-L	=	Tension nominale phase–phase
U L-N	=	Tension nominale phase–neutre
U L-PE	=	Tension nominale phase–PE
Z L-L	=	impédance mesurée entre phase et phase
Z L-N	=	impédance mesurée entre phase et neutre
Z L-PE	=	impédance mesurée entre phase et PE

ATTENTION

L'instrument doit être utilisé pour exécuter des mesures de l'impédance de l'anneau de panne ayant une valeur au moins 10 fois plus grande que la résolution de l'instrument de sorte à minimiser l'erreur commise.

L'instrument, en fonction des valeurs de tension nominale PE réglées (voir la § 5.1.4) et de la valeur mesurée de l'impédance de l'anneau de panne, l'instrument calcule la **valeur minimum** du courant de court-circuit présumé qui doit être interrompu par le dispositif de protection. Pour une bonne coordination, cette valeur DOIT être toujours supérieure ou égale à la valeur **Ia** du courant d'intervention du type de protection considérée.

La valeur de référence **Ia** (voir Fig. 46) est en fonction de :

- Type de protection (courbe)
- Courant nominal de la protection
- Temps d'extinction de la panne par la protection

L'instrument permet la sélection (*) des paramètres qui suivent :

- Courant MCB (courbe B) pouvant être sélectionné entre les valeurs: **3,6,10,13,15,16,20,25,32,40,45,50,63,80,100,125,160,200A**
- Courant MCB (courbe C, K, D) pouvant être sélectionné entre les valeurs: **0.5,1,1.6,2,3,4,6,10,13,15,16,20,25,32,40,50,63, 80,100,125,160,200A**
- Courant nominal Fusible BS88-2 sélectionné entre les valeurs: **2**, **4**, **6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200A**
- Courant nominal BS88-3 sélectionné entre les valeurs: **5,16,20,32,45,63,80,100A**
- Courant nominal BS3036 sélectionné entre les valeurs: **5,15,20,30,45,60,100A**
- Courant nominal BS1362 sélectionné entre les valeurs: **5,15,20,30,45,60,100A**
- Temps d'extinction de la panne par la protection pouvant être sélectionné parmi les valeurs : **0.1s, 0.2s, 0.4s, 1s, 5s**

(*) Valeurs sujettes à des variations

13.11. VERIFICATION DE PROTECTION CONTRE LES COURT-CIRCUITS – TEST I2T

Le paramètre **I^2t** représente l'énergie spécifique (exprimée en A^2s) que le dispositif de protection laisse passer en condition de court-circuit.

L'énergie **I^2t** doit pouvoir être supportée tant par les câbles que par les barres de distribution. Pour les câbles, la relation ci-dessous s'applique :

$$\left(K * S\right)^2 \geq I^2 t \qquad (1)$$

où :

S = section du conducteur de protection en mm^2
K = constante dépendant du matériau du conducteur de protection, du type d'isolation et de la température que l'on peut obtenir à partir des tableaux présents dans les réglementations (l'instrument se réfère à une température ambiante fixe de 25°C, pose du câble non enterrée, absence d'harmoniques).

En partant de l'évaluation du **courant de court-circuit** l'instrument calcule la valeur maximale de **I^2t** sur la base des courbes caractéristiques de la protection sélectionnée (fusible ou disjoncteur) et exécute la comparaison avec le rapport précédent (1).
Si le test donne un résultat positif, la **section sélectionnée** du conducteur de protection est appropriée pour la gestion du dispositif de protection choisi. En cas de résultat négatif, il faut sélectionner une valeur de section supérieure ou changer la protection

L'instrument permet la sélection (*) des paramètres qui suivent :

- Courant MCB (courbe B) pouvant être sélectionné entre les valeurs: **3,6,10,13,15,16,20,25,32,40,45,50,63,80,100,125,160,200A**
- Courant MCB (courbe C, K, D) pouvant être sélectionné entre les valeurs: **0.5,1,1.6,2,3,4,6,10,13,15,16,20,25,32,40,50,63, 80,100,125,160,200A**
- Courant nominal Fusible BS88-2 sélectionné entre les valeurs: **2**, **4**, **6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200A**
- Courant nominal BS88-3 sélectionné entre les valeurs: **5,16,20,32,45,63,80,100A**
- Courant nominal BS3036 sélectionné entre les valeurs: **5,15,20,30,45,60,100A**
- Courant nominal BS1362 sélectionné entre les valeurs: **5,15,20,30,45,60,100A**
- Temps d'extinction de la panne par la protection pouvant être sélectionné parmi les valeurs : **0.1s, 0.2s, 0.4s, 1s, 5s**
- Matériau du conducteur : pouvant être sélectionné entre **Cu** (Cuivre) et **Al** (Aluminium).
- Isolement du conducteur : pouvant être sélectionné entre **PVC**, **Rub/Butil** (Caoutchouc/Caoutchouc Butylique) et **EPR/XLPE** (Caoutchouc éthylène-propylène/Polyéthylène réticulé)
- Section du conducteur librement sélectionnée et éventuelle nombre de chaînes en parallèle (max. 99)

ATTENTION

La vérification effectuée par l'instrument ne remplace en aucun cas les calculs de conception.

(*) Valeurs sujettes à des variations

13.12. VERIFICATION DE LA CHUTE DE TENSION SUR LES LIGNES

La mesure de la chute de tension à la suite du flux de courant à travers une ligne d'alimentation principale ou à une partie de celui-ci peut être très importante si nécessaire:

- Vérifier la capacité pour alimenter une ligne principale existante
- Dimensionner une nouvelle installation
- Recherche des causes possibles de problèmes sur les appareils, les charges, etc .. connectés à une ligne d'alimentation principale

But de l'essai

Effectuer la mesure de la valeur maximale de la chute de tension en pourcentage, entre deux points d'une ligne de distribution

Parties du système à vérifier

Le test comprend deux mesures d'impédance séquentielles au point initial de la ligne d'alimentation principale (généralement en aval d'un dispositif de protection) et au point final de la même ligne.

Les valeurs autorisées

L'instrument effectue une comparaison entre la valeur calculée de la chute de tension maximale ΔV%, et la valeur limite fixée (selon les directives) conformément à la relation suivante :

$$\Delta V\%_{MAX} = \frac{(Z_2 - Z_1)^* \mathrm{I}_{\mathrm{NOM}}}{V_{NOM}} * 100$$

13.13. MESURE DE RESISTANCE DE TERRE DANS LES SYSTEMES TN

But de l'essai

Vérifier que la valeur mesurée de la résistance de terre est inférieure à la limite maximale calculée sur la base de la tension de contact maximum **Utp** admissible pour l'installation.
En conformité avec les conditions requises par la réglementation EN 50522 (pour le nation USA, Allemaigne et Extra Europe se reporter aux respectifs règlements), la tension de contact maximum admissible dépend de la durée de la panne conformément au ci-dessous Tableau 9

Durée de la panne [s]	Tension de contact admise Utp [V]
10	85
5.00	86
2.00	96
1.00	117
0.50	220
0.20	537
0.10	654
0.05	716

Tableau 9 : Valeurs maximum admises pour la tension de contact

Valeurs admises

La limite maximum de la résistance de terre est calculée par la relation qui suit :

$$R_t \leq \frac{U_{tp}}{I_g}$$

où :

Utp = tension de contact maximum admise dans l'installation sur la base de la valeur d'Utp (les valeurs non incluses dans Tableau 9 sont obtenues par interpolation linéaire) en fonction du temps de durée de la panne (valeur fournie par le fournisseur d'énergie électrique)

Ig = courant de panne maximum dans l'installation (valeur fournie par le fournisseur d'énergie électrique)

Sur l'instrument, il est possible de sélectionner la valeur du temps de durée de la panne dans la plage comprise entre **0.04s** et **10s** et la valeur du courant de panne dans la plage comprise entre **1A** et **9999A.**

Mesure de la résistance de terre par méthode voltampérométrique

Préparation des rallonges

Si la longueur des câbles fournis avec l'instrument n'était pas suffisante, il est possible de fabriquer des rallonges pour exécuter la mesure dans l'installation sous test sans compromettre la précision de l'instrument et en raison de la nature de la méthode voltampérométrique, **sans besoin d'exécuter aucune compensation des câbles de mesure**.

Pour fabriquer des rallonger, adopter toujours les indications ci-dessous afin de garantir la sécurité de l'utilisateur :

- Utiliser toujours des câbles caractérisés par une tension d'isolement et une classe d'isolement appropriées pour la tension nominale et la catégorie de mesure (surtension) de l'installation sous test.
- Pour les extrémités des rallonges, utiliser toujours des connecteurs de catégorie de mesure (surtension) et tension appropriées pour le point où l'on veut connecter l'instrument (voir la § 1.4). On recommande d'utiliser les accessoires optionnels **1066-IECN** (Noir) et **1066-IECR** (Rouge)

Technique pour réseaux de terre de petite taille

On fait circuler du courant entre le réseau de terre sous test et une électrode de mise à la terre auxiliaire placée à une distance du profil de l'installation de terre étant égale à **5 fois la diagonale de la zone délimitant l'installation de terre** (voir Fig. 47). Placer la sonde de tension presque à moitié entre l'électrode de mise à la terre et la sonde de courant, mesurer finalement la tension entre les deux.

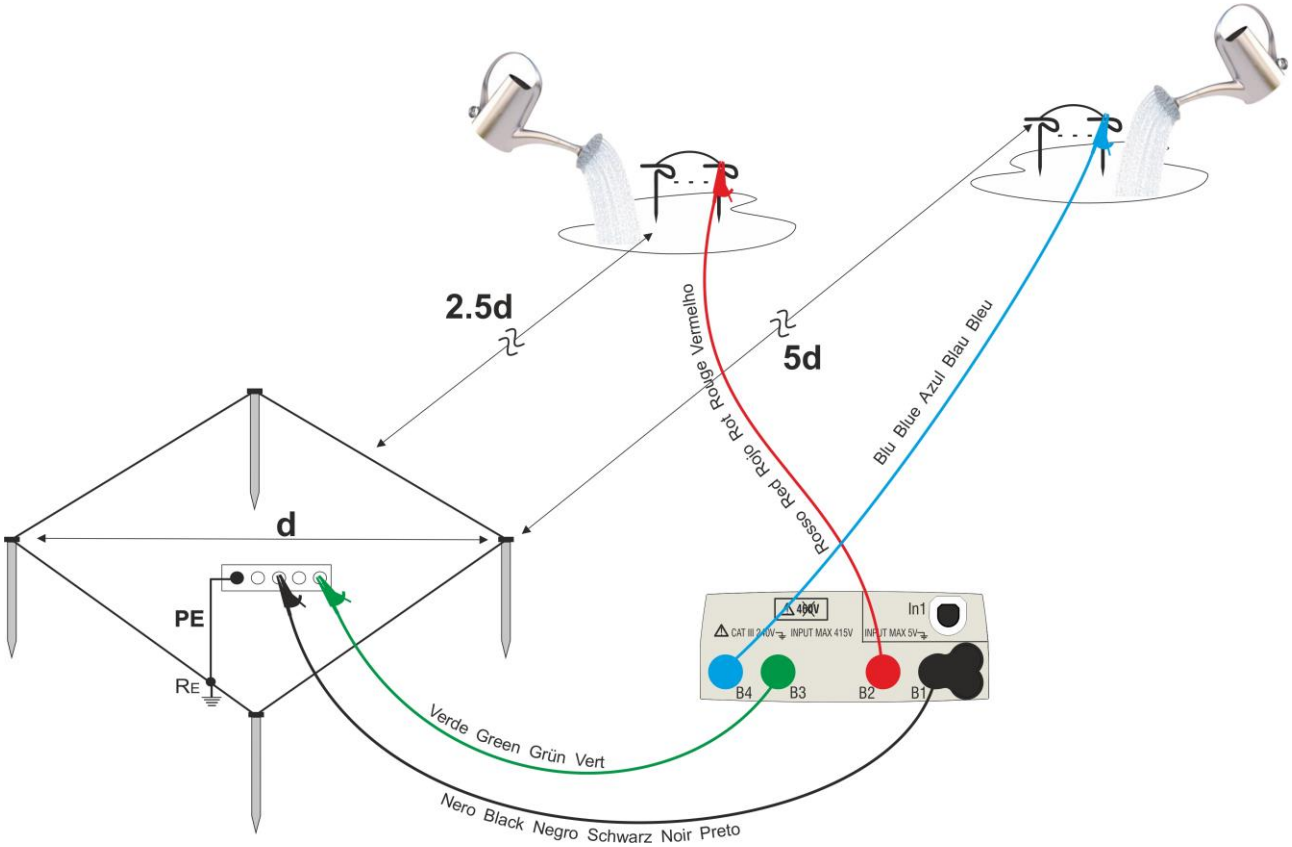


Fig. 47 : Mesure de terre pour réseaux de terre de petite taille

Le cas échéant, utiliser plusieurs sondes en parallèle et mouiller le sol environnant (voir Fig. 47) si l'instrument n'arrive pas à distribuer le courant nécessaire pour exécuter l'essai à cause d'une résistance du sol élevée.

Réseaux de terre de grandes dimensions

Cette technique est toujours axée sur la méthode voltampérométrique et est utilisée lorsqu'il résulte difficile de placer l'électrode de mise à la terre auxiliaire de courant à une distance étant égale à 5 fois la diagonale de la zone de l'installation de terre **en réduisant cette distance à une seule fois la diagonale de l'installation de terre** (voir Fig. 48).

Pour vérifier que la sonde de tension est placée hors de la zone d'influence de l'installation sous test et de l'électrode de mise à la terre auxiliaire, exécuter plusieurs mesures en partant avec la sonde de tension placée dans le point intermédiaire entre l'installation et l'électrode de courant auxiliaire et en déplaçant ensuite la sonde tant vers l'installation sous test que vers l'électrode de courant auxiliaire.

Ces mesures doivent fournir des résultats compatibles ; des différences significatives entre les valeurs mesurées indiquent que la sonde de tension a été plantée dans la zone d'influence de l'installation sous test ou de l'électrode auxiliaire de courant. Les mesures ainsi obtenues ne sont pas fiables. Il faut écarter davantage l'électrode auxiliaire de courant de l'électrode sous test et répéter toute la procédure ci-dessus.

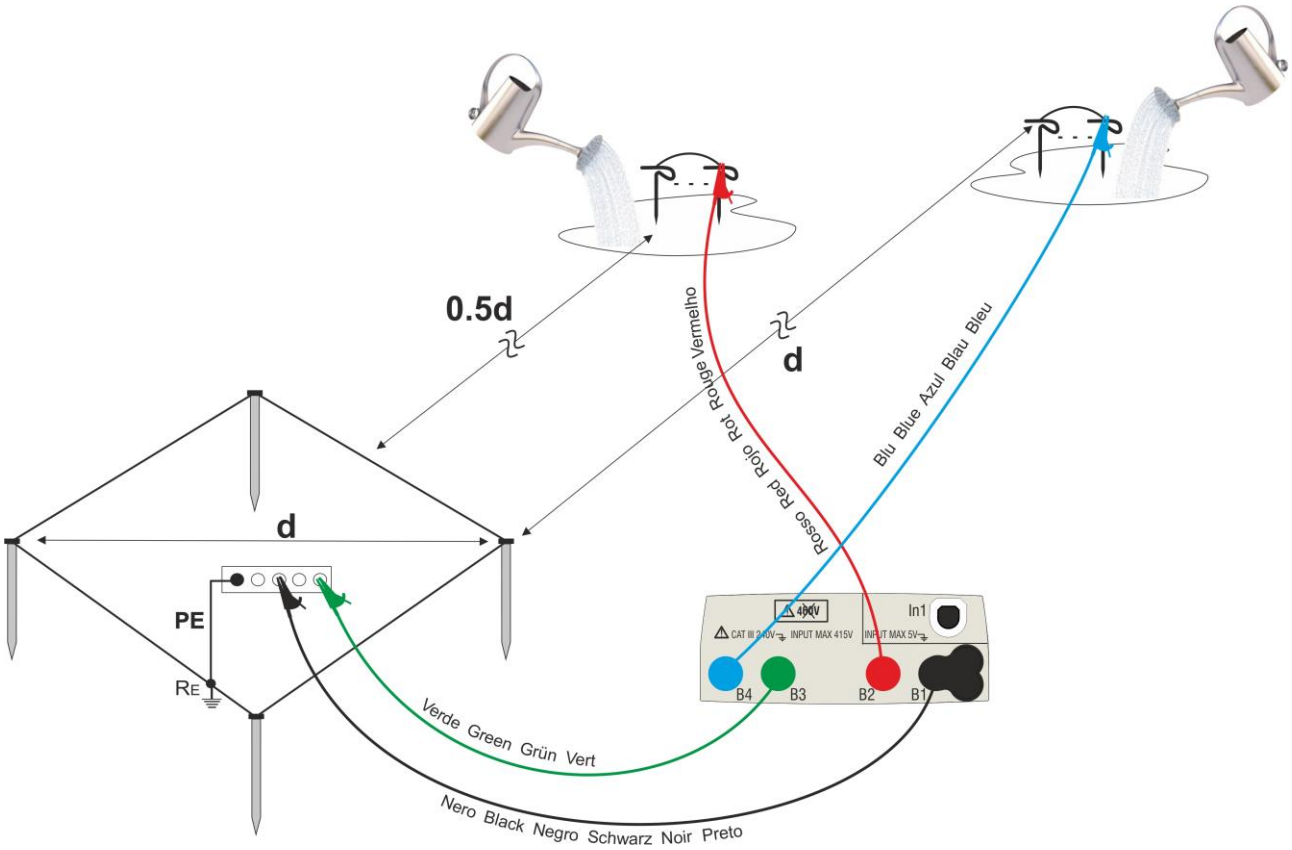


Fig. 48 : Mesure de terre pour réseaux de terre de grande taille

Utiliser plusieurs sondes en parallèle et mouiller le sol environnant (voir Fig. 48) si l'instrument n'arrive pas à distribuer le courant nécessaire pour exécuter l'essai à cause d'une résistance du sol élevée.

Mesure de la résistivité du sol

L'essai vise à analyser la valeur de la résistivité du sol pour définir, en phase de conception, le type d'électrodes de mise à la terre à utiliser dans l'installation. Pour la mesure de résistivité il n'y a pas de valeurs correctes ou erronées ; les différentes valeurs obtenues en utilisant des distances entre les piquets « **d** » croissantes doivent être reportées dans un graphique à partir duquel, en fonction de la courbe obtenue, on établit le type d'électrodes à utiliser. Comme la mesure peut être faussée par des pièces métalliques enterrées telles que des tuyaux, des câbles, d'autres électrodes à bande, etc. en cas de doutes, exécuter une seconde mesure avec la même distance « **d** », mais avec l'axe des piquets tourné de 90° (voir Fig. 49).

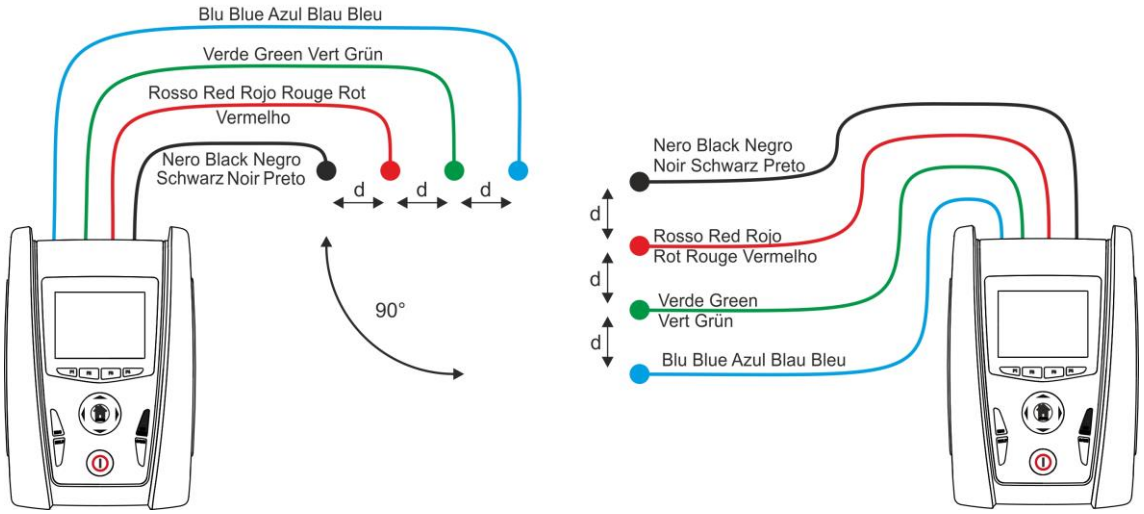
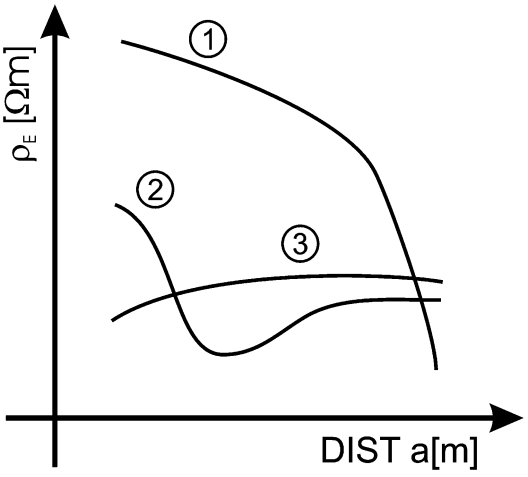


Fig. 49 : Mesure de la résistivité du sol

La valeur de résistivité est donnée par la relation : $\rho_E = 2\,\pi\,d\,R$ où :

ρ_E = résistivité spécifique du sol
d = distance entre les sondes [m]
R= résistance mesurée par l'instrument [Ω]

La méthode de mesure permet de détecter la résistivité spécifique d'une couche de terrain ayant une profondeur presque égale à la distance « d » entre deux piquets. Au fur et à mesure que « d » augmente, on détecte des couches de terrain plus profondes, il est donc possible de contrôler le caractère homogène du sol et tracer un profil duquel on peut établir quelle est l'électrode de mise à la terre la plus appropriée.



Courbe 1 : comme ρ_E diminue en profondeur seulement, il est recommandé d'utiliser une électrode très profonde

Courbe 2 : ρ_E diminue seulement jusqu'à la profondeur **d**, donc l'augmentation de la profondeur des électrodes au-delà de a n'implique aucun avantage

Courbe 3 : la résistivité du sol est presque constante, avec une profondeur supérieure on n'obtient aucune diminution de ρ_E. Le type d'électrode le plus approprié est celui en anneau.

Fig. 50 : Mesure de la résistivité du sol

Évaluation approximative de la contribution des électrodes intentionnelles

En première approximation, la résistance d'une électrode Rd peut être calculée avec les formules qui suivent (ρ résistivité moyenne du sol).

a) résistance d'une électrode verticale

$$Rd = \rho / L$$

où L = longueur de l'élément au contact du sol

b) résistance d'une électrode horizontale

$$Rd = 2\rho / L$$

où L = longueur de l'élément au contact du sol

c) résistance d'un système d'éléments en maille

La résistance d'un système complexe avec plusieurs éléments en parallèle est toujours plus élevée que celle qui résulterait d'un simple calcul de la résistance parallèle de chaque élément. Cela est d'autant plus vrai que plus seront proches (donc en interaction) les éléments. Voilà pourquoi, l'utilisation de la formule ci-dessous dans l'hypothèse d'un système en maille est plus rapide et efficace du calcul de chaque élément horizontal et vertical :

$$Rd = \rho / 4r$$

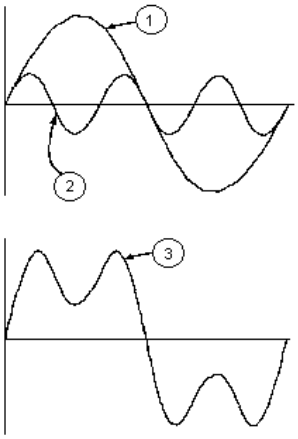
où r = rayon du cercle qui circonscrit la maille

13.14. HARMONIQUES DE TENSION ET COURANT

Toute onde périodique non sinusoïdale peut être représentée par une somme d'ondes sinusoïdales, chacune ayant une fréquence multiple entière du fondamental selon la relation suivante :

$$v(t) = V_0 + \sum_{k=1}^{\infty} V_k \sin(\omega_k t + \varphi_k) \qquad (1)$$

où : V_0 = valeur moyenne de v(t)
V_1 = amplitude du fondamental de v(t)
V_k = amplitude de la k-ème harmonique de v(t)



LEGENDE :
1. Fondamental
2. Troisième Harmonique
3. Onde Déformée somme des deux composants

Fig. 51 : Effet de la superposition des deux fréquences multiples l'une de l'autre

En cas de tension du secteur, le fondamental a une fréquence de 50 Hz, la deuxième harmonique a une fréquence de 100 Hz, la troisième harmonique a une fréquence de 150 Hz et ainsi de suite. La distorsion harmonique est un problème récurrent et ne doit pas être confondu avec des événements de courte durée tels que des pics, des chutes ou des fluctuations. On peut remarquer que dans le schéma (1) l'index de l'addition va de 1 à l'infini. En réalité chaque signal ne possède pas un nombre illimité d'harmoniques : il existe toujours un nombre d'ordre au-delà duquel la valeur des harmoniques est négligeable. La réglementation EN50160 suggère d'arrêter l'addition dans l'expression (1) à la 40ème harmonique. Un index fondamental pour détecter la présence d'harmoniques est le paramètre Distorsion Harmonique Totale THD% (valeur en pourcentage) défini par :

$$THDv = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{40} V_h^2}}{V_1}$$

Cet index tient pour compte de la présence de toutes les harmoniques et il est d'autant plus élevé que plus sera déformée la forme d'onde de tension et de courant.

Valeurs limites pour les harmoniques

La réglementation EN50160 fixe les limites pour les tensions harmoniques que le fournisseur peut introduire dans le réseau. Dans des conditions normales d'utilisation, pendant toute période d'une semaine, 95% des valeurs efficaces RMS de chaque tension harmonique, en moyenne sur 10 minutes, devra être inférieur ou égal aux valeurs indiquées dans Tableau 10. La distorsion harmonique globale (THD) de la tension d'alimentation (y compris toutes les harmoniques jusqu'au 40ème ordre) doit être inférieure ou égale à 8%.

Harmoniques impaires				Harmoniques paires	
Non multiples de 3		Multiples de 3			
Ordre h	Max% tension relative	Ordre h	Max% tension relative	Ordre h	Max% tension relative
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1,5	4	1
11	3,5	15	0,5	6..24	0,5
13	3	21	0,5		
17	2				
19	1,5				
23	1,5				
25	1,5				

Tableau 10 : Limites tensions harmon. que le fournisseur peut introduire dans le réseau

Ces limites, théoriquement applicables seulement aux fournisseurs d'énergie électrique, donnent toutefois une série de valeurs de référence dans lesquelles doivent rentrer même les harmoniques introduites dans le réseau par les utilisateurs.

Causes de la présence d'harmoniques

- Tout appareil qui altère l'onde sinusoïdale ou n'utilise qu'une partie de cette onde, va causer des distorsions à la sinusoïde et donc des harmoniques.Tous les signaux de courant résultent de quelque façon virtuellement déformés. La distorsion harmonique la plus commune est celle causée par des charges non linéaires telles que des électroménagers, des ordinateurs ou des régulateurs de vitesse pour moteurs. La distorsion harmonique produit des courants significatifs à des fréquences qui sont des multiples entiers de la fréquence de réseau. Les courants harmoniques ont un effet remarquable sur les conducteurs de neutre des installations électriques
- Dans la plupart des pays, la tension de réseau utilisée est triphasée 50/60Hz diffusée par un transformateur avec le primaire connecté au triangle et secondaire connecté à l'étoile. Le secondaire d'habitude produit 230VAC entre phase et neutre et 400VAC entre phase et phase. Equilibrer les charges pour chaque phase a toujours représenté un casse-tête pour les projeteurs d'installations électriques
- Jusqu'à il y a une dizaine d'années, dans un système bien équilibré, la somme vectorielle des courants dans le neutre était zéro ou quand même plutôt basse (vu la difficulté de rejoindre l'équilibre parfait). Les appareils connectés étaient des lampes à incandescence, de petits moteurs et d'autres dispositifs à charges linéaires. Le résultat était un courant essentiellement sinusoïdal dans chaque phase et un courant avec valeur de neutre basse à une fréquence de 50/60Hz
- Les dispositifs « modernes » tels que des téléviseurs, des lampes fluorescentes, des appareils vidéos et des fours à micro-ondes normalement n'absorbent du courant que pour une fraction de chaque cycle, en causant des charges non linéaires et par conséquent des courants non linéaires. Cela provoque d'étranges harmoniques de la fréquence de ligne de 50/60Hz. Pour cette raison, à présent, le courant dans les transformateurs des cabines de distribution contient non seulement un composant 50Hz (ou 60Hz) mais aussi un composant 150Hz (ou 180Hz), un composant 250Hz (ou 300Hz) et d'autres composants significatifs d'harmonique jusqu'à 750Hz (ou 900Hz) et plus
- La valeur de la somme vectorielle des courants dans un système bien équilibré qui va alimenter des charges non linéaires peut être encore plutôt basse. Toutefois, la somme n'enlève pas tous les courants harmoniques. Les multiples impaires de la troisième harmonique (appelés les « TRIPLENS ») sont additionnés algébriquement dans le neutre et peuvent donc causer des surchauffes dans ce dernier, même avec des charges équilibrées.

Conséquence de la présence d'harmoniques

En général, les harmoniques d'ordre paire, 2ème, 4ème, etc. ne causent pas de problèmes. Les triples harmoniques, les multiples impairs des trois se somment sur neutre (au lieu de s'annuler), en générant ainsi une surchauffe potentiellement dangereuse du conducteur. Les projeteurs doivent considérer les points suivants lors du projet d'un système de distribution d'énergie comprenant des courants d'harmoniques:

- Le conducteur du neutre doit être suffisamment dimensionné.
- Le transformateur de distribution doit posséder un système de refroidissement auxiliaire pour continuer à fonctionner à sa capacité nominale, s'il n'est pas adapté aux harmoniques. Cela est nécessaire car le courant harmonique dans le neutre du circuit secondaire circule dans le primaire connecté au triangle. Ce courant d'harmonique en circulation amène à une surchauffe du transformateur.
- Les courants harmoniques de la phase sont reflétés sur le circuit primaire et reviennent en arrière. Cela peut provoquer une distorsion de l'onde de tension de sorte que tout condensateur de rephasage sur la ligne puisse être facilement surchargé.

La 5ème et l'11ème harmonique s'opposent au flux du courant à l'aide des moteurs en rendant plus difficile leur fonctionnement et en raccourcissant leur vie moyenne. En général, plus le numéro d'ordre de l'harmonique est élevé et moins sera son énergie et par conséquent moindre sera l'impact qu'il aura sur les appareils (à l'exception des transformateurs).

13.15. CALCUL DES PUISSANCE ET FACTOR DE PUISSANCE

Mode Monophasé

L'instrument mesure les valeurs de tension TRMS Phase-Neutre et de courant et calcule les valeurs de puissance moyennes pour chaque période. Les formules pour calculer la puissance sont :

$$P = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} v_i \times i_i$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} {v_i}^2} \times \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} {i_i}^2}$$

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$$

$$Pf = \frac{P}{S}$$

où :
N = nombre d'échantillons sur une période

Mode Triphasé équilibré

L'instrument mesure les valeurs de tension TRMS entre le phase L1 et L2 et de courant sur le phase L3 et calcule les valeurs de puissance moyennes pour chaque période. Les formules pour calculer la puissance sont :

$$Q = \sqrt{3} \times \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} v_i \times i_i$$

$$S = \sqrt{3} \times \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} {v_i}^2} \times \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} {i_i}^2}$$

$$P = \sqrt{S^2 - Q^2}$$

$$Pf = \frac{P}{S}$$

où :
N = nombre d'échantillons sur une période

HT ITALIA SRL
Via della Boaria, 40
48018 – Faenza (RA) – **Italy**
T +39 0546 621002 | **F** +39 0546 621144
M info@ht-instrumnents.com | **www.ht-instruments.it**

WHERE WE ARE

HT INSTRUMENTS SL
C/ Legalitat, 89
08024 Barcelona – Spain
T +34 93 408 17 77 | **F** +34 93 408 36 30
M info@htinstruments.es | **www.ht-instruments.com/es-es/**

HT INSTRUMENTS GmbH
Am Waldfriedhof 1b
D-41352 Korschenbroich – Germany
T +49 (0) 2161 564 581 | **F** +49 (0) 2161 564 583
M info@htinstruments.de | **www.ht-instruments.de**