

**MANUEL D'UTILISATION**

**TESTEUR MULTIFONCTIONS**

**METREL MI 3102D**

## TABLE DES MATIERES

<b>I] INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<b>II] SECURITE ET FONCTIONNEMENT .....</b>	<b>8</b>
II.1 PRESCRIPTIONS DE SECURITE ET REMARQUES.....	8
II.2 BATTERIES.....	12
II.3 REFERENCES NORMATIVES .....	13
<b>III] DESCRIPTION TECHNIQUE .....</b>	<b>15</b>
III.1 FACE AVANT .....	15
III.2 CONNECTEURS .....	16
III.3 FACE ARRIERE .....	17
III.4 VUE DE DESSOUS .....	18
III.5 UTILISATION DE LA SANGLE.....	18
III.6 ACCESSOIRES .....	19
<b>IV] FONCTIONNEMENT .....</b>	<b>20</b>
IV.1 SIGNIFICATION DES SYMBOLES ET DES MESSAGES .....	20
IV. 1.1 <i>Contrôle de la tension</i> .....	20
IV. 1.2 <i>Etat des batteries</i> .....	21
IV. 1.3 <i>Avertissements et messages lors des mesures</i> .....	21
IV. 1.4 <i>Résultats</i> .....	22
IV. 1.5 <i>Autres messages</i> .....	23
IV. 1.6 <i>Alarmes sonores</i> .....	23
IV. 1.7 <i>Ligne de fonctions et paramètres</i> .....	24
IV.2 SELECTION DES FONCTIONS / SOUS-FONCTIONS DE MESURE.....	24
IV.3 REGLAGE DES PARAMETRES ET DES LIMITES DE MESURE .....	24
IV.4 MENU AIDE .....	25
IV.5 MENU CONFIGURATION .....	25
IV.5. 1 <i>Sélection du régime de neutre</i> .....	26
IV.5.2 <i>Ajustement du facteur d'échelle</i> .....	26
IV.5.3 <i>Sélection de la langue</i> .....	26
IV.5.4 <i>Configuration des interfaces RS-232 et USB</i> .....	27
IV.5.5 <i>Rappel de la configuration usine</i> .....	27
IV.6 REGLAGE DU CONTRASTE DE L'ECRAN .....	29

<b>VJ MESURES .....</b>	<b>30</b>
V.1 RESISTANCE D'ISOLEMENT .....	30
V.2 CONTINUTE .....	33
V.2.1 <i>Mesure de résistance faible (<math>\Omega</math>)</i> .....	33
V.2.2 <i>Mesure de continuité</i> .....	36
V.3 CONTROLE DES DISJONCTEURS DIFFERENTIELS .....	38
V.3.1 <i>Tension de contact limite</i> .....	39
V.3.2 <i>Courant différentiel nominal de déclenchement</i> .....	39
V.3.3 <i>Facteur multiplicatif du courant différentiel nominal</i> .....	39
V.3.4 <i>Type de disjoncteur différentiel et polarité initiale du courant de test</i> .....	39
V.3.5 <i>Contrôle des disjoncteurs différentiels sélectifs</i> .....	40
V.3.6 <i>Mesure de la tension de contact</i> .....	40
V.3.7 <i>Mesure du temps de déclenchement</i> .....	42
V.3.8 <i>Mesure du courant de déclenchement</i> .....	45
V.3.9 <i>AUTOTEST</i> .....	46
V.4 IMPEDANCE DE BOUCLE DE DEFAUT ET COURANT DE DEFAUT PRESUME.....	50
V.4.1 <i>Mesure d'impédance de boucle de défaut</i> .....	51
V.4.2 <i>Mesure d'impédance de boucle de défaut sans déclenchement des disjoncteurs différentiels</i> .....	53
V.V IMPEDANCE DE LIGNE ET COURANT DE COURT-CIRCUIT PRESUME .....	56
V.6 TEST DE ROTATION DES PHASES.....	58
V.7 TENSION ET FREQUENCE.....	59
V.8 RESISTANCE DE TERRE .....	61
V.9 COURANT TRMS .....	63
V. 10 LUMINOSITE .....	65
V.11 TEST DE LA TERRE.....	67
<b>VIJ EXPLOITATION DES RESULTATS .....</b>	<b>69</b>
VI.1 SAUVEGARDE DES RESULTATS.....	70
VI.2 RAPPEL DES RESULTATS MEMORISES .....	70
VI.3 EFFACEMENT DES RESULTATS MEMORISES .....	72
VI.3.1 <i>Effacer un seul résultat</i> .....	72
VI.3.2 <i>Effacer tous les résultats d'une structure</i> .....	74
VI.3.3 <i>Effacer tous les résultats</i> .....	76
<b>VIIJ INTERFACES RS-232 ET USB .....</b>	<b>77</b>
VII.1 LOGICIEL EUROLINKXE.....	77

<b>VIII] MAINTENANCE.....</b>	<b>79</b>
VIII.1 REMPLACEMENT DES FUSIBLES.....	79
VIII.2 ENTRETIEN.....	79
VIII.3 VERIFICATION PERIODIQUE .....	79
VIII.4 SERVICE APRES-VENTE.....	80
<b>IX] SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>81</b>
IX.1 RESISTANCE D'ISOLEMENT .....	81
IX.2 CONTINUTE .....	82
9.2.1 <i>Mesure de résistance faible (R LOW <math>\Omega</math>)</i> .....	82
9.2.2 <i>Continuité</i> .....	82
IX.3 CONTROLE DES DISJONCTEURS DIFFERENTIELS .....	82
9.3.1 <i>Caractéristiques générales</i> .....	82
9.3.2 <i>Tension de contact</i> .....	83
9.3.3 <i>Temps de déclenchement</i> .....	83
9.3.4 <i>Courant de déclenchement</i> .....	84
IX.4 IMPEDANCE DE BOUCLE DE DEFAUT ET COURANT DE DEFAUT PRESUME .....	85
IX.5 IMPEDANCE DE LIGNE ET COURANT DE COURT-CIRCUIT PRESUME.....	87
IX.6 RESISTANCE DE TERRE .....	87
IX.7 COURANT TRMS .....	88
IX.8 ECLAIREMENT.....	89
IX.8. 1 <i>Eclairage (luxmètre type B)</i> .....	89
IX.8.2 <i>Eclairage (luxmètre type C)</i> .....	89
IX.9 ROTATION DES PHASES .....	89
IX.10 TENSION ET FREQUENCE .....	90
IX.11 CONTROLE DE LA TENSION.....	90
IX.1 2 CARACTERISTIQUES GENERALES .....	90
<b>ANNEXE A : TABLE DES FUSIBLES .....</b>	<b>92</b>
<b>ANNEXE B : LE SYSTEME IT .....</b>	<b>97</b>
B.1 REFERENCES NORMATIVES.....	97
B.2 REGLES DE BASE .....	97
B.3 GUIDE DES MESURES .....	99
B.3. 1 <i>Tension</i> .....	100
B.3.2 <i>Impédance de ligne</i> .....	100
B.3.3 <i>Contrôle des disjoncteurs différentiels</i> .....	100
B.3.4 <i>Courant de fuite de premier défaut (ISFL)</i> .....	101
B.3.5 <i>Test du contrôleur permanent d'isolement</i> .....	103

B.4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....	105
<i>B.4.1 Courant de fuite de premier défaut (ISFL) .....</i>	<i>105</i>
<i>B.4.2 Résistances calibrées pour le test des CPI.....</i>	<i>105</i>
<b>C] SYSTEMES BASSE TENSION .....</b>	<b>106</b>
C.1 REFERENCES NORMATIVES.....	106
C.2 REGLES DE BASE .....	106
C.3 GUIDE DES MESURES .....	106
C.3.1 <i>Mesure de la tension.....</i>	<i>108</i>
C.3.2 <i>Contrôle des disjoncteurs différentiels.....</i>	<i>108</i>
C.3.3 <i>Résistance de ligne et courant de court-circuit présumé .....</i>	<i>108</i>
C.3.4 <i>Résistance de boucle de défaut et courant de défaut présumé.....</i>	<i>109</i>
C.4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....	109
C.4.1 <i>Contrôle des disjoncteurs différentiels.....</i>	<i>109</i>
C.4.2 <i>Résistance de boucle de défaut et courant de défaut présumé.....</i>	<i>112</i>
C.4.3 <i>Résistance de ligne et courant de court-circuit présumé.....</i>	<i>112</i>
<b>D] ACCESSOIRES REQUIS POUR LES MESURES.....</b>	<b>114</b>

## I] INTRODUCTION

Le testeur multifonctions **MI 3102D** est un instrument de test portable. Il permet de réaliser toutes les mesures nécessaires à un contrôle rigoureux de toutes installations électriques. Le **MI 3102D** est spécialement conçu pour le diagnostic immobilier (selon la norme *XP C16-600*).



Les mesures et les tests suivants peuvent être réalisés :

- Tension et fréquence
- Continuité et résistance faible (R LOW  $\Omega$ )
- Résistance d'isolement
- Test des disjoncteurs différentiels
- Impédance de boucle de terre, sans déclenchement des disjoncteurs différentiels
- Impédance de ligne
- Indication de l'ordre des phases
- Contrôle de l'isolement en système IT
- Résistance de terre (avec piquets)
- Courant TRMS
- Eclairage

L'écran LCD rétro-éclairé permet une lecture aisée des résultats, des indications, des paramètres de mesure et des messages. Le fonctionnement du testeur multifonctions est simple et clair.



**Il est obligatoire de lire ce manuel d'utilisation pour opérer en toute sécurité.**

## II] SECURITE ET FONCTIONNEMENT

### II.1 PRESCRIPTIONS DE SECURITE ET REMARQUES

*Dans le but d'assurer la sécurité de l'utilisateur au cours des différents tests et mesures, ainsi que de préserver l'appareil de tout dommage, il est important de respecter les consignes de sécurité suivantes.*

**Le symbole suivant peut apparaître sur l'appareil :**




**Il faut alors se reporter au manuel d'utilisation !**

- L'utilisation du testeur multifonctions dans un but non spécifié dans ce manuel peut affecter la protection fournie par l'équipement.
- Lire ce manuel d'utilisation attentivement. Dans le cas contraire, l'utilisation de l'instrument peut être dangereuse pour l'utilisateur, pour l'appareil ou pour l'installation sous test.
- Ne pas utiliser l'instrument et les accessoires si un défaut est constaté.
- Suivre les instructions données dans ce manuel pour remplacer les fusibles.
- Respecter les prescriptions d'usage pour éviter tout risque de choc électrique lors de mesures sur des installations électriques présentant des tensions dangereuses.
- Ne pas utiliser l'appareil sur des systèmes de distribution dont la tension est supérieure à 550V.
- Seul un personnel compétent et autorisé peut utiliser ce testeur.
- Seul un personnel compétent est autorisé à intervenir pour l'entretien du testeur ou pour une procédure de calibration.
- Utiliser seulement les accessoires standard ou optionnels fournis par votre distributeur.
- Tenir compte de la tension maximale admise par certains accessoires de test (CAT III / 300V signifie que la tension maximale autorisée entre les bornes de test et la terre est 300V !).
- Cet appareil contient des batteries rechargeables Ni-MH ou Ni-Cd. Les batteries doivent uniquement être remplacées par des batteries du même type comme défini sur l'étiquette du compartiment batteries ou dans ce manuel. Ne pas utiliser des piles alcalines tant que le chargeur est connecté, elles pourraient exploser !
- Des tensions dangereuses existent à l'intérieur de l'instrument. Déconnecter tous les cordons de test, enlever le câble du chargeur et éteindre le testeur multifonctions avant d'enlever le couvercle du compartiment à piles.
- Ne pas connecter de source de tension sur l'entrée de la pince de courant. Cette entrée est réservée à la connexion de la pince de courant à sortie courant. Le courant d'entrée continu maximal est 30mA !

## AVERTISSEMENTS CONCERNANT LES FONCTIONS DE MESURE

### RESISTANCE D'ISOLEMENT

- La mesure de la résistance d'isolement doit impérativement être réalisée hors tension.
- Lors de la mesure de la résistance d'isolement entre les conducteurs d'une installation, toutes les charges doivent être déconnectées et tous les interrupteurs doivent être fermés.
- Ne pas toucher l'objet ou l'installation sous test durant la mesure ou avant la décharge complète : risque de choc électrique.
- Lorsque la mesure de la résistance d'isolement est réalisée sur un objet capacitif, la décharge automatique ne se fait pas toujours immédiatement : le message  et la valeur de la tension sont affichés durant la décharge, jusqu'à ce que la tension devienne inférieure à 10V.
- Ne pas connecter les bornes de test à une tension extérieure supérieure à 600V (AC ou DC) pour ne pas endommager l'instrument.

### CONTINUITÉ




- Les mesures de continuité doivent impérativement être réalisées hors tension.
- Les impédances parallèles ou les courants transitoires peuvent influencer les résultats du test.

### TEST DE LA BORNE PE

- Si une tension est détectée sur la terre, arrêter immédiatement toutes les mesures et vérifier que le défaut est éliminé avant de reprendre les tests.

## REMARQUES CONCERNANT LES FONCTIONS DE MESURE

### GENERAL

- L'indicateur  signifie que la mesure sélectionnée ne peut pas être réalisée (anomalies sur les bornes d'entrées).
- Les mesures de résistance d'isolement, de continuité et de résistance de terre doivent être réalisées sur des installations hors tension.
- L'indication  (REUSSITE) ou  (ECHEC) est donnée quand une limite est fixée. Entrer une valeur limite appropriée afin de pouvoir évaluer les résultats de mesure.
- Dans le cas où seulement deux fils sur trois seraient connectés à l'installation électrique sous test, seule l'indication de tension entre ces deux fils est valide.



## RESISTANCE D'ISOLEMENT

- Si la tension entre les bornes de test est supérieure à 10V (AC ou DC), la mesure de la résistance d'isolement ne sera pas effectuée.

## CONTINUITÉ

- Si la tension entre les bornes de test est supérieure à 10V, la mesure de continuité ne sera pas effectuée.
- Avant de réaliser une mesure de continuité, compenser la résistance des cordons de test si nécessaire.

## TEST DES DISJONCTEURS DIFFÉRENTIELS

- Les paramètres fixés dans une sous-fonction sont conservés dans les autres sous-fonctions.
- Normalement la mesure de la tension de contact ne déclenche pas les disjoncteurs différentiels. Cependant, la limite de déclenchement peut être dépassée à la suite d'un courant de fuite s'écoulant vers la terre ou d'une connexion capacitive entre la phase et la terre.
- La mesure de boucle de défaut sans déclenchement des disjoncteurs différentiels en position **LOOP** est plus longue mais plus précise que la mesure effectuée en position **RCD (RI)** lors de la mesure de la tension de contact).
- Les mesures du courant de déclenchement et du temps de déclenchement des disjoncteurs différentiels seront réalisées seulement si la tension de contact relative au courant différentiel nominal (mesurée en pré-test) est inférieure à la tension de contact limite fixée.
- La séquence **Autotest** s'arrête lorsque le temps de déclenchement est supérieur à la durée autorisée.

## IMPÉDANCE DE BOUCLE DE DÉFAUT

- La phase et le neutre sont automatiquement inversés si les cordons « L/L1 » et « N/L2 » (du câble de test universel) sont connectés à l'envers, ou si les bornes de la prise à tester sont inversées, ou si la sonde de test déportée est tournée dans l'autre sens.
- La valeur limite du courant de court-circuit présumé dépend du type et des caractéristiques du fusible.
- Les précisions spécifiées sont données pour une tension secteur stable durant la mesure.
- Normalement la mesure d'impédance de boucle de défaut **Zs(RCD)** ne déclenche pas les disjoncteurs différentiels. Cependant, la limite de déclenchement peut être dépassée à la suite d'un courant de fuite s'écoulant vers la terre ou d'une connexion capacitive entre la phase et la terre.

## IMPEDANCE DE LIGNE

- La valeur limite du courant de court-circuit présumé dépend du type et des caractéristiques du fusible.
- Les précisions spécifiées sont données pour une tension secteur stable durant la mesure.

## RESISTANCE DE TERRE

- Si la tension entre les bornes de test est supérieure à 30V, la mesure de la résistance de terre ne sera pas effectuée.
- Si une tension parasite supérieure à environ 5V est présente entre les bornes de test « H » et « E » ou « S », le symbole ✓ sera affiché : le résultat du test peut alors être faussé.

## COURANT TRMS

- Utiliser les pinces de test avec des caractéristiques similaires (rapport 1000A / 1A, gamme de mesure appropriée). Considérer l'erreur de la pince de test lors de l'évaluation des résultats de mesure.

## ECLAIREMENT

- Pour des mesures précises, s'assurer que l'ampoule en verre est éclairée, sans aucune ombre projetée par la main, le corps ou par d'autres objets indésirables.
- Il faut savoir que les sources de lumière artificielle atteignent leur pleine puissance de fonctionnement après un certain laps de temps (voir les spécifications de la source de lumière) : elles doivent donc être allumées un moment avant que les mesures soient réalisées.

## TEST DE LA BORNE PE

- Le test de la borne PE peut être réalisé dans les fonctions **RCD**, **LOOP** et **LINE**.
- Pour tester la terre convenablement, il faut toucher le bouton « TEST » pendant plusieurs secondes.
- Il faut se tenir sur un sol non isolé pendant le test, sinon le résultat risque d'être faux !

## II.2 BATTERIES



Lors du remplacement des batteries, ou avant ouverture du compartiment batteries / fusibles, déconnecter tous les accessoires de mesure du testeur multifonctions et éteindre l'appareil : risque de présence de tensions dangereuses à l'intérieur !

- Insérer les batteries en respectant la polarité, sinon l'appareil ne fonctionnera pas et les batteries risqueront de se décharger.
- Si l'appareil n'est pas utilisé pendant une longue période, enlever les batteries de leur compartiment.
- Des piles alcalines ou des piles rechargeables Ni-Cd ou Ni-MH (de type AA) peuvent être utilisées. L'autonomie est donnée pour des batteries ayant une capacité nominale de 2100mAh.
- Ne pas recharger les piles alcalines !

### INFORMATIONS IMPORTANTES SUR LES BATTERIES

La charge des batteries débute dès que le chargeur est connecté à l'instrument. Les circuits de protection intrinsèques contrôlent la procédure de charge et assurent une durée de vie maximale aux batteries. Utiliser seulement le chargeur fourni pour éviter tout risque de choc électrique.

### CHARGEMENT DE BATTERIES NEUVES OU DE BATTERIES NON UTILISEES PENDANT UNE LONGUE PERIODE

Des processus chimiques imprévisibles peuvent avoir lieu durant le chargement de batteries neuves ou de batteries inutilisées depuis plusieurs mois. Les batteries Ni-MH et Ni-Cd peuvent être affectées différemment par « l'effet mémoire ». L'autonomie de l'appareil peut en être significativement réduite.

Il est donc recommandé :

- de charger complètement les batteries (au moins 14h) ;
- de décharger complètement les batteries (peut être réalisé en fonctionnement normal de l'appareil) ;
- de répéter le cycle de charge / décharge au minimum 2 fois (4 cycles sont recommandés).

Après réalisation de cette procédure, la capacité normale des batteries est restaurée. Le temps de fonctionnement de l'instrument correspond désormais à celui donné dans les spécifications techniques.

#### Remarques :

- Durant le chargement, les batteries sont connectées en série. Toutes les batteries doivent donc être identiques (même âge, même type, même charge).
- Une batterie détériorée (ou différente des autres) peut causer un chargement incorrect (élévation de la température du bloc batteries, diminution significative de la durée de fonctionnement).

- Si, après plusieurs cycles de charge / décharge, aucune amélioration n'est constatée, il faut vérifier chaque batterie individuellement en comparant leur tension. Il est possible que seules quelques batteries soient détériorées.
- Les effets décrits ci-dessus ne doivent pas être confondus avec l'usure normale des batteries. La capacité de toutes les batteries rechargeables décroît au fil des cycles de charge / décharge.

## **II.3 REFERENCES NORMATIVES**

Le testeur multifonctions est fabriqué et testé en conformité avec les normes suivantes :

- **Compatibilité électromagnétique :**

- > *EN 61326* : matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – exigences relatives à la CEM. Classe B (équipements portables utilisés dans des environnements EM contrôlés).

- **Sécurité :**

- > *EN 61010-1* : règles de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de régulation ou de laboratoire.

- *Partie 1* : prescriptions générales.

- > *EN 61010-031* : règles de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de régulation ou de laboratoire.

- *Partie 031* : prescriptions de sécurité pour sondes équipées tenues à la main pour mesure et essais électriques.

- > *EN 61010-2-032* : règles de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de régulation ou de laboratoire.

- *Partie 2-032* : prescriptions particulières pour les capteurs de courant tenus à la main pour le mesure et les essais électriques.

- **Fonctionnalité :**

- > *EN 61557* : sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension jusqu'à 1000V<sub>A.C.</sub><sup>et</sup> 1 500V<sub>D.C.</sub> – dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection.

- *Partie 1* : prescriptions générales.

- *Partie 2* : résistance d'isolement.

- *Partie 3* : impédance de boucle.

- *Partie 4* : résistance de conducteurs de terre et équipotentialité.

- *Partie 5* : résistance à la terre.

- *Partie 6* : efficacité des dispositifs à courant résiduel (DDR) dans les réseaux TT et TN.

- *Partie 7* : ordre de phases.

- *Partie 10* : appareils combinés de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection.

- > *DIN 5032* : photométrie

- *Partie 7*

• **Autres références concernant le contrôle des disjoncteurs différentiels :**

- > *EN 61008* : interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel pour usages domestiques et analogues sans dispositif de protection contre les surintensités incorporées.
- > *EN 61009* : interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporées pour installations domestiques et analogues.
- > *EN 60364-4-41* : installation électrique des bâtiments.
- *Partie 4-41* : protection pour la sécurité – protection contre les chocs électriques.
- > *BS 7671* : IEE wiring regulations (norme anglaise).

**Remarques au sujet des normes EN et IEC :**

Ce manuel fait référence à des normes européennes. Toutes les normes de type **EN 6XXXX** sont équivalentes aux normes **IEC** portant le même numéro (par exemple, *EN 61010* et *IEC 61010*) ; elles diffèrent seulement dans les parties amendées, comme exigé par la procédure d'harmonisation européenne.

## III] DESCRIPTION TECHNIQUE

### III.1 FACE AVANT

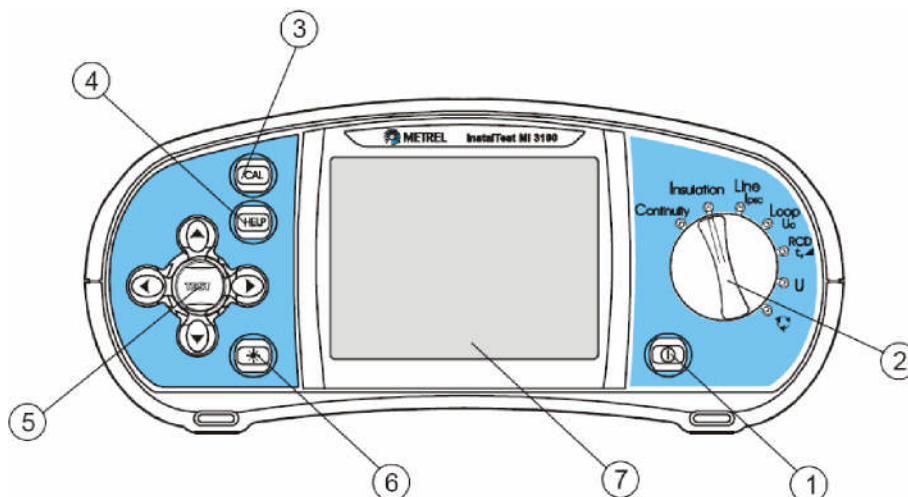


Figure 3.1 : face avant

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

Le testeur s'éteint automatiquement 10 minutes après le dernier appui sur une touche ou la dernière rotation du commutateur.

2..... **Commutateur rotatif**, pour accéder aux différentes fonctions.

3..... **Touche CAL**, pour compenser la résistance des cordons de test en mesure de résistance faible.

**Touche MEM**, pour accéder aux fonctions de mémorisation.

4.....**Touche HELP**, pour accéder aux menus d'aide.

**Touche HELP / CAL**, pour accéder aux menus d'aide. La fonction CAL est activée en mesure de résistance faible pour compenser la résistance des cordons de test.

5.....**Touches « ↑ », « ↓ », « < », « > » et touche TEST.**

Les touches « curseurs » permettent de naviguer sur l'écran et de modifier certains paramètres.

La touche « TEST » permet de lancer les mesures, mais elle fonctionne également comme électrode pour le test de la terre. La touche « TEST » est également présente sur la sonde de test déportée.

6 **Touche RETRO-ECLAIRAGE et CONTRASTE**, pour modifier les niveaux de rétro-éclairage et de contraste.

Le niveau intense de rétro-éclairage s'éteint automatiquement 20 secondes après le dernier appui sur une touche ou la dernière rotation du commutateur afin de prolonger la durée de vie des batteries.

7.....**Ecran** matriciel, 128 × 64 pixels, rétro-éclairé.

### III.2 CONNECTEURS

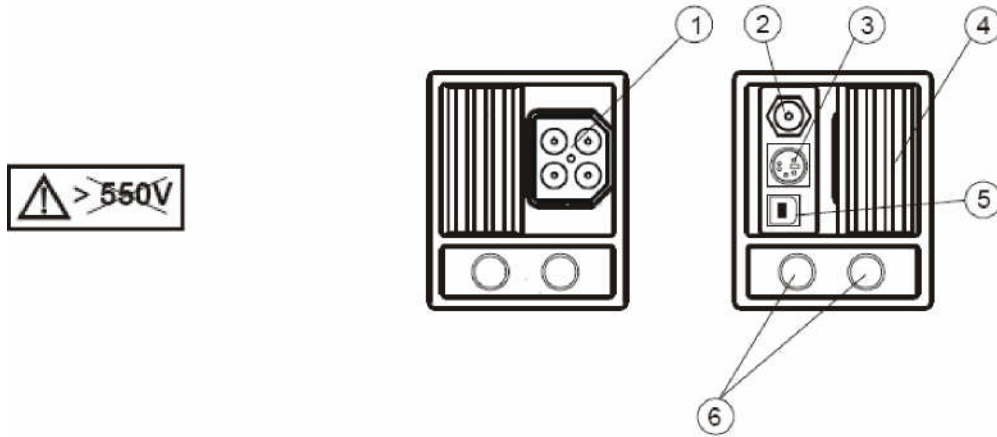


Figure 3.2 : connecteurs

1.....Connecteur de test.

	<b>La tension maximale autorisée entre les bornes de test et la terre est 600 <sup>v</sup><sub>AC</sub>. La tension maximale autorisée entre les bornes de test est 550 <sup>v</sup><sub>AC</sub>.</b>
---	--


2.....Prise de chargement.

3.....Connecteur RS-232.

4..... **Couvercle de protection des connecteurs** (empêche la connexion simultanée du câble de test et du chargeur).

5..... Connecteur USB .

6..... Entrée pince de courant.

	<b>Ne pas connecter de source de tension sur cette entrée. Elle est uniquement destinée à la connexion d'une pince de courant à sortie courant. Le courant d'entrée continu maximal est 30mA.</b>
---	---

### III.3 FACE ARRIERE

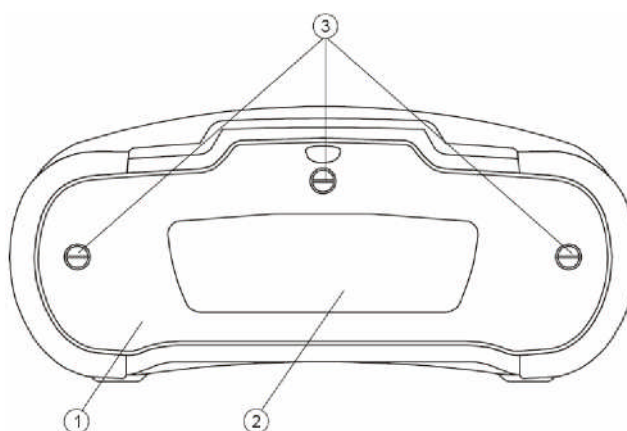


Figure 3.3 : face arrière

- 1 ..... Couverture du compartiment batteries / fusibles.
- 2 ..... Etiquette d'informations.
- 3 ..... Vis de fixation du couvercle du compartiment batteries / fusibles.

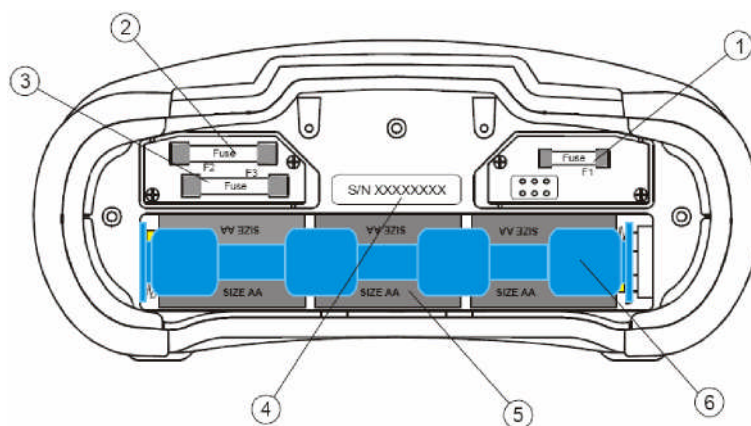
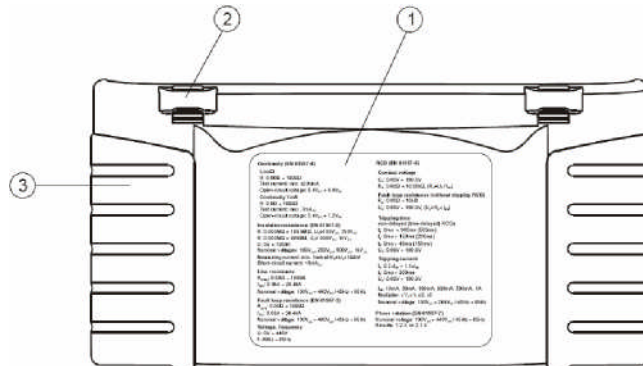


Figure 3.4 : compartiment batteries / fusibles

- |                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| 1 . Fusible F1 | 4 ... Numéro de série       |
| 2 . Fusible F2 | 5 ... Batteries (taille AA) |
| 3 . Fusible F3 | 6 ... Coupleur de batteries |



### **III.4 VUE DE DESSOUS**



*Figure 3.5 : vue de dessous*

- 1..... Etiquette d'informations.
- 2..... Boucles pour la sangle
- 3..... Protections latérales

### **III.5 UTILISATION DE LA SANGLE**

Grâce à la sangle livrée en standard, l'utilisateur conserve une grande liberté de mouvement lors de l'utilisation du testeur multifonctions. Il est également possible de laisser l'appareil dans la sacoche durant les tests (cf. photos ci-dessous).



*Figure 3.6 : utilisation du testeur multifonctions*

### **III.6 ACCESSOIRES**

Les accessoires livrés avec l'appareil sont :

- Sacoche de transport et sangles
- Sonde de test déportée
- Câble de test universel (3 x 1,5m), 3 pointes de touche (1 bleue / 1 noire / 1 verte) et 3 pinces crocodile
- Câble de test avec prise mâle européenne
- Kit « résistance de terre » :
  - > Cordon de test noir (20m), cordon de test bleu (4,5m), cordon de test vert (20m)
  - > 2 piquets de terre
- 6 batteries rechargeables Ni-MH
- Chargeur
- Câble RS-232 et câble USB
- Logiciel PC EuroLinkXE
- Manuel d'utilisation et guide de prise en main rapide

Les accessoires disponibles en option sont :

- Jeu de cordons pour connexion de la pince SP210
- Mini-pince de courant 0,2A – 20A, 1 mA / 1A
- Pince haute sensibilité 0,5mA – 500A, 1 mA / 1 A
- Sonde luxmètre type B
- Sonde luxmètre type C
- Adaptateur triphasé
- Câble de test avec prise triphasée
- Sonde de test déportée avec prise mâle européenne
- Cordon de prolongation, 4m, noir
- Cordon de prolongation, 20m, noir
- Cordon de prolongation, 50m, noir

## IV] FONCTIONNEMENT

### IV.1 SIGNIFICATION DES SYMBOLES ET DES MESSAGES

L'écran de l'instrument est divisé en 4 sections principales :

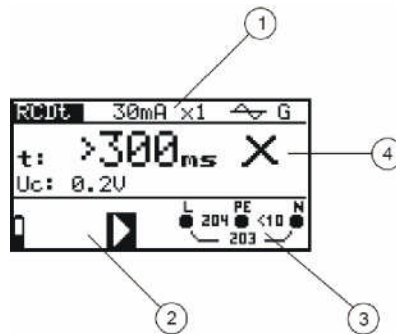


Figure 4.1 : aspect général de l'écran

#### 1.....Ligne de fonctions et paramètres

Sur la ligne du haut sont affichés les fonctions, sous-fonctions et paramètres de mesure.

#### 2.....Résultats

Dans ce champ sont affichés le résultat principal et les sous-résultats associés aux indications ✓

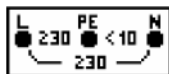
(REUSSITE) / ✕ (ECHEC) / ⦶ (ABANDON).

#### 3.....Contrôle de la tension présente sur l'installation

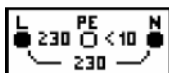
#### 4.....Messages

Dans ce champ sont affichés l'état des batteries et les messages / avertissements en relation avec la mesure en cours.

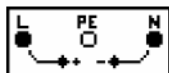
#### IV. 1.1 Contrôle de la tension



Les tensions entre phase (L), neutre (N) et terre (PE) sont affichées. La phase, le neutre et la terre sont utilisés pour la mesure sélectionnée.



Les tensions entre phase (L), neutre (N) et terre (PE) sont affichées. La phase et le neutre sont utilisés pour la mesure sélectionnée.



Polarité de la tension de test appliquée à la phase (L) et au neutre (N).



Systeme inconnu.



Polarité phase / neutre inversée (ne perturbe pas la mesure).



Fréquence hors limites.

#### **IV. 1.2 Etat des batteries**



Indication du niveau de charge de la batterie.



Les batteries sont trop faibles pour garantir un résultat correct. Les recharger ou les remplacer.




Chargement en cours (si le chargeur est connecté).

#### **IV. 1.3 Avertissements et messages lors des mesures**



Les bornes de test sont  sous haute tension !



Tension de phase sur la  terre ! Arrêter immédiatement toutes les mesures et éliminer le défaut.



Mesure en cours. Prendre en considération tout avertissement affiché !



Une mesure peut être effectuée en appuyant sur le bouton « TEST ». Prendre en considération tout avertissement affiché après le démarrage de la mesure !



Mesure impossible. Prendre en considération tout avertissement affiché et vérifier les tensions entre phase, neutre et terre.



La résistance des cordons de test est compensée (pour les mesures de résistance faible).



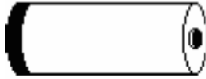
Le disjoncteur différentiel s'est déclenché pendant la mesure. Il se peut que la limite de déclenchement ait été dépassée à la suite d'un courant de fuite s'écoulant vers la terre ou d'une connexion capacitive entre la phase et la terre.



Le disjoncteur différentiel ne s'est pas déclenché pendant la mesure.



Surchauffe de l'instrument. La température maximale des composants internes a été atteinte et les mesures sont interdites. Attendre que l'appareil refroidisse.



Les batteries sont trop faibles pour garantir des résultats corrects. Les remplacer.



Fusible F1 en défaut : le remplacer.



Condition de premier défaut en système IT.



Présence d'une tension parasite.



La résistance la sonde (terre) auxiliaire est supérieure à 100 x RE. Vérifier la sonde auxiliaire.



La résistance de la prise de terre est supérieure à 100 x RE. Vérifier la prise de terre.



Les résistances de la sonde (terre) auxiliaire et de la prise de terre sont supérieures à 100 x RE. Vérifier toutes les sondes.

#### IV. 1.4 Résultats



Mesure réussie (la valeur mesurée est conforme à la limite fixée).



Echec de la mesure (la valeur mesurée est hors limites).




Mesure annulée. Vérifier les conditions au niveau de l'entrée.

#### IV. 1.5 Autres messages

<b>Hard Reset</b>	Les réglages de l'instrument, les paramètres et limites de mesure sont restaurés à leurs valeurs initiales (réglage usine).
<b>No probe</b>	La sonde luxmètre est éteinte ou déconnectée. Connecter la sonde au contrôleur en utilisant le connecteur RS-232 et mettre la sonde sous tension.
<b>First measurement</b>	Les résultats de mesure mémorisés en premier sont affichés.
<b>Last measurement</b>	Les résultats de mesure mémorisés en dernier sont affichés.
<b>Memory full</b>	Tous les emplacements mémoire sont occupés.
<b>Already saved</b>	Les résultats de mesure ont déjà été sauvés.
<b>CHECK SUM ERROR</b>	La mémoire est endommagée. Contacter le fabricant.

#### IV. 1.6 Alarmes sonores

<b>beeps court</b>	Appui sur une touche inactive. La sous-fonction n'est pas disponible
<b>Son court</b>	Appui sur une touche active. La mesure a été lancée après l'appui sur la touche « TEST ». Prendre en considération tout avertissement affiché.
<b>Son long</b>	Mesure impossible. Prendre en considération tout avertissement affiché et vérifier les tensions présentes sur l'installation.
<b>Son périodique</b>	 Tension de phase sur la terre ! Arrêter immédiatement toutes les mesures et éliminer le défaut !

#### IV.1.7 Ligne de fonctions et paramètres




Figure 4.2 : commutateur rotatif et ligne de paramètres associée

- 1 ..... Nom de la fonction principale
- 2 ..... Nom de la fonction ou sous-fonction
- 3 ..... Paramètres de mesure et valeurs limites

### IV.2 SELECTION DES FONCTIONS / SOUS-FONCTIONS DE MESURE

On peut choisir les mesures suivantes avec le commutateur rotatif :

- Tension et fréquence (**Volt.**)
- Résistance d'isolement (**Insulation**)
- Résistance faible (**Continuity**)
- Contrôle des disjoncteurs différentiels (**RCD**)
- Impédance de boucle de défaut (**Loop**)
- Impédance de ligne (**Line**)
- Rotation des phases 
- Résistance de terre (**Earth**)
- Courant TRMS (**TRMS**)
- Eclairage (**Sensor**)

Par défaut, le nom de la fonction ou sous-fonction est mis en surbrillance sur l'écran (en haut à gauche). On peut alors choisir une sous-fonction en utilisant les touches "↑" et "↓".

### IV.3 REGLAGE DES PARAMETRES ET DES LIMITES DE MESURE

Avec les touches « < » et « > », sélectionner le paramètre ou la limite à modifier. Le paramètre choisi peut ensuite être réglé avec les touches "↑" et "↓".

Lorsque les paramètres de mesure sont fixés, les réglages sont conservés jusqu'à ce que de nouveaux changements soient faits ou jusqu'à ce que les réglages d'origine soient rappelés.

#### **IV.4 MENU AIDE**

Des menus d'aide sont disponibles pour toutes les fonctions. Ils contiennent des schémas qui montrent le raccordement des câbles de test à l'installation électrique. Après avoir sélectionné la mesure à effectuer, appuyer sur la touche « HELP » pour afficher le schéma de câblage. Appuyer de nouveau sur « HELP » pour visionner d'autres possibilités de câblage (s'il y en a) ou pour revenir au menu de la fonction.

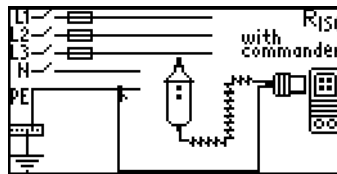


Figure 4.3 : menu « aide » (exemple)

#### **IV.5 MENU CONFIGURATION**

Le menu configuration permet de :

- sélectionner le régime de neutre ;
- ajuster le facteur d'échelle du courant de court-circuit / de défaut présumé ;
- sélectionner la langue ;
- configurer les interfaces RS-232 ou USB.

Pour accéder au menu de configuration, maintenir enfoncée la touche « RETRO-ECLAIRAGE » et tourner le commutateur rotatif dans n'importe quelle position. Tourner de nouveau le commutateur rotatif pour quitter le menu configuration ou ses sous-menus.



### IV.5. 1 Sélection du régime de neutre

L'instrument permet d'effectuer des tests et des mesures sur les systèmes **TT et TN, IT, basse tension 55V** et **basse tension 63V**.

Sélectionner **SYSTEMES** dans le menu configuration avec les touches "↑" et "↓" puis appuyer sur la touche « TEST » pour accéder au menu correspondant.

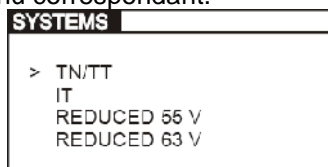


Figure 4.4 : menu de sélection du régime de neutre

Avec les touches "↑" et "↓", sélectionner un système et appuyer sur la touche « TEST » pour valider le réglage.

### IV.5.2 Ajustement du facteur d'échelle

Sélectionner **FIXER<sub>ISC</sub>** dans le menu configuration avec les touches "↑" et "↓" puis appuyer sur la touche « TEST » pour accéder au menu correspondant.

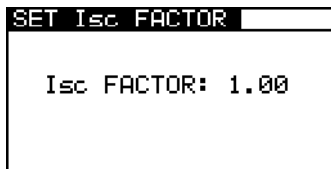


Figure 4.5 : menu d'ajustement du facteur d'échelle

Utiliser les touches "↑" et "↓" pour ajuster le facteur d'échelle. Appuyer sur la touche « TEST » pour valider le nouveau réglage.

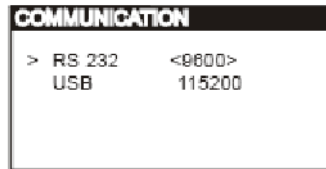
### IV.5.3 Sélection de la langue

Sélectionner **LANGUE** dans le menu configuration avec les touches "↑" et "↓" puis appuyer sur la touche « TEST » pour accéder au menu correspondant.

Avec les touches "↑" et "↓", choisir la langue (français, anglais, allemand, etc.) puis appuyer sur la touche « TEST » pour valider le nouveau réglage.

#### **IV.5.4 Con figuration des interfaces RS-232 et USB**

Sélectionner **PARAM. COMMUNIC.** dans le menu configuration avec les touches “ ↑ » et « ↓ » puis appuyer sur le touche « TEST » pour accéder au menu correspondant.



*Figure 4.6 : menu de configuration des interfaces*

En utilisant les touches “ ↑ » et « ↓ », choisir l’interface à activer. Si le port RS-232 est sélectionné, régler la vitesse en bauds à l’aide des touches « < » et « > ». Le port USB a une vitesse de transmission fixée à 11 520bauds. Appuyer sur « TEST » pour valider le réglage.

#### **Remarque :**

- Les ports RS-232 et USB ne peuvent pas être activés simultanément.

#### **IV.5.5 Rappel de la con figuration usine**



Il est possible de rappeler les paramètres et les réglages suivants à leurs valeurs d’origine :

- valeurs des limites et des paramètres de test ;
- contraste ;
- facteur d’échelle de courant de court-circuit / de défaut présumé ;
- régime de neutre ;
- interface de communication.

Pour ceci, maintenir enfoncée la touche « > » et allumer l’instrument. Le message **RAZ** s’affichera un instant.

Les réglages de l’instrument et les paramètres / limites de mesure sont réglés à leurs valeurs initiales comme indiqués dans les tableaux suivants.

Réglage	Valeur par défaut
Contraste	48%
Facteur d'échelle	1,00
Régime de neutre	TN / TT

Fonction	Sous-fonction	Valeur du paramètre / de la limite
<b>CONTINUITY</b>	R LOW $\Omega$ CONTINUITÉ	Sous-fonction sélectionnée : <b>R LOW <math>\Omega</math></b> Valeur limite de la résistance : <b>20,0 <math>\Omega</math></b> Valeur limite de la résistance : <b>20,0 <math>\Omega</math></b>
<b>INSULATION</b>		Tension de test nominale : <b>500V</b> Valeur limite de la résistance : <b>1M<math>\Omega</math></b>
<b>LOOP</b>	ZLOOP Zs(rcd)	Fusible : aucun (*F / *A / *ms)
<b>LINE</b>		Fusible : aucun (*F / *A / *ms)
<b>RCD</b>	RCD Uc RCD t RCD  RCD AUTO	Sous-fonction sélectionnée : <b>RCD Uc</b> Courant différentiel nominal : <b>I<sub>AN</sub>=30mA</b> Type de DDR et polarité initiale du courant de test :  <b>G</b> Tension de contact limite : <b>50V</b> Facteur multiplicatif du courant différentiel nominal : <b>x 1</b>
<b>EARTH</b>		Valeur limite de la résistance : <b>50<math>\Omega</math></b>
<b>SENSOR</b>		Valeur limite de l'éclairement : <b>300lux</b>
<b>TRMS</b>		Courant limite : <b>4,5mA</b>

## IV.6 REGLAGE DU CONTRASTE DE L'ECRAN

Pour ajuster le contraste de l'écran, allumer l'appareil et maintenir enfoncée la touche « RETRO-ECLAIRAGE » jusqu'à ce que le menu **CONTRASTE** apparaisse sur l'écran.



*Figure 4.7 : menu contraste*

Utiliser les touches « ↑ » et « ↓ » pour régler le niveau du contraste. Appuyer sur la touche « TEST » pour valider le nouveau réglage.

## V] MESURES

### V.1 RESISTANCE D'ISOLEMENT

La mesure de la résistance d'isolement permet de contrôler l'isolement entre deux éléments conducteurs tout en apportant une indication sur les risques de circulation d'un courant de fuite. En effet, lorsque la qualité de l'isolement se dégrade, des courants de fuite peuvent circuler entre les parties conductrices d'une installation et causer des dégâts plus ou moins importants, comme, par exemple, le déclenchement des dispositifs de protection.

Grâce à cette mesure, on peut déterminer les paramètres suivants :

- Résistance d'isolement entre deux conducteurs de l'installation ;
- Résistance d'isolement des éléments non conducteurs (parois et sols) ;
- Résistance d'isolement des câbles de liaison à la terre ;
- Résistance des sols semi-conducteurs (anti-statiques).

Ces tests sont non-destructifs : ils peuvent donc être renouvelés périodiquement afin de prévenir d'éventuels défauts d'isolement.

#### Principe de la mesure de la résistance d'isolement



**Cette mesure doit impérativement être réalisée hors tension.  
Ceci est un impératif de la norme NF C 15-100.**

Procéder tout d'abord à une mesure de la résistance d'isolement de l'ensemble d'une installation. Si la mesure obtenue est inférieure aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous, il faut alors diviser l'installation en plusieurs circuits et mesurer la résistance d'isolement de chacun de ces circuits.

Si des appareils électriques (électro-ménagers, par exemple) sont connectés dans le circuit et que l'isolement est insuffisant, il est nécessaire de déconnecter ces appareils.

Il est conseillé de placer la borne + sur la terre pour éviter des problèmes de polarisation lors d'essais multiples.

Si l'installation comporte des appareils électriques qui ne peuvent être débranchés, leur neutre et phase seront alors reliés pendant la mesure.

Vérifier que l'installation est **hors tension** et appliquer la tension d'essai continue ; l'appareil de mesure doit être capable de délivrer un courant de 1 mA. On obtient alors la valeur de la résistance d'isolement.

### Valeurs limites de la résistance d'isolement

Tension nominale du circuit à tester	Tension d'essai	Résistance d'isolement minimum
TBTS TBTP (< 50V)	250V	0,25MΩ
50V / 500V	500V	0,5MΩ
> 500V	1000V	1,0MΩ

#### Remarque :

- le seuil minimum d'isolement est de 1000Ω par volt de tension d'essai.

Pour des applications spécifiques, les valeurs limites de la résistance d'isolement peuvent être différentes. Pour les câbles chauffants par exemple, la résistance d'isolement doit être supérieure à 0,25MΩ pour un circuit de tension nominale 230V, et supérieure à 0,40MΩ pour un circuit de tension nominale 400V. Pour les installations téléphoniques, la résistance d'isolement dépend de la catégorie, de la longueur et de l'état des câbles.

Plus la valeur de la résistance d'isolement est élevée, plus la valeur des courants de fuite est faible et plus l'isolation est bonne.

Dans les cas particuliers se référer aux indications du constructeur du matériel.

#### Remarque :

- la durée de mesure influe sur la valeur obtenue à cause de l'absorption diélectrique.

## COMMENT FAIRE ?

### Etape 1

Sélectionner la fonction **INSULATION** avec le commutateur rotatif. Le menu suivant apparaît :



Figure 5.1 : résistance d'isolement – menu

Connecter le câble de test universel ou la sonde de test déportée au testeur multifonctions.

### Etape 2

Fixer :

- la tension de test nominale [100V / 250V / 500V / 1000V] ;
- la valeur limite de la résistance d'isolement [0,01MΩ ~ 200MΩ / « \*MΩ » = pas de limite fixée].

### Etape 3

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué ci-dessous (figure 5.2). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

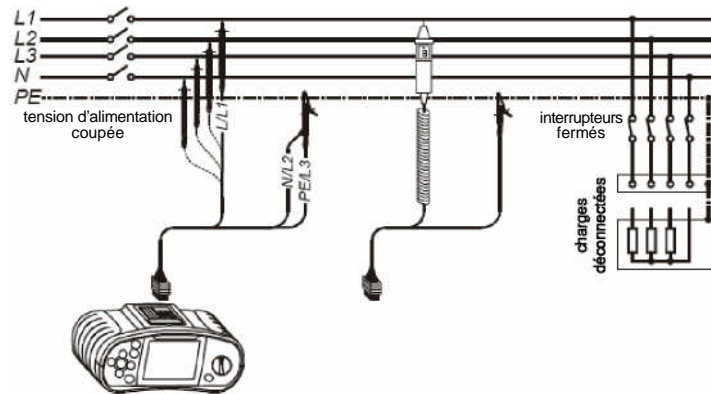


Figure 5.2 : connexion du câble de test universel et de la sonde déportée

### Etape 4

Vérifier les avertissements affichés et la tension présente sur l'installation avant de lancer la mesure. Si tout est correct, maintenir enfoncée la touche « TEST » jusqu'à stabilisation du résultat. La résistance d'isolement mesurée s'affiche à l'écran pendant le test.

Lorsque la touche « TEST » est relâchée, les dernières valeurs mesurées sont affichées avec l'indication ✓ (REUSSITE) ou X (ECHEC).

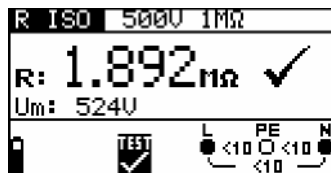


Figure 5.3 : résistance d'isolement - résultats

Résultats affichés :

R Résistance d'isolement  
Um Tension de test de l'instrument

**Avertissements :**

- La mesure de la résistance d'isolement doit impérativement être réalisée sur hors tension.
- Lors de la mesure de la résistance d'isolement entre deux conducteurs d'une installation, toutes les charges doivent être déconnectées et tous les interrupteurs doivent être fermés.

- Ne pas toucher l'objet ou l'installation sous test durant la mesure ou avant la décharge complète : risque de choc électrique.
- Lorsque la mesure de la résistance d'isolement est réalisée sur un objet capacitif, la décharge automatique ne se fait pas toujours immédiatement : le message et la valeur de la tension sont affichés durant la décharge, jusqu'à ce que la tension devienne inférieure à 10V.
- Ne pas connecter les bornes de test à une tension extérieure supérieure à 600V (AC ou DC) pour ne pas endommager l'instrument.
- En cas de mesure instable, il faut en chercher les causes.

**Remarque :**

- Si la tension entre les bornes de test est supérieure à 10V (AC ou DC), la mesure de la résistance d'isolement ne sera pas effectuée.

## V.2 CONTINUITÉ

Deux sous-fonctions sont disponibles :

- **R LOW  $\Omega$**  (résistance faible) ;
- **CONTINUITÉ.**

### **V.2.1 Mesure de résistance faible (R LOW $\Omega$ )**

Le test sert à garantir la sécurité électrique et à rectifier la connexion de tous les conducteurs de protection, des conducteurs de terre ou des conducteurs de liaison. La mesure de résistance faible est effectuée avec une inversion automatique de la polarité de la tension de test et un courant de test supérieur à 200mA. Cette mesure est conforme à la norme EN 61557-4.

## **COMMENT FAIRE ?**

### **Etape 1**

Sélectionner la fonction **CONTINUITY** avec le commutateur rotatif. Utiliser les touches "  $\uparrow$  » et «  $\downarrow$  » pour sélectionner la sous-fonction Q. Le menu suivant apparaît :

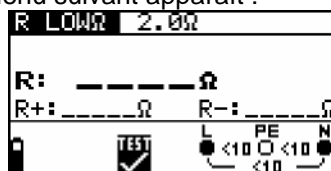


Figure 5.4 : R LOW  $\Omega$  - menu



Connecter le câble de test universel ou la sonde de test déportée au testeur multifonctions.

## Etape 2

Fixer :

- la valeur limite de la résistance faible [ $0,1\Omega \sim 20,0\Omega$  / « \*  $\Omega$  » = pas de limite fixée].

## Etape 3

Avant d'effectuer la mesure de résistance faible, compenser la résistance des cordons de test en procédant comme suit :

1. Court-circuiter les cordons comme indiqué à la *figure 5.5*.

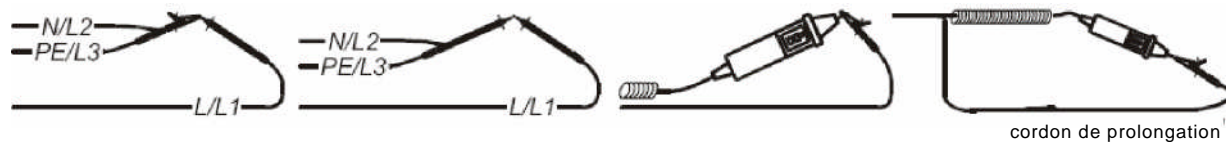


Figure 5.5 : court-circuit sur les cordons de test

2. Appuyer sur la touche « TEST ». Le résultat est proche de  $0,00\Omega$ .
3. Appuyer sur la touche « CAL » : la résistance des cordons de test est compensée et l'indicateur **Co** est affiché sur l'écran.
4. Pour annuler cette compensation, reprendre la procédure ci-dessus mais avec les cordons de test ouverts. Après annulation de la compensation, l'indicateur **Co** disparaît.

La compensation effectuée dans la sous-fonction **R LOW  $\Omega$**  sera prise en compte dans la sous-fonction **CONTINUE**.

## Etape 4

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué ci-dessous (*figure 5.6 et figure 5.7*). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

Remarque :

- Plusieurs cordons de prolongation sont disponibles en option.

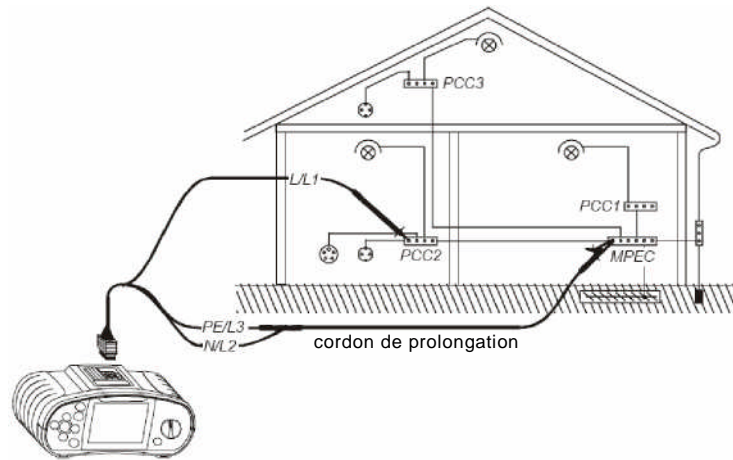


Figure 5.6 : connexion du câble de test universel et du cordon de prolongation (en option)

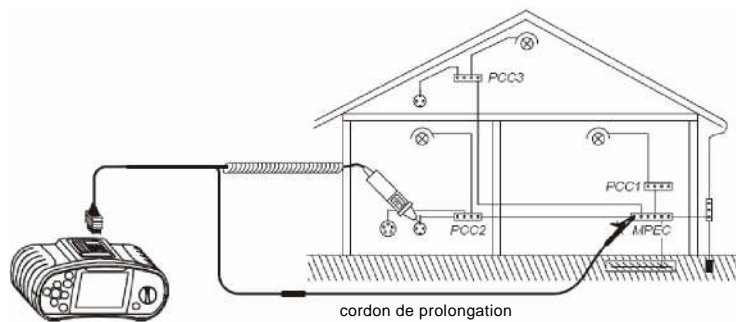


Figure 5.7 : connexion de la sonde de test déportée et du cordon de prolongation (en option)

### Etape 5

Vérifier les avertissements affichés et la tension présente sur l'installation avant de lancer la mesure. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST ». A l'issue de la mesure, les résultats sont affichés sur l'écran avec l'indication ✓ (REUSSITE) ou X (ECHEC).



Figure 5.8 : R LOWΩ – résultats

### Résultats affichés :

- R** Résultat principal : résistance faible (moyenne des résultats R+ et R-)
- R+** Résultat intermédiaire : résistance faible avec tension positive sur la borne L.
- R-** Résultat intermédiaire : résistance faible avec tension positive sur la borne N.

### Avertissements :

- La mesure de la résistance faible doit impérativement être réalisée hors tension.
- Les impédances parallèles ou les courants transitoires peuvent influencer les résultats du test.

### Remarques :

- Si la tension entre les bornes de test est supérieure à 10V, la mesure de résistance faible ne sera pas effectuée.
- Un bip d'une durée d'une seconde signifie que la mesure est inférieure à la limite fixée. Si aucune limite n'est paramétrée, le buzzer est inactif

### V.2.2 Mesure de continuité

La mesure continue d'une valeur de résistance faible peut être effectuée sans inversion de la polarité de la tension de test et sous un courant plus faible (quelques mA). En général, cette fonction sert d'ohmmètre ordinaire avec de faibles intensités de test. Cette fonction permet aussi de tester des composants inductifs.

## COMMENT FAIRE ?

### Etape 1

Sélectionner la fonction **CONTINUITY** avec le commutateur rotatif. Utiliser les touches "↑" et "↓" pour sélectionner la sous-fonction **CONTINUITE**. Le menu suivant apparaît :



Figure 5.9 : continuité – menu

Connecter le câble de test universel ou la sonde de test déportée au testeur multifonctions.

## Etape 2

Fixer :

- la valeur limite de la résistance [ $0,1\Omega \sim 20,0\Omega$  / « \*  $\Omega$  » = pas de limite fixée].

## Etape 3

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué ci-dessous (figure 5.10 et figure 5.11). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

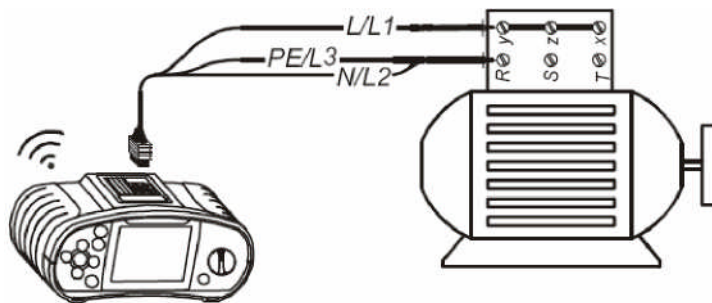


Figure 5.10 : connexion du câble de test universel

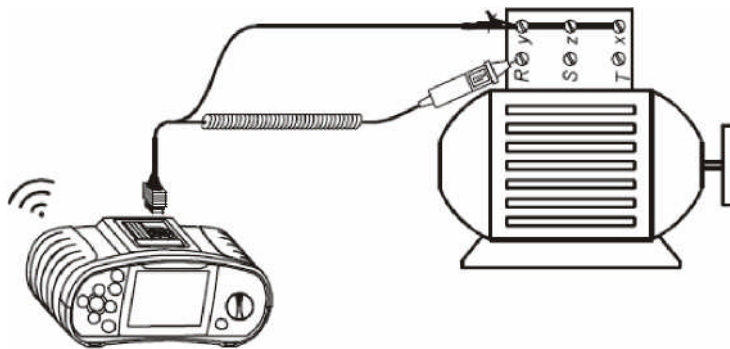


Figure 5.11 : connexion de la sonde de test déportée

## Etape 4

Vérifier les avertissements affichés et la tension présente sur l'installation avant de lancer la mesure. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST ». La résistance actuellement mesurée s'affiche à l'écran pendant le test avec l'indication ✓ (REUSSITE) ou X (ECHEC). Pour interrompre la mesure, appuyer de nouveau sur la touche « TEST ». La dernière valeur mesurée s'affiche sur l'écran avec l'indication ✓ (REUSSITE) ou X (ECHEC).



Figure 5.12 : continuité – résultat

Résultat affiché :

R Résistance de continuité

**Avertissement :**

- La mesure de continuité doit impérativement être réalisée hors tension.

**Remarques :**

- Si la tension entre les bornes de test est supérieure à 10 V, la mesure de continuité ne sera pas effectuée.
- Avant de réaliser une mesure de continuité, compenser la résistance des cordons de test si nécessaire. Cette compensation peut être effectuée dans la sous-fonction **R LOW Ω** (cf. § V.2. 1 / Etape 3).

### **V.3 CONTROLE DES DISJONCTEURS DIFFERENTIELS**

La fonction contrôle des disjoncteurs différentiels (**RCD**) permet d'accéder aux sous-fonctions suivantes :

- mesure de la tension de contact (**UC**) ;
- mesure du temps de déclenchement (**RCDt**) ;
- mesure du courant de déclenchement (**RCDI**) ;
- test automatique des disjoncteurs différentiels (**AUTO**).

En général, il est possible de fixer les paramètres et limites suivantes :

- la tension de contact limite ;
- le courant différentiel nominal de déclenchement ;
- le facteur multiplicatif du courant différentiel nominal de déclenchement ;
- le type de disjoncteur différentiel ;
- la polarité initiale du courant de test.

### **V.3.1 Tension de contact limite**

La tension de contact de sécurité est  $50V_{AC}$  pour une zone domestique standard. Dans des environnements spéciaux (hôpitaux, sites humides, etc.), les tensions de contact peuvent être limitées à  $25V_{AC}$ .

La tension de contact limite peut être fixée uniquement dans la sous-fonction tension de contact **UC**.

### **V.3.2 Courant différentiel nominal de déclenchement**



Le courant différentiel nominal est le courant de déclenchement théorique d'un disjoncteur différentiel. Il est possible de fixer les calibres de courant suivants : **10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA**.

### **V.3.3 Facteur multiplicatif du courant différentiel nominal**

Le courant différentiel nominal sélectionné peut être multiplié par **1/2, 1, 2** ou **5**.

### **V.3.4 Type de disjoncteur différentiel et polarité initiale du courant de test**

Le contrôleur permet de tester les disjoncteurs différentiels généraux (non différés) et sélectifs (différés, marqués d'un signe S), qui conviennent pour :

- le courant résiduel alternatif (type AC, symbole  ) ;
- le courant résiduel continu pulsé (type A, symbole  ) .

La polarité initiale du courant de test peut être initialisée avec une demi-onde positive à  $0^\circ$  ou avec une demi-onde négative à  $180^\circ$ .

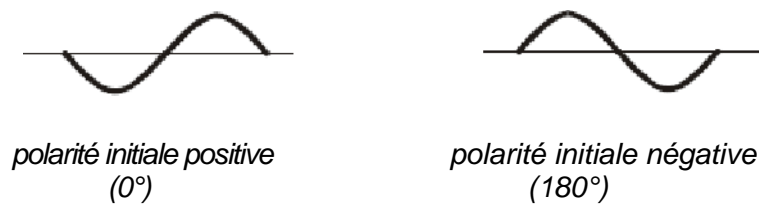


Figure 5.13 : courant de test initial avec une demi-onde positive ou négative

### V.3.5 Contrôle des disjoncteurs différentiels sélectifs

Les disjoncteurs différentiels sélectifs présentent des caractéristiques de réponse différée. La performance de déclenchement est influencée par le pré-chargement pendant la mesure de la tension de contact. Pour éliminer le pré-chargement, un période de 30 secondes est nécessaire avant d'effectuer un test de déclenchement.

### V.3.6 Mesure de la tension de contact

Le courant de fuite s'écoulant vers la terre entraîne une chute de tension à travers la résistance de terre, que l'on appelle **tension de contact**. Cette tension est présente sur toutes les parties accessibles connectées à la terre et doit être inférieure à la tension limite de sécurité. La tension de contact est mesurée sans déclenchement du disjoncteur différentiel.  $R_L$  est une résistance de boucle de défaut et se calcule de la façon suivante :

$$R_L = \frac{U_C}{I_{\Delta N}}$$

La tension de contact affichée est liée au courant différentiel nominal théorique du disjoncteur différentiel, et est multipliée par un facteur pour des raisons de sécurité (cf. *Tableau 5.1* pour le calcul détaillé de la tension de contact).









Type de disjoncteur	Tension de contact $U_C$
 G  G	$U_C \propto 1.05 \times I_{\Delta N}$
 S  S	$U_C \propto 1.05 \times 2 \times I_{\Delta N}$
 G  G	$U_C \propto 1.05 \times \sqrt{2} \times I_{\Delta N}$
 S  S	$U_C \propto 1.05 \times 2 \times \sqrt{2} \times I_{\Delta N}$

Tableau 5.1 : relation entre  $U_C$  et  $I_{\Delta N}$



## COMMENT FAIRE ?

### Etape 1

Sélectionner la fonction **RCD** avec le commutateur rotatif. Utiliser les touches “ $\uparrow$ » et “ $\downarrow$ » pour sélectionner la sous-fonction **UC**. Le menu suivant apparaît :

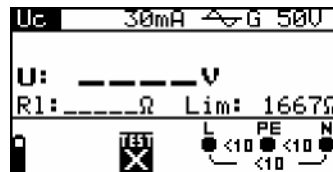


Figure 5.14 : tension de contact – menu

Connecter le câble de test avec prise mâle (ou la sonde de test déportée avec prise mâle – en option) ou le câble de test universel au testeur multifonctions.

### Etape 2

Fixer :

- le courant différentiel nominal du disjoncteur différentiel ;
- le type de disjoncteur différentiel ;
- la tension de contact limite.

### Etape 3

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué ci-dessous (figure 5.15). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

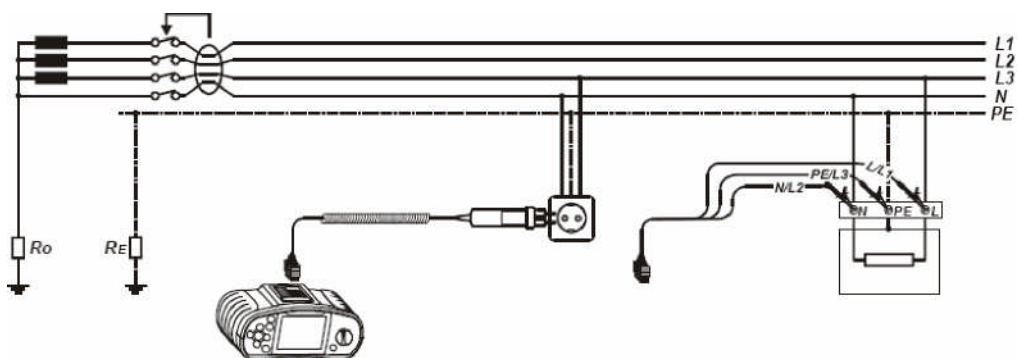


Figure 5.15 : connexion de La sonde de test déportée (en option) et du câble de test universel

#### Etape 4

Vérifier les avertissements affichés et la tension présente sur l'installation avant de lancer la mesure. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST » pour lancer la mesure. A l'issue des mesures, les résultats sont affichés sur l'écran avec l'indication ✓ (REUSSITE) ou X (ECHEC).



Figure 5.16 : tension de contact – résultats

#### Résultats affichés :

U Tension de contact  
RI Résistance de boucle de défaut

#### Remarques :

- Les paramètres fixés dans une sous-fonction sont conservés dans les autres sous-fonctions.
- Normalement la mesure de la tension de contact ne déclenche pas les disjoncteurs différentiels. Cependant, la limite de déclenchement peut être dépassée à la suite d'un courant de fuite s'écoulant vers la terre ou d'une connexion capacitive entre la phase et la terre.
- La mesure de boucle de défaut sans déclenchement des disjoncteurs différentiels en position **LOOP** est plus longue mais plus précise que la mesure effectuée en position **RCD** (**RI** lors de la mesure de la tension de contact).

### V.3. 7 Mesure du temps de déclenchement

La mesure du temps de déclenchement sert à vérifier l'efficacité du disjoncteur différentiel ; le test simule une condition d'erreur appropriée. Les temps de déclenchement varient en fonction des normes et sont donnés dans les tableaux ci-dessous.

Temps de déclenchement selon les normes EN 61008 / EN 61009 :

Type de disjoncteur différentiel	$1/2 \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Général	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Sélectif	$t_{\Delta} > 500$ ms	$130$ ms $< t_{\Delta} < 500$ ms	$60$ ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	$50$ ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

Temps de déclenchement selon la norme IEC 60364-4-4 1 :

Type de disjoncteur différentiel	$1/2 \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Général	$t_{\Delta} > 999 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 999 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 40 \text{ ms}$
Sélectif	$t_{\Delta} > 999 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 999 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$

Temps de déclenchement selon la norme BS 7671 :

Type de disjoncteur différentiel	$1/2 \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Général	$t_{\Delta} > 1999 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 40 \text{ ms}$
Sélectif	$t_{\Delta} > 1999 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$

L'intensité de test  $1/2 \times I_{\Delta N}$  ne provoque pas de déclenchement des disjoncteurs différentiels. Si le disjoncteur différentiel fonctionne correctement, plus le courant envoyé sera important et plus le temps de déclenchement sera faible.

## COMMENT FAIRE ?

### Etape 1

Sélectionner la fonction **RCD** avec le commutateur rotatif. Utiliser les touches "↑" et "↓" pour sélectionner la sous-fonction **RCDt**. Le menu suivant apparaît :



Figure 5.17 : temps de déclenchement - menu

Connecter le câble de test avec prise mâle (ou la sonde de test déportée avec prise mâle – en option) ou le câble de test universel au testeur multifonctions.

## Etape 2

Fixer :

- le courant différentiel nominal du disjoncteur différentiel ;
- le facteur multiplicatif du courant différentiel nominal ;
- le type de disjoncteur différentiel ;
- la polarité initiale du courant de test.

## Etape 3

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué *figure 5.15* (cf. § V.3.6 *Mesure de la tension de contact*). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

## Etape 4

Vérifier les avertissements affichés et la tension présente sur l'installation avant de lancer la mesure. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST ». A l'issue des mesures, les résultats sont affichés sur l'écran avec l'indication ✓ (REUSSITE) ou X (ECHEC).

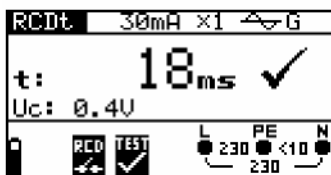


Figure 5.18 : temps de déclenchement – résultats

Résultats affichés :

t Temps de déclenchement  
Uc Tension de contact

**Remarques :**

- Les paramètres fixés dans une sous-fonction sont conservés dans les autres sous-fonctions.
- La mesure du temps de déclenchement des disjoncteurs différentiels sera réalisée seulement si la tension de contact relative au courant différentiel nominal (mesurée en pré-test) est inférieure à la tension de contact limite fixée.
- Normalement la mesure de la tension de contact ne déclenche pas les disjoncteurs différentiels. Cependant, la limite de déclenchement peut être dépassée à la suite d'un courant de fuite s'écoulant vers la terre ou d'une connexion capacitive entre la phase et la terre.

### V.3.8 Mesure du courant de déclenchement

Un courant continu croissant (sous forme de rampe de courant) est utilisé pour ce type de mesure. Lorsque la mesure est lancée, le courant de test généré par l'instrument est continûment augmenté de  $0,2 \times I_{\Delta N}$  à  $1,1 \times I_{\Delta N}$  (jusqu'à  $1,5 \times I_{\Delta N}$  pour les courants résiduels pulsés continus) jusqu'à déclenchement du disjoncteur différentiel.

#### COMMENT FAIRE ?

##### Etape 1


Sélectionner la fonction **RCD** avec le commutateur rotatif. Utiliser les touches "↑" et "↓" pour sélectionner la sous-fonction **RCD**  Le menu suivant apparaît :



Figure 5.19 : courant de déclenchement – menu

Connecter le câble de test avec prise mâle (ou la sonde de test déportée avec prise mâle – en option) ou le câble de test universel au testeur multifonctions.

##### Etape 2

FiXer :

- le courant différentiel nominal du disjoncteur différentiel ;
- le type de disjoncteur différentiel ;
- la polarité initiale du courant de test.

##### Etape 3

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué *figure 5.15* (cf. § V.3.6 *Mesure de la tension de contact*). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

##### Etape 4

Vérifier les avertissements affichés et la tension présente sur l'installation avant de lancer la mesure. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST ». A l'issue des mesures, les résultats sont affichés sur l'écran avec l'indication ✓ (REUSS'ITE) ou X (ECHEC).



Figure 5.20 : courant de déclenchement – résultats

Résultats affichés :

$I_{\Delta}$  Courant de déclenchement  
 $U_{ci}$  Tension de contact  
 $t_I$  Temps de déclenchement

**Remarques :**

- Les paramètres fixés dans une sous-fonction sont conservés dans les autres sous-fonctions.
- La mesure du courant de déclenchement des disjoncteurs différentiels sera réalisée seulement si la tension de contact relative au courant différentiel nominal (mesurée en pré-test) est inférieure à la tension de contact limite fixée.
- Normalement la mesure de la tension de contact ne déclenche pas les disjoncteurs différentiels. Cependant, la limite de déclenchement peut être dépassée à la suite d'un courant de fuite s'écoulant vers la terre ou d'une connexion capacitive entre la phase et la terre.

**V.3.9 AUTOTEST**

La fonction **Autotest** permet d'effectuer un test complet des disjoncteurs différentiels. Plusieurs paramètres sont ainsi mesurés dans la cadre d'un ensemble de tests automatiques guidés par l'instrument (tension de contact, résistance de boucle de défaut et temps de déclenchement). Si un problème est décelé pendant l'Autotest, il faudra alors procéder à un test spécifique en fonction du paramètre en défaut.

**Remarques :**

- Normalement la mesure de la tension de contact ne déclenche pas les disjoncteurs différentiels. Cependant, la limite de déclenchement peut être dépassée à la suite d'un courant de fuite s'écoulant vers la terre ou d'une connexion capacitive entre la phase et la terre.
- La séquence **Autotest** s'arrête lorsque le temps de déclenchement est supérieur à la durée autorisée.

## COMMENT FAIRE ?

### Etape 1

Sélectionner la fonction **RCD** avec le commutateur rotatif. Utiliser les touches " ↑ » et « ↓ » pour sélectionner la sous-fonction **AUTO**. Le menu suivant apparaît :

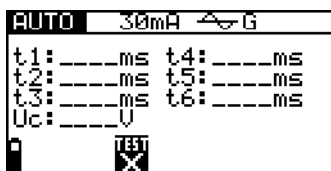


Figure 5.21 : autotest – menu

Connecter le câble de test avec prise mâle (ou la sonde de test déportée avec prise mâle – en option) ou le câble de test universel au testeur multifonctions.

### Etape 2

Fixer :

- le courant différentiel nominal du disjoncteur différentiel ;
- le type de disjoncteur différentiel.

### Etape 3

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué *figure 5.15* (cf. § V.3.6 *Mesure de la tension de contact*). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

### Etape 4

Vérifier les avertissements affichés et la tension présente sur l'installation avant de lancer la mesure. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST ». La séquence **Autotest** commence.

1. Mesure du temps de déclenchement avec les paramètres suivants :

- courant de test de **1/2 x I<sub>ΔN</sub>** ;
- polarité initiale du courant de test : **demi-onde positive à 0°**.

Normalement cette mesure ne déclenche pas le disjoncteur différentiel. Le menu suivant apparaît :

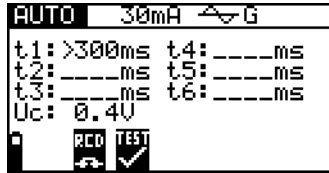


Figure 5.22 : autotest – étape 1

A l'issue de l'étape 1, la séquence d'Autotest se poursuit automatiquement.

2. Mesure du temps de déclenchement avec les paramètres suivants :

- courant de test de  $1/2 \times I_{An}$  ;
- polarité initiale du courant de test : **demi-onde négative à 180°**.

Normalement cette mesure ne déclenche pas le disjoncteur différentiel. Le menu suivant apparaît :

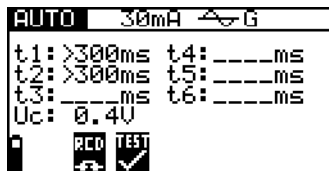


Figure 5.23 : autotest – étape 2

A l'issue de l'étape 2, la séquence d'Autotest se poursuit automatiquement.

3. Mesure du temps de déclenchement avec les paramètres suivants :

- courant de test de  $I_{An}$  ;
- polarité initiale du courant de test : **demi-onde positive à 0°**.

Normalement cette mesure déclenche le disjoncteur différentiel. Le menu suivant apparaît :

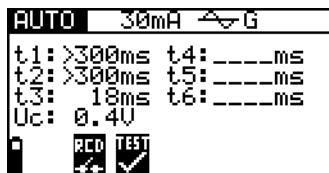


Figure 5.24 : autotest – étape 3

Après avoir ré-enclenché le disjoncteur différentiel, la séquence d'Autotest se poursuit automatiquement.



4. Mesure du temps de déclenchement avec les paramètres suivants :

- courant de test de  $I_{\Delta N}$  ;
- polarité initiale du courant de test : **demi-onde négative à 180°**.

Normalement cette mesure déclenche le disjoncteur différentiel. Le menu suivant apparaît :

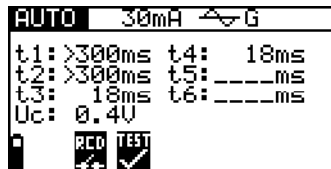


Figure 5.25: autotest – étape 4

Après avoir ré-enclenché le disjoncteur différentiel, la séquence d'Autotest se poursuit automatiquement.

5. Mesure du temps de déclenchement avec les paramètres suivants :

- courant de test de  $5 \times I_{\Delta N}$  ;
- polarité initiale du courant de test : **demi-onde positive à 0°**.

Normalement cette mesure déclenche le disjoncteur différentiel. Le menu suivant apparaît :

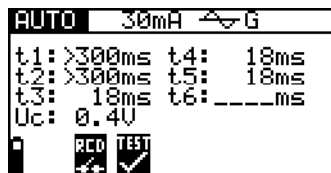


Figure 5.26 : autotest- étape 5

Après avoir ré-enclenché le disjoncteur différentiel, la séquence d'Autotest se poursuit automatiquement.

6. Mesure du temps de déclenchement avec les paramètres suivants :

- courant de test de  $5 \times I_{\Delta N}$  ;
- polarité initiale du courant de test : **demi-onde négative à 180°**.

Normalement cette mesure déclenche le disjoncteur différentiel. Le menu suivant apparaît :

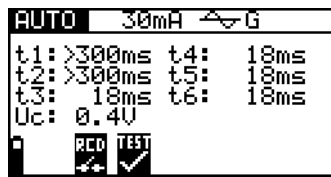


Figure 5.27 : autotest – étape 6

Résultats affichés :

- t1** Etape 1 : temps de déclenchement ( $1/2 \times I_{\Delta N}$ ,  $0^\circ$ )
- t2** Etape 2 : temps de déclenchement ( $1/2 \times I_{\Delta N}$ ,  $180^\circ$ )
- t3** Etape 3 : temps de déclenchement ( $I_{\Delta N}$ ,  $0^\circ$ )
- t4** Etape 4 : temps de déclenchement ( $I_{\Delta N}$ ,  $180^\circ$ )
- t5** Etape 5 : temps de déclenchement ( $5 \times I_{\Delta N}$ ,  $0^\circ$ )
- t6** Etape 6 : temps de déclenchement ( $5 \times I_{\Delta N}$ ,  $180^\circ$ )
- Uc** Tension de contact

**Remarques :**

- L'autotest se termine à l'étape 4 lors du test d'un disjoncteur différentiel de type A avec des courants résiduels de  $I_{\Delta N} = 300\text{mA}$ ,  $500\text{mA}$ ,  $650\text{mA}$ . Dans ce cas, les étapes 1 à 4 sont réalisées, et sur l'écran, les étapes 5 et 6 ne sont pas affichées.

## V.4 IMPEDANCE DE BOUCLE DE DEFAUT ET COURANT DE DEFAUT PRESUME

Lorsque l'emplacement d'une installation ne permet pas de mesurer la résistance de terre par la méthode des piquets (en zone urbaine, par exemple), l'impédance de la boucle de défaut peut être mesurée. Il suffit de se raccorder au réseau d'alimentation par une prise secteur.

La valeur mesurée comprend, en plus de la résistance de boucle de défaut à évaluer, la résistance du terrain jusqu'au transformateur, la résistance du transformateur et la résistance des câbles. Ces résistances étant très faibles, la valeur de la résistance de boucle de défaut mesurée est une valeur par excès, mais qui va dans le sens d'une sécurité accrue.

Deux sous-fonctions sont disponibles :

- **Z LOOP** : mesure de l'impédance de boucle de défaut dans une installation sans disjoncteur différentiel ;
- **Zs(rcd)** : mesure de l'impédance de boucle de défaut dans une installation équipée d'un disjoncteur différentiel.

### **V.4. 1 Mesure d'impédance de boucle de défaut**

L'impédance de boucle de défaut est l'impédance dans la boucle de défaut lorsqu'un court-circuit survient sur des parties conductrices dénudées. Pour mesurer l'impédance de boucle, l'instrument utilise un courant de test de 2,5 A.

Le courant de défaut présumé est calculé sur la base de l'impédance mesurée :

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{facteur d'échelle}}{Z_{L-PE}}$$

Où :

Tension nominale $U_N$	Gamme de tension
115V	100V ~ $U_{L-PE}$ ~ 160 V
230V	160 V ~ $U_{L-PE}$ ~ 264 V

**Remarque :**

- Le facteur d'échelle  $I_{PFC}$  peut être réglé dans le menu de configuration.
- Cette mesure permet de dimensionner les éléments de protection (disjoncteur, fusible...). Elle ne peut pas être réalisée en présence de dispositifs de protection ferromagnétiques.

## COMMENT FAIRE ?

### Etape 1

Sélectionner la fonction **LOOP** avec le commutateur rotatif. Utiliser les touches " ↑ » et « ↓ » pour sélectionner la sous-fonction **Z LOOP**. Le menu suivant apparaît :

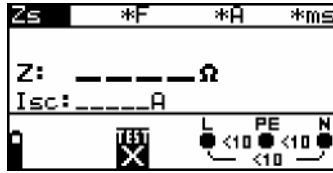


Figure 5.28 : impédance de boucle – menu

Connecter le câble de test avec prise mâle (ou la sonde de test déportée avec prise mâle – en option) ou le câble de test universel au testeur multifonctions.

### Etape 2

Fixer :

- le type du fusible et ses caractéristiques.

Remarque :

- La liste complète des fusibles disponibles se trouve en *annexe A*.
- S'il n'y a pas de fusible, sélectionner « \*F », « \*A » et « \*ms ».

### Etape 3

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué ci-dessous (*figure 5.29*). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

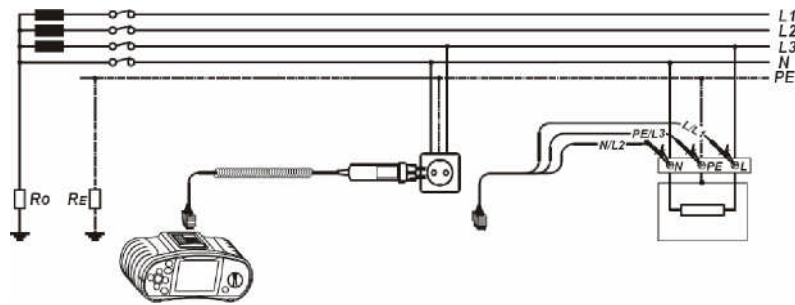


Figure 5.29 : connexion de la sonde de test déportée (en option) et du câble de test universel

### Etape 4

Vérifier les avertissements affichés et la tension présente sur l'installation avant de lancer la mesure. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST ». A l'issue des mesures, les résultats sont affichés sur l'écran avec l'indication ✓ (REUSSITE) ou X (ECHEC).



Figure 5.30 : impédance de boucle – résultats

Résultats affichés :

- Z** Impédance de boucle de défaut
- I<sub>sc</sub>** Courant de défaut présumé
- Lim** Valeur limite du courant de court-circuit présumé

**Remarques :**

- La phase et le neutre sont automatiquement inversés si les cordons « L/L1 » et « N/L2 » (du câble de test universel) sont connectés à l'envers, ou si les bornes de la prise à tester sont inversées, ou si la sonde déportée est tournée dans l'autre sens.
- La valeur limite du courant de court-circuit présumé dépend du type de fusible et des caractéristiques du fusible. Si aucun fusible n'est sélectionné, cette valeur limite n'est pas affichée.
- Les précisions spécifiées sont données pour une tension secteur stable durant la mesure.
- La mesure d'impédance de boucle de défaut déclenche tout disjoncteur différentiel présent dans le circuit.

**V.4.2 Mesure d'impédance de boucle de défaut sans déclenchement des disjoncteurs différentiels**

L'impédance de boucle de défaut est mesurée avec un courant de test faible pour éviter le déclenchement d'un disjoncteur différentiel. Cette fonction peut aussi être utilisée pour mesurer l'impédance de boucle de défaut dans un système équipé de disjoncteur supportant un courant de 10mA.

Le courant de défaut présumé est calculé sur la base de l'impédance mesurée comme suit :

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{facteur d'échelle}}{Z_{L-PE}}$$

Où :

Tension nominale $U_N$	Gamme de tension
115V	100V ~ $U_{L-PE}$ ~ 160 V
230V	160 V ~ $U_{L-PE}$ ~ 264 V

**Remarque :**

- Le facteur d'échelle  $I_{PFC}$  peut être réglé dans le menu de configuration.

**COMMENT FAIRE ?**

**Etape 1**

Sélectionner la fonction **LOOP** avec le commutateur rotatif. Utiliser les touches « ↑ » et « ↓ » pour sélectionner la sous-fonction **Zs(rcd)**. Le menu suivant apparaît :

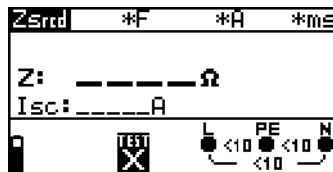


Figure 5.31 : impédance de boucle sans déclenchement – menu

Connecter le câble de test avec prise mâle (ou la sonde de test déportée avec prise mâle – en option) ou le câble de test universel au testeur multifonctions.

**Etape 2**

Fixer :

- le type du fusible et ses caractéristiques.

**Remarque :**

- La liste complète des fusibles disponibles se trouve en *annexe A*.
- S'il n'y a pas de fusible, sélectionner « \*F », « \*A » et « \*ms ».

### Etape 3 :

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué *figure 5.29* (cf. § V.4. 1 *Mesure d'impédance de boucle de défaut*). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

### Etape 4 :

Vérifier les avertissements affichés et la tension présente sur l'installation avant de lancer la mesure. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST ». A l'issue des mesures, les résultats sont affichés sur l'écran avec l'indication ✓ (REUSSITE) ou X (ECHEC).

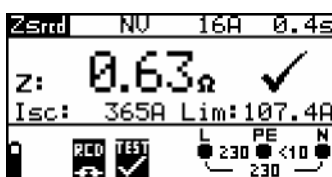


Figure 5.33 : impédance de boucle sans déclenchement – résultats

#### Résultats affichés :

R	Résistance de boucle de terre
Z	Impédance de boucle de terre
$I_{sc}$	Courant de défaut présumé
Lim	Valeur limite du courant de court-circuit présumé

#### Remarques :

- Normalement la mesure d'impédance de boucle de défaut **Zs(RCD)** ne déclenche pas les disjoncteurs différentiels. Cependant, la limite de déclenchement peut être dépassée à la suite d'un courant de fuite s'écoulant vers la terre ou d'une connexion capacitive entre la phase et la terre.
- La phase et le neutre sont automatiquement inversés si les cordons « L/L1 » et « N/L2 » (du câble de test universel) sont connectés à l'envers, ou si les bornes de la prise à tester sont inversées, ou si la sonde déportée est tournée dans l'autre sens.
- La valeur limite du courant de court-circuit présumé dépend du type de fusible et des caractéristiques du fusible. Si aucun fusible n'est sélectionné, cette valeur limite n'est pas affichée.
- Les précisions spécifiées sont données pour une tension secteur stable durant la mesure.

## V.V IMPEDANCE DE LIGNE ET COURANT DE COURT-CIRCUIT PRESUME

La protection contre les courants de surcharge ou de court-circuit nécessite l'utilisation de dispositifs de protection. Pour déterminer le pouvoir de coupure d'un disjoncteur ou d'un fusible, il faut déterminer le courant de court-circuit présumé.

L'impédance de ligne est l'impédance dans la boucle de courant lorsque survient un court-circuit sur le conducteur de neutre (contact entre le conducteur de phase et le conducteur de neutre en système monophasé ou entre deux conducteurs de phase en système triphasé). On utilise une intensité de test de 2,5 A pour effectuer la mesure de résistance de ligne. Le courant de court-circuit présumé se calcule comme suit :

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{facteur d'échelle}}{Z_{L-PE}}$$

Où

Tension nominale $U_N$	Gamme de tension
115V	100V ~ $U_{L-PE}$ ~ 160 V
230V	160 V ~ $U_{L-PE}$ ~ 264 V
400V	264 V ~ $U_{L-PE}$ ~ 440 V

### Remarque :

- Le facteur d'échelle  $I_{PFC}$  peut être réglé dans le menu de configuration.
- Cette mesure permet de dimensionner les éléments de protection (disjoncteur, fusible...). Elle ne peut pas être réalisée en présence de dispositifs de protection ferromagnétiques.

## COMMENT FAIRE ?

### Etape 1

Sélectionner la fonction **LINE** avec le commutateur rotatif. Le menu suivant apparaît :



Figure 5.34 : impédance de ligne – menu



Connecter le câble de test avec prise mâle (ou la sonde de test déportée avec prise mâle – en option) ou le câble de test universel au testeur multifonctions.

## Etape 2

Fixer :

- le type du fusible et ses caractéristiques.

Remarque :

- La liste complète des fusibles disponibles se trouve en *annexe A*.
- S'il n'y a pas de fusible, sélectionner « \*F », « \*A » et « \*ms ».

## Etape 3

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué ci-dessous (*figure 5.35*). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

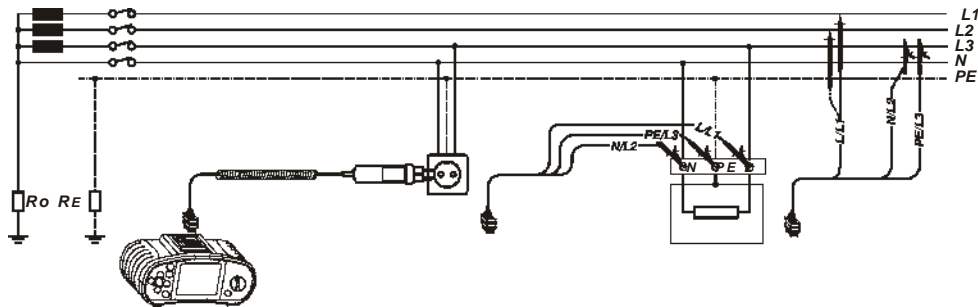


Figure 5.35 : connexion de la sonde de test déportée (en option) et du câble de test universel

## Etape 4

Vérifier les avertissements affichés et la tension présente sur l'installation avant de lancer la mesure. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST ». A l'issue des mesures, les résultats sont affichés sur l'écran avec l'indication ✓ (REUSSITE) ou X (ECHEC).

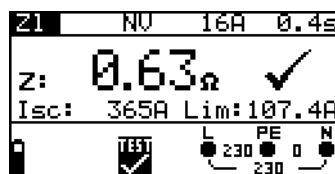


Figure 5.36 : impédance de ligne – résultats

### Résultats affichés :

**Z** Impédance de ligne  
**I<sub>sc</sub>** Courant de court-circuit présumé  
**Lim** Valeur limite du courant de court-circuit présumé

### Remarques :

- La valeur limite du courant de court-circuit présumé dépend du type de fusible et des caractéristiques du fusible. Si aucun fusible n'est sélectionné, cette valeur limite n'est pas affichée.
- Les précisions spécifiées sont données pour une tension secteur stable durant la mesure.

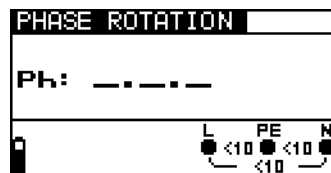
## **V.6 TEST DE ROTATION DES PHASES**

En pratique, le test de rotation de phases est utilisé pour la connexion de charges triphasées (moteurs et autres machines électromécaniques) sur des installations triphasées. Certaines charges (ventilateurs, installations de transport, moteurs, machines électromécaniques, etc.) nécessitent une rotation de phases spécifique c'est-à-dire qu'elles peuvent être endommagées en cas d'inversion de la rotation. C'est pourquoi il est conseillé de tester la rotation de phase avant d'effectuer la connexion.

### **COMMENT FAIRE ?**

#### Etape 1

Sélectionner la fonction  avec le commutateur rotatif. Le menu suivant apparaît :



*Figure 5.37 : rotation des phases – menu*

Connecter le câble de test universel ou le câble triphasé (en option) au testeur multifonctions.

#### Etape 2

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué ci-dessous (*figure 5.38*). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

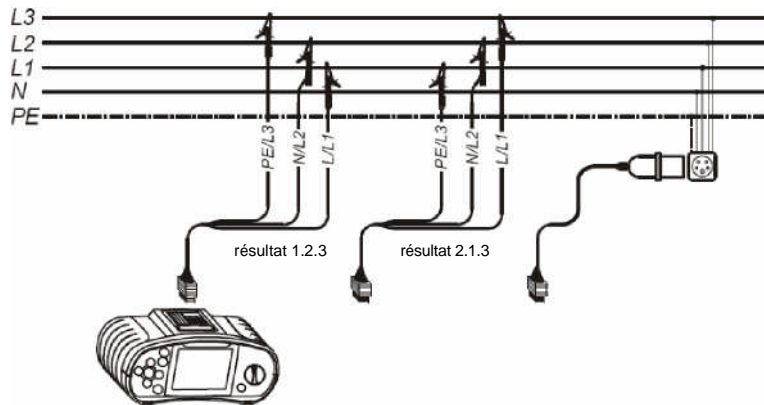


Figure 5.38 : connexion du câble de test universel et du câble triphasé (en option)

### Etape 3

Vérifier les avertissements affichés ainsi que la tension présente sur l'installation. Le test continu est en cours. La mesure actuellement réalisée s'affiche à l'écran pendant le test. Les tensions triphasées sont représentées par les chiffres 1, 2 et 3.

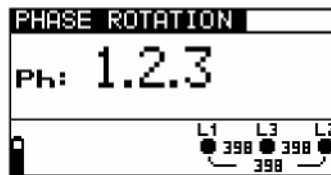


Figure 5.39 : rotation des phases – résultats

#### Résultats affichés :

- Ph** Séquence de phase
- 1.2.3** Connexion correcte
- 2.3.1** Connexion incorrecte
- .-.** Tensions irrégulières

## V.7 TENSION ET FREQUENCE

La mesure de tension doit être effectuée régulièrement lorsqu'on s'occupe d'installations électriques afin de visualiser la perte de charge (quand on effectue différents tests et mesures, que l'on recherche l'emplacement de courant de fuite, etc.). On doit également mesurer la fréquence, par exemple, lors de la mise en place d'un transformateur ou d'un générateur individuel.

## COMMENT FAIRE ?

### Etape 1

Sélectionner la fonction **Volt.** avec le commutateur rotatif. Le menu suivant apparaît :

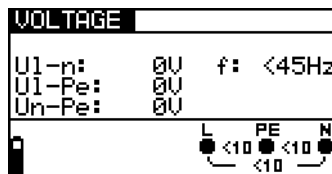


Figure 5.40 : tension et fréquence – menu

Connecter le câble de test avec prise mâle (ou la sonde de test déportée avec prise mâle – en option) ou le câble de test universel au testeur multifonctions.

### Etape 2

Connecter le câble de test à l'installation en suivant le schéma de câblage (figure 5.41). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

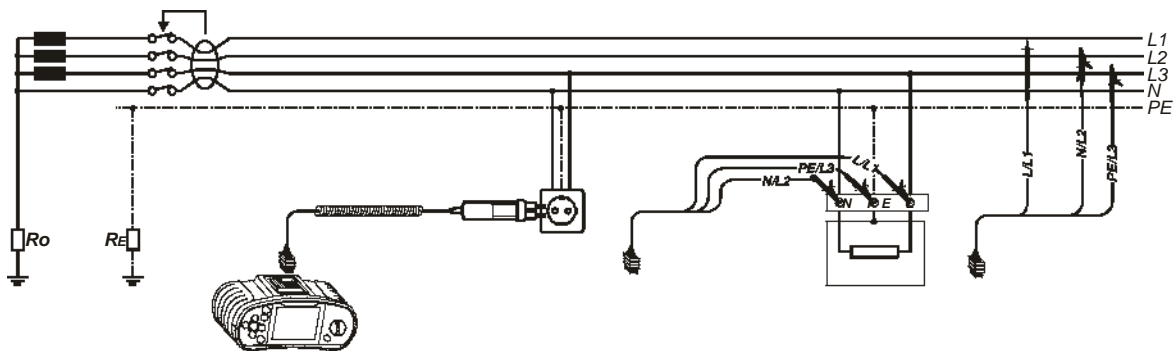


Figure 5.41 : connexion de la sonde de test déportée (en option) et du câble de test universel

### Etape 3

Vérifier les avertissements affichés et la tension présente sur l'installation. Le test continu est en cours. Les valeurs actuellement mesurées sont affichées à l'écran pendant la mesure.



Figure 5.42 : tension et fréquence – résultats

Résultats affichés :

**U<sub>I-n</sub>** Tension entre phase et neutre

**U<sub>I-pe</sub>** Tension entre phase et terre

**U<sub>n-pe</sub>** Tension entre neutre et terre

Lors de mesures sur des systèmes triphasés, les résultats suivants sont affichés :

**U<sub>1-2</sub>** Tension entre la phase 1 et la phase 2

**U<sub>1-3</sub>** Tension entre la phase 1 et la phase 3

**U<sub>2-3</sub>** Tension entre la phase 2 et la phase 3

## **V.8 RESISTANCE DE TERRE**

Le testeur multifonctions permet de mesurer la résistance de terre avec piquets par la méthode 3 points. Deux piquets sont nécessaires.

La résistance de terre dépend de la forme et des dimensions de la prise de terre ainsi que de la nature du terrain. Un courant de test alternatif est utilisé lors de la mesure. Sa fréquence particulière permet de réduire considérablement l'effet des courants telluriques et autres perturbations (présence d'un environnement à la fréquence du réseau 50Hz).

### **Valeurs limites**

La valeur de la tension considérée comme dangereuse pour l'homme étant définie à 50V, la résistance de terre maximale  $R_A$  est donnée par la loi d'Ohm :

$$R_A \times I_{\Delta n} \leq 50V$$

Où :

$R_A$  : résistance de la prise de terre

$I_{\Delta n}$  : courant nominal du dispositif de protection

Dans des terrains autres que pierreux secs et sableux secs, il est toujours possible de réaliser des prises de terre de valeur inférieure à 1000.

Les conditions de mesure suivantes sont à respecter :

- la sonde de tension (S) est positionnée entre la prise de terre (E) et la sonde (terre) auxiliaire (H) dans le plan de terre de référence (*figure 5.44*) ;
- la distance de la prise de terre (E) au piquet de terre auxiliaire (H) est d'au moins 5 fois la profondeur de la tige de la prise de terre ;
- si on mesure la résistance de terre totale d'un système de terre complexe, la distance requise dépend de la distance de la diagonale la plus longue (d) entre les électrodes de terre individuelles.

Les cordons pour la mesure de résistance de terre avec piquets doivent être utilisés ainsi :

- le cordon de test noir « L/L1 » est utilisé pour la sonde (ou terre) auxiliaire (H) ;
- le cordon de test bleu « N/L2 » est utilisé pour la prise de terre (E) ;
- le cordon de test vert « PE/L3 » est utilisé pour la sonde de tension (S).

## COMMENT FAIRE ?

### Etape 1

Sélectionner la fonction **Earth** avec le commutateur rotatif. Le menu suivant apparaît :

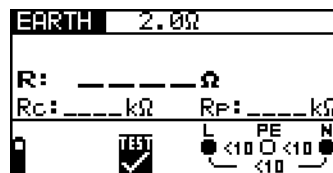


Figure 5.43 : résistance de terre – menu

Connecter le câble de test universel au testeur multifonctions.

### Etape 2

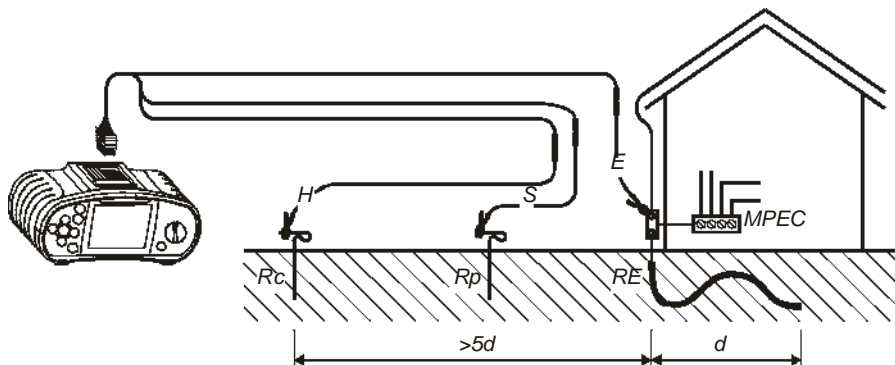
Fixer :

- la valeur limite de la résistance de terre [ $1\Omega \sim 1666\Omega$  / « \*  $\Omega$  » = pas de limite fixée].

### Etape 3

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué (figure 5.44). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

Figure 5.44 : connexion des câbles de test



#### Etape 4

Vérifier les avertissements affichés ainsi que la tension en présente sur l'installation. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST ». A l'issue des mesures, les résultats sont affichés sur l'écran avec l'indication ✓ (REUSSITE) ou ✗ (ECHEC).




Figure 5.45 : résistance de terre – résultats

#### Résultats affichés :

**R** Résistance de terre  
**Rc** Résistance de la terre auxiliaire  
**Rp** Résistance de la sonde de tension

#### Remarques :

- Si la tension entre les bornes de test est supérieure à 30V, la mesure de la résistance de terre ne sera pas effectuée.
- Si une tension parasite supérieure à environ 5V est présente entre les bornes de test « H » et « E » ou « S », le symbole  sera affiché : le résultat du test peut alors être faussé.

## V.9 COURANT TRMS

Cette fonction permet de mesurer des courants AC dans une gamme allant de **0,5mA à 20A** en utilisant une pince de courant haute sensibilité.

### COMMENT FAIRE ?

#### Etape 1

Sélectionner la fonction **TRMS** avec le commutateur rotatif. Le menu suivant apparaît :

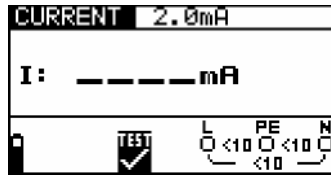


Figure 5.46 : courant TRMS – menu

Connecter la pince de courant sur l'entrée « fiches bananes » du testeur multifonctions.

### Etape 2

Fixer :

- la valeur limite du courant [0,1mA ~ 100,0mA / « \*mA » = pas de limite fixée].

### Etape 3

Connecter la pince à l'installation comme indiqué ci-dessous (figure 5.47). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

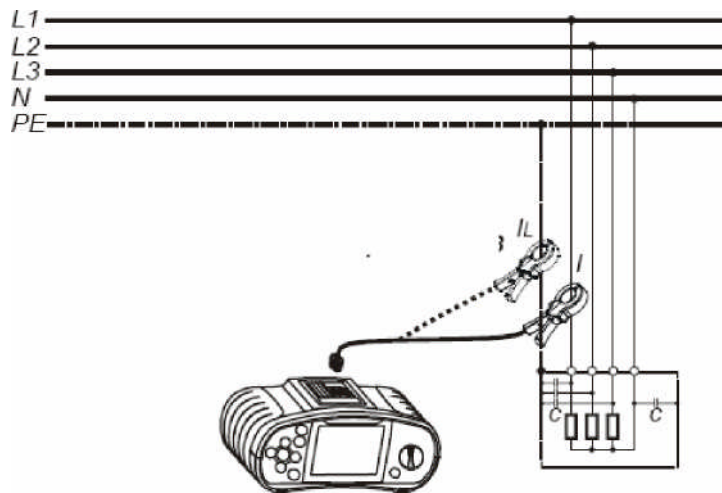




Figure 5.47 : connexion de la pince

### Etape 4

Vérifier les avertissements affichés et la tension présente sur l'installation. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST » pour lancer la mesure. Pour arrêter la mesure, appuyer de nouveau sur la touche

« TEST ». La dernière valeur mesurée s'affiche avec l'indication  (REUSSITE) ou  (ECHEC).



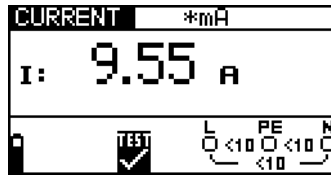


Figure 5.48 : courant TRMS – résultats

Résultats affichés :

I Courant TRMS ou courant de fuite TRMS

**Remarques :**

- Utiliser les pinces de test avec des caractéristiques similaires (rapport 1000A / 1A, gamme de mesure appropriée). Considérer l'erreur de la pince de test lors de l'évaluation des résultats de mesure.
- Ces pinces de courant sont appropriées à l'usage dans la gamme 0,2A ~ 20A. En-dessous de 0,2A, elles peuvent être utilisées uniquement comme indicateur. Elles ne sont pas appropriées pour mesurer des courants de fuite.

## V.10 LUMINOSITE

Les mesures de luminosité peuvent être réalisées sur n'importe quelle installation en intérieur ou en extérieur. Cette mesure peut être réalisée en utilisant une sonde luxmètre connectée à l'interface RS-232 de l'instrument.

### COMMENT FAIRE ?

#### Etape 1

Sélectionner **Sensor** avec le commutateur rotatif. Le menu suivant apparaît :



Figure 5.49 : luminosité – menu

Connecter la sonde luxmètre au connecteur RS-232 du testeur multifonctions.

## Etape 2

Fixer :

- la valeur limite de la luminosité [0,1lux ~ 20,0klux / « \*lux » = pas de limite fixée].

## Etape 3

Positionner la sonde luxmètre comme indiqué ci-dessous (*figure 5.50*). Allumer la sonde luxmètre en appuyant la touche « on/off ». Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

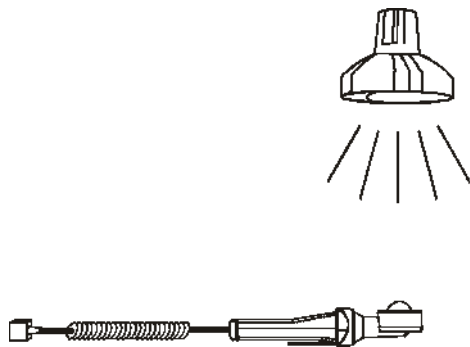


Figure 5.50 : position de la sonde luxmètre

## Etape 4

Vérifier les avertissements affichés ainsi que la tension présente sur l'installation. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST » pour lancer la mesure. La valeur actuellement mesurée s'affiche sur l'écran avec l'indication ✓ (REUSSITE) ou X (ECHEC). Pour arrêter la mesure, appuyer de nouveau sur la touche « TEST ». La dernière valeur mesurée s'affiche avec son indication.

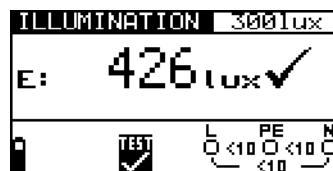


Figure 5.51 : luminosité – résultats

Résultat affiché :

E Luminosité

**Remarques :**

- Pour des mesures précises, s'assurer que l'ampoule en verre est éclairée, sans aucune ombre projetée par la main, le corps ou par d'autres objets indésirables.
- Il faut savoir que les sources de lumière artificielle atteignent leur pleine puissance de fonctionnement après un certain laps de temps (voir les spécifications de la source de lumière) : elles doivent donc être allumées un moment avant que les mesures soient réalisées.

## **V.11 TEST DE LA TERRE**

Sur des installations neuves ou existantes, il peut arriver que le conducteurs de phase et de terre soient inversés – c'est une situation très dangereuse ! C'est pourquoi il est important de vérifier l'absence de tension au niveau de la borne de terre.

Il est important d'effectuer ce test avant toute intervention sur une installation sous tension.

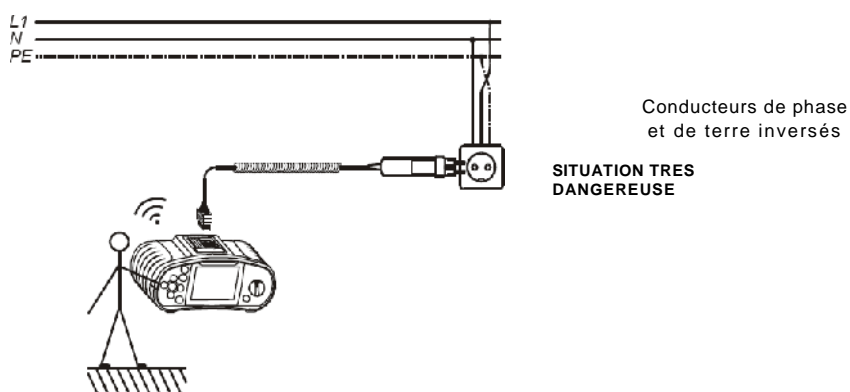
### **COMMENT FAIRE ?**

#### **Etape 1**

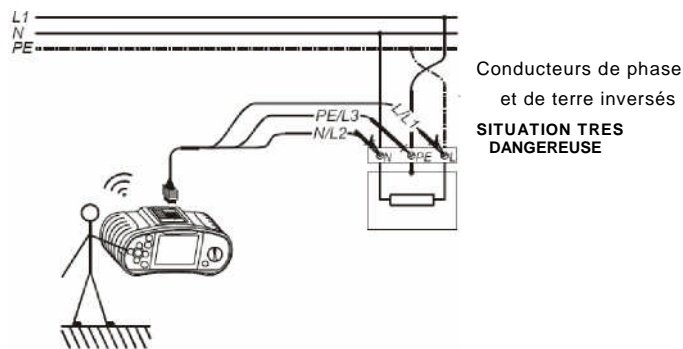
Connecter le câble de test avec prise mâle (ou la sonde de test déportée avec prise mâle – en option) ou le câble de test universel au testeur multifonctions.

#### **Etape 2**

Connecter le câble à l'installation comme indiqué ci-dessous (*figure 5.52 et figure 5.53*).



*Figure 5.52 : connexion de la sonde déportée avec prise mâle sur une prise où les conducteurs de phase et de terre sont inversés*



*Figure 5.53 : connexion du câble de test universel aux bornes d'une charge où les conducteurs de phase et de terre sont inversés.*

### Etape 3

Toucher la touche « TEST » pendant quelques secondes. Si la terre est connectée à la phase, un message s'affiche et le testeur bipes.

#### Attention :

- Si une tension est détectée sur la terre, arrêter immédiatement toutes les mesures et vérifier que le défaut est éliminé avant de reprendre les tests.

#### Remarques :

- Le test de la borne PE peut être réalisé dans les fonctions **RCD**, **LOOP** et **LINE**.
- Pour tester la terre convenablement, il faut toucher le bouton « TEST » pendant plusieurs secondes.
- Il faut se tenir sur un sol non isolé pendant le test, sinon le résultat risque d'être faux !

## VI] EXPLOITATION DES RESULTATS

Les résultats de mesure peuvent être enregistrés dans la mémoire de l'appareil avec les sous-résultats et les paramètres de fonction.

Les installations électriques peuvent être représentées comme des structures multi-niveaux. Les mémoires du testeur sont organisées suivant une structure 3 niveaux :

- **OBJET** (1<sup>er</sup> niveau de la structure, le plus élevé) ;
- **BLOC** (2<sup>ème</sup> niveau de la structure) ;
- **FUSIBLE** (3<sup>ème</sup> niveau de la structure, le plus bas).

Des codes à 3 chiffres (000-999) sont utilisés à la place des noms **OBJET / BLOC / FUSIBLE**.

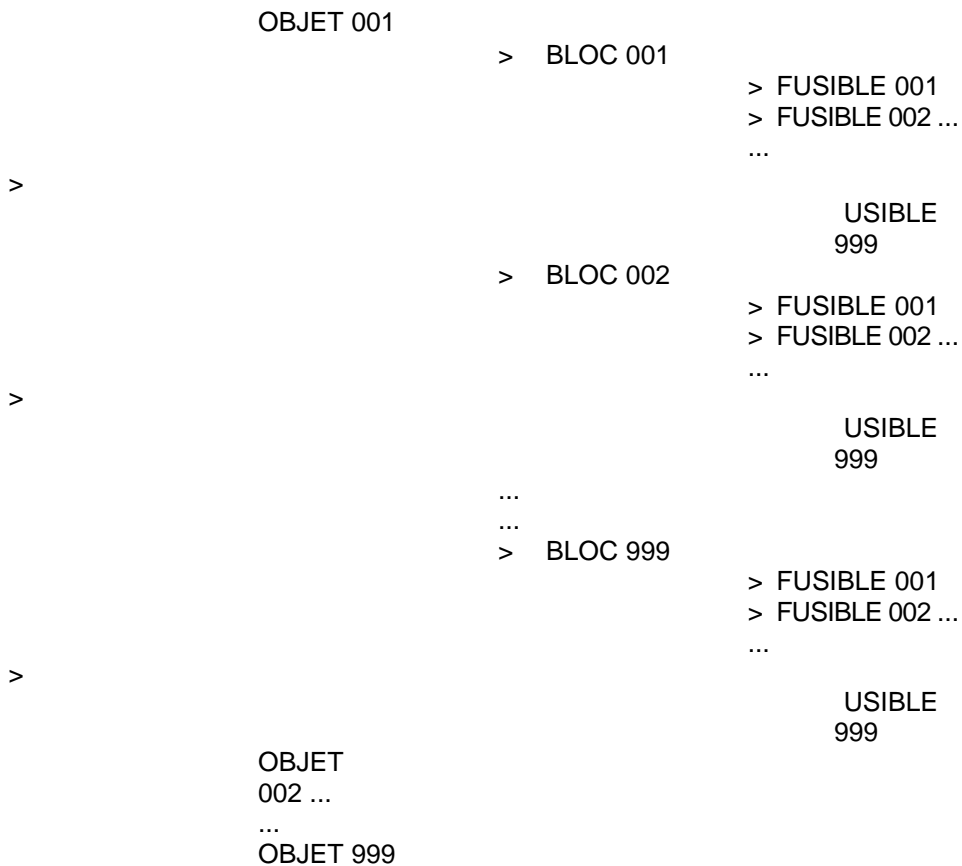


Figure 6.1 : organisation de la mémoire du testeur multifonctions

## VI.1 SAUVEGARDE DES RESULTATS

### **COMMENT FAIRE ?**

#### **Etape 1**

Quand la mesure est finie, appuyer sur la touche « MEM ». Le menu suivant apparaît :



Figure 6.2 : sauvegarde des résultats – menu

#### **Etape 2**

Les résultats peuvent être sauves dans l'emplacement mémoire sélectionnés comme suit :

- en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ », placer le curseur sur la ligne *objet*. Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner l'*objet* approprié (code à 3 chiffres).
- en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ », placer le curseur sur la ligne *bloc*. Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner le *bloc* approprié (code à 3 chiffres).
- en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ », placer le curseur sur la ligne *fusible*. Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner le *fusible* approprié (code à 3 chiffres).

#### **Etape 3**

Appuyer sur la touche « MEM » pour sauver les résultats ; le message « MEMORISES » est affiché pendant un moment. Après sauvegarde des résultats, l'instrument retourne au menu de mesure.

#### **Remarque :**

- Chaque résultat de mesure peut être sauvé une seule fois.

## VI.2 RAPPEL DES RESULTATS MEMORISES

Dans le menu mémoire, les résultats peuvent être :

- rappelés à partir de la mémoire ;
- effacés de la mémoire.

Pour entrer dans le menu mémoire, appuyer sur la touche « MEM ».

```
MEMORY
> RECALL RESULTS
  DELETE RESULTS
  CLEAR MEMORY
Memory free: 10.6%
```

Figure 6.3 : mémoire – menu

## COMMENT FAIRE ?

### Etape 1

Sélectionner **RAPPEL RESULTATS** en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ », puis appuyer sur la touche « TEST » pour valider. Le menu suivant apparaît :

```
RECALL RESULTS
> OBJECT 001
  BLOCK 001
  FUSE 001
-----
No. : 2
```

Figure 6.4 : rappel des résultats – menu

### Etape 2 :

Sélectionner le résultat à rappeler :

- en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ », placer le curseur sur la ligne *objet*. Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner l'*objet* approprié (code à 3 chiffres).
- en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ », placer le curseur sur la ligne *bloc*. Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner le *bloc* approprié (code à 3 chiffres).
- en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ », placer le curseur sur la ligne *fusible*. Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner le *fusible* approprié (code à 3 chiffres).

Dans la ligne *No*, le nombre de résultats mémorisés est affiché.

### Etape 3

Placer le curseur sur la ligne *No* en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ ».

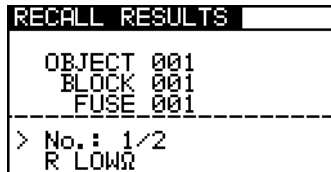


Figure 6.5 : rappel des résultats – menu

Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner la fonction des résultats à rappeler. Appuyer sur « TEST » pour confirmer.

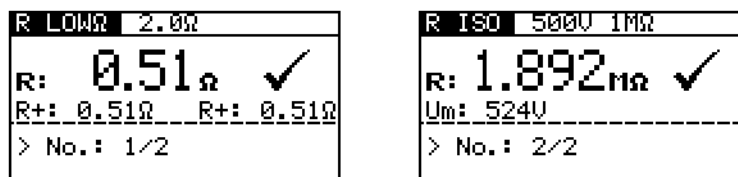


Figure 6.6 : rappel des résultats – exemples

En utilisant les touches « < » et « > », les autres résultats mémorisés sous la même entité peuvent être visualisés.

Appuyer sur les touches « ↑ » et « ↓ », pour retourner au menu rappel des résultats.

### **VI.3 EFFACEMENT DES RESULTATS MEMORISES**

Plusieurs possibilités sont disponibles pour effacer des résultats :

- Effacement d'un résultat
- Effacement de tous les résultats d'une structure
- Effacement de tous les résultats

Entrer dans le menu mémoire en appuyant sur la touche « MEM ».

#### **VI.3. 1 Effacer un seul résultat**

### **COMMENT FAIRE ?**

#### **Etape 1**

Sélectionner **EFFACER RESULTATS** en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ » et appuyer sur « TEST » pour valider. Le menu suivant apparaît :



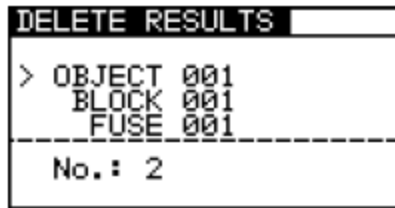


Figure 6.7 : effacement des résultats – menu

### Etape 2

Sélectionner le résultat à effacer :

- en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ », placer le curseur sur la ligne *objet*. Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner l'*objet* approprié (code à 3 chiffres).
- en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ », placer le curseur sur la ligne *bloc*. Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner le *bloc* approprié (code à 3 chiffres).
- en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ », placer le curseur sur la ligne *fusible*. Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner le *fusible* approprié (code à 3 chiffres).

Dans la ligne *No*, le nombre de résultats mémorisés est affiché.

### Etape 3

Placer le curseur sur la ligne *No* en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ ».

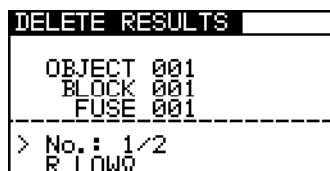


Figure 6.8 : effacement des résultats – menu

Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner la fonction des résultats à effacer. Appuyer sur « TEST ». Appuyer de nouveau sur « TEST » pour confirmer ou appuyer sur une touche « curseur » ou sur « MEM » pour retourner au menu d'effacement des résultats sans effacer aucun résultat mémorisé.

## VI.3.2 Effacer tous les résultats d'une structure

### COMMENT FAIRE ?

#### Etape 1

Sélectionner **EFFACER RESULTATS** en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ » et appuyer sur « TEST » pour valider. Le menu suivant apparaît :

```
DELETE RESULTS
-----
> OBJECT 001
   BLOCK 001
   FUSE 001
-----
No. : 2
```

Figure 6.9 : effacement des résultats – menu

#### Etape 2

##### Pour effacer des résultats mémorisés dans la structure 3

En utilisant les touches « ↑ » et « ↓ », placer le curseur sur la ligne *fusible*. Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner le code à 3 chiffres *fusible*. Dans la ligne *No.*, le nombre de résultats mémorisés est affiché.

```
DELETE RESULTS
-----
OBJECT 001
BLOCK 001
> FUSE 002
-----
No. : 5
```

Figure 6.10 : effacement des résultats – niveau 3

Aller à l'étape 3.

##### Pour effacer des résultats mémoriser dans la structure 2

En utilisant les touches « ↑ » et « ↓ », placer le curseur sur la ligne *bloc*. Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner le code à 3 chiffres *bloc*. Dans la ligne *No.*, le nombre de résultats mémorisés est affiché.

```
DELETE RESULTS
OBJECT 001
> BLOCK 003
  FUSE 002
-----
No. : 2
```

Figure 6.11 : effacement des résultats – niveau 2

**Remarque :**

- L'élément *fusible* sélectionné n'a pas d'influence sur les résultats effacés.

Aller à l'étape 3.

**Pour effacer des résultats mémorisés dans la structure 1**

En utilisant les touches « A » ou « v », placer le curseur sur la ligne *objet*. Utiliser les touches « < » et « > » pour sélectionner le code à 3 chiffres *objet*. Dans la ligne *No.*, le nombre de résultats mémorisés est affiché.

```
DELETE RESULTS
> OBJECT 005
  BLOCK 001
  FUSE 002
-----
No. : 3
```

Figure 6.12 : effacement des résultats – niveau 1

**Remarque :**

- Les éléments *fusible* et *bloc* sélectionnés n'ont pas d'influence sur les résultats effacés.

Aller à l'étape 3.

**Etape 3**

Appuyer sur le touche « TEST ». Appuyer de nouveau sur la touche « TEST » pour confirmer ou appuyer sur une touche « curseur » ou sur « MEM » pour retourner au menu d'effacement des résultats sans effacer aucun résultat mémorisé.

### VI.3.3 Effacer tous les résultats

#### COMMENT FAIRE ?

##### Etape 1

Sélectionner **EFFACER MEMOIRE** en utilisant les touches « ↑ » et « ↓ » et appuyer sur « TEST » pour valider. Le menu suivant apparaît :



Figure 6.13 : effacement de la mémoire – menu

##### Etape 2

Appuyer de nouveau sur « TEST » pour confirmer ou appuyer sur une touche « curseur » ou sur « MEM » pour retourner au menu d'effacement des résultats sans effacer aucun résultat mémorisé.

## VII] INTERFACES RS-232 ET USB

Le testeur multifonctions est équipé de deux interfaces de communication : RS-232 et USB. Les résultats mémorisés peuvent ainsi être récupérés sur un ordinateur.

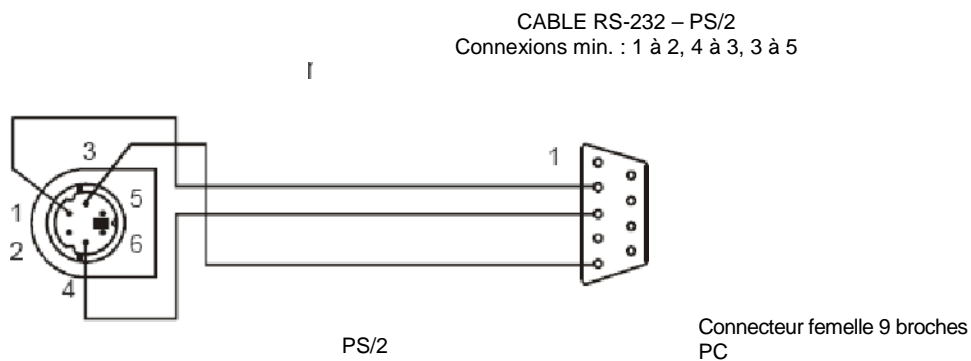


Figure 7.1 : connexion de l'interface RS-232

### VII.1 LOGICIEL EUROLINKXE

Le logiciel permet de :

- télécharger les données ;
- créer des rapports de mesure simples ;
- exporter les données vers un tableur. Compatibilité : Windows NT, 2000, XP, Vista.

### **COMMENT FAIRE ?**

#### **Etape 1**

Connecter l'instrument à l'ordinateur avec le câble RS-232 ou le câble USB. Vérifier que le port de communication sélectionné est correct.

## Etape 2

Lancer le logiciel *EuroLinkXE*

## Etape 3

Sélectionner l'icône **recevoir résultats** ou cliquer sur **Instruments / recevoir résultats** à partir du menu. Le logiciel commence à télécharger les résultats mémorisés. Une fois tous les résultats récupérés, la structure mémoire ci-dessous apparaît.

n	Location	Fonction	Résultats	Paramètres	Limites	Date Time
16	001 001 002	RCD I	Id = 21.0 mA Uci = 27.6 V t = 18 ms	SYS TN/TT Idn = 30 mA phase: 0° type: General_AC	Uc < 50 V	
17	001 001 002	RCD I	Id = 21.0 mA Uci = 27.6 V t = 18 ms	SYS TN/TT Idn = 30 mA phase: 0° type: General_AC	Uc < 50 V	
18	001 001 002	RCD I	Id = 21.0 mA Uci = 27.6 V t = 18 ms	SYS TN/TT Idn = 30 mA phase: 0° type: General_AC	Uc < 50 V	
19	001 001 002	RCD I	Id = 21.0 mA Uci = 27.6 V t = 18 ms	SYS TN/TT Idn = 30 mA phase: 0° type: General_AC	Uc < 50 V	
20	001 001 002	RCD I	Id = 21.0 mA Uci = 27.6 V t = 18 ms	SYS TN/TT Idn = 30 mA phase: 0° type: General_AC	Uc < 50 V	
21	001 001 002	RCD I	Id = 21.0 mA Uci = 27.6 V t = 18 ms	SYS TN/TT Idn = 30 mA phase: 0° type: General_AC	Uc < 50 V	
22	001 001 002	RCD I	Id = 21.0 mA Uci = 27.6 V t = 18 ms	SYS TN/TT Idn = 30 mA phase: 0° type: General_AC	Uc < 50 V	

Figure 7.2 : résultats téléchargés – exemple

Il est possible de renommer les intitulés des mesures. Pour ceci, sélectionner la zone à modifier dans la colonne de gauche. Cliquer deux fois sur la zone et modifier l'intitulé.

n	Emplacement	Fonction	Résultats	Paramètres	Limites
1	COFFRET SECURITE LIGNE 1 RESISTANCE D'ISOLEMENT	D ISO	MAUVAIS R = 0.082 MΩm Ua = 160 V	SYS TE/TT Un = 500 V	R > 1 MΩm
2	COFFRET SECURITE LIGNE 1 CONTINUITÉ	CONTINUITY	BON R = 3.3 Ωm	SYS TE/TT	R < 20.0 Ωm
3	COFFRET SECURITE LIGNE 1 IMPEDANCE DE LIGNE	2 LIGNE	Z = 1.58 Ωm Isc = 145 A	SYS TE/TT Type fusible = *F Courant fusible = *A Temps fusible = *ms	
4	COFFRET SECURITE LIGNE 2 IMPEDANCE DE LIGNE	2 LIGNE	Z = 1.57 Ωm Isc = 146 A	SYS TE/TT Type fusible = *F Courant fusible = *A Temps fusible = *ms	

Figure 7.3 : résultats téléchargés – exemples

## VIII] MAINTENANCE

### VIII.1 REMPLACEMENT DES FUSIBLES

Il y a 3 fusibles.

- F1 : M 0.315A / 250V, 20 x 5mm

Ce fusible protège le circuit interne de la fonction résistance faible si les cordons de test sont connectés à l'alimentation principale par erreur.

- F2 et F3 : F 4 A / 500 V , 32 x 6.3 mm

Fusibles de protection de l'entrée générale des bornes de test L/L1 et N/L2.



Déconnecter tous les accessoires de mesure et éteindre l'appareil avant d'ouvrir le compartiment batterie / fusibles : présence de tensions dangereuses.



Remplacer les fusibles par des modèles identiques seulement, sinon l'instrument pourrait être endommagé et la sécurité de l'utilisateur ne serait plus garantie.

L'emplacement des différents fusibles est indiquée sur la *figure 3.4 (chapitre III.3)*.

### VIII.2 ENTRETIEN

Aucune maintenance particulière n'est requise. Pour nettoyer la surface de l'instrument utiliser un chiffon doux légèrement humidifié avec de l'eau ou de l'alcool. Laisser ensuite complètement sécher l'appareil avant de l'utiliser.



Ne pas utiliser de liquide à base de pétrole ou d'hydrocarbure.



Ne pas immerger l'appareil.

### VIII.3 VERIFICATION PERIODIQUE

Il est essentiel que l'appareil soit régulièrement vérifié afin de garantir les spécifications techniques énoncées dans ce manuel. Nous recommandons une vérification annuelle. Elle ne peut être réalisée que par le fabricant. Contacter votre distributeur pour plus d'informations.

#### **VIII.4 SERVICE APRES-VENTE**

Pour toute réparation (sous garantie ou non), contacter votre distributeur.

Seules les personnes habilitées sont autorisées à ouvrir l'instrument. Mis à part les fusibles, aucun composant présent à l'intérieur de l'appareil ne peut être remplacé par l'utilisateur.



## IX] SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### IX.1 RESISTANCE D'ISOLEMENT

- Résistance d'isolement – Tensions nominales : 250V<sub>DC</sub> et 500V<sub>DC</sub>. Gamme de mesure (selon EN 61557-2) : 0,01 7MΩ ~ 199,9MΩ.

Gamme de mesure (MΩ)	Résolution (MΩ)	Précision
0,000 ~ 1,999	0,001	± (5% de la lecture + 3 digits)
2,00 ~ 99,99	0,01	
100,0 ~ 199,9	0,1	

- Résistance d'isolement – Tensions nominales : 500V<sub>DC</sub> et 1000V<sub>DC</sub>. Gamme de mesure (selon EN 61557-2) : 0,01 5MΩ ~ 999MΩ.

Gamme de mesure (MΩ)	Résolution (MΩ)	Précision
0,000 ~ 1,999	0,001	± (2% de la lecture + 3 digits)
2,00 ~ 99,99	0,01	
100,0 ~ 199,9	0,1	
200 ~ 999	1	± (10% de la lecture)

- Tension

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0 ~ 1200	1	± (3% de la lecture + 3 digits)

<b>Tensions nominales</b>	100V <sub>DC</sub> , 250V <sub>DC</sub> , 500V <sub>DC</sub> , 1000V <sub>DC</sub>
<b>Tension en circuit ouvert</b>	0% / +20% de la tension nominale
<b>Courant de mesure</b>	1mA min. pour $R_N = U_N \times 1k\Omega/V$
<b>Courant de court-circuit</b>	3mA max.

Les précisions sont données pour des mesures réalisées avec le câble de test universel. Elles ne sont valables que jusqu'à 200MΩ si la sonde de test déportée est utilisée.

Nombre de tests possibles avec un jeu de batteries neuf : jusqu'à 1800.  
Décharge automatique après le test.

Si l'instrument est mouillé, les résultats peuvent être faussés. Dans tous les cas, il est recommandé de laisser sécher l'appareil et ses accessoires pendant au moins 24heures.

## IX.2 CONTINUITE

### 9.2.1 Mesure de résistance faible (R LOW $\Omega$ )

Gamme de mesure (selon EN 61557-4) : **0,16 $\Omega$  ~ 1999 $\Omega$** .

Gamme de mesure ( $\Omega$ )	Résolution ( $\Omega$ )	Précision
0,00 ~ 19,99	0,01	$\pm$ (3% de la lecture + 3 digits)
20,0 ~ 99,9	0,1	$\pm$ (5% de la lecture)
100 ~ 1999	1	

**Tension en circuit ouvert** 6,5V<sub>DC</sub> ~ 9<sup>V</sup><sub>DC</sub>

**Courant de mesure** 200mA min. à travers une résistance de charge de 2 $\Omega$

**Compensation des cordons** Jusqu'à 5 $\Omega$

Nombre de tests possibles avec un jeu de batteries neuf : jusqu'à 5500.  
Inversion automatique de la polarité de test.

### 9.2.2 Continuité

Gamme de mesure ( $\Omega$ )	Résolution ( $\Omega$ )	Précision
0,0 ~ 99,9	0,1	$\pm$ (5% de la lecture + 3 digits)
100 ~ 1999	1	

**Tension en circuit ouvert** 6,5V<sub>DC</sub> ~ 9<sup>V</sup><sub>DC</sub>

**Courant de court-circuit** 8,5mA max.

**Compensation des cordons** Jusqu'à 5 $\Omega$

## IX.3 CONTROLE DES DISJONCTEURS DIFFERENTIELS

### 9.3.1 Caractéristiques générales

**Courant résiduel nominal** 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA

**Précision du courant résiduel nominal** -0 / +0,1 . I $\Delta_A$  ; I $\Delta$  = I $\Delta_n$ . 2 x I $\Delta_n$ ,  
5 x I $\Delta_n$  -0,1 . I $\Delta$  / + 0 ; I $\Delta$  = 1/2 x I $\Delta_n$

**Forme du courant de test** Sinusoïdal (AC), pulsé (A)

**Type de disjoncteur différentiel** Général, sélectif

**Polarité de départ du courant de test** 0° ou 180°

**Plage de tension** 100V ~ 264V (45Hz ~ 65Hz)

Sélection du courant de test du disjoncteur différentiel (valeur RMS calculée toutes les 20ms) (selon IEC 61009) :

$I_{\Delta n}$ (mA)	$1/2 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$		$1 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$		$2 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$		$5 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$		RCD I <sup>Δ</sup>	
	AC	A	AC	A	AC	A	AC	A	AC	A
10	5	3,5	10	20	20	40	50	100	1	1
30	15	10,5	30	42	60	84	150	212	1	1
100	50	35	100	141	200	282	500	707	1	1
300	150	105	300	424	600	848	1500	ᶚ)	1	1
500	250	175	500	707	1000	1410	2500	ᶚ)	1	1
650	325	228	650	920	1300	ᶚ)	ᶚ)	ᶚ)	1	1
1000	500	350	1000	1410	2000	ᶚ)	ᶚ)	ᶚ)	1	1

ᶚ) Valeurs non disponibles

### 9.3.2 Tension de contact

Gamme de mesure (selon EN 61557-6) : **3,0V ~ 49,0V** pour une tension de contact limite de 25V.

Gamme de mesure (selon EN 61557-6) : **3,0V ~ 99,0V** pour une tension de contact limite de 50V.

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0,0 ~9,9	0,1	(-0%/ +10%) de la lecture + 2 digits
10,0 ~99,9	0,1	(-0% / +10%) de la lecture

Ces précisions sont applicables pendant un an dans les conditions de référence. Le coefficient de température en dehors de ces limites est +1 digit.

**Courant de test** 0,5 x I<sub>Δn</sub> max.

**Tension de contact limite** 25V, 50V

$$R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$$

La résistance de boucle de défaut à la tension de contact est calculée ainsi :

### 9.3.3 Temps de déclenchement

La gamme de mesure complète répond aux prescriptions de la norme EN 61557-6. Les précisions spécifiées sont valables pour la gamme de fonctionnement complète.

- Disjoncteur différentiel général

Gamme de mesure (ms)	Résolution (ms)	Précision
0 ~ 300 ( $1/2 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$ )	1	± 3ms
0 ~ 150 ( $2 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$ )	1	
0 ~ 40 ( $5 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$ )	1	

- Disjoncteur différentiel sélectif

Gamme de mesure (ms)	Résolution (ms)	Précision
0 ~ 500 ( $1/2 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$ )	1	± 3ms
0 ~ 200 ( $2 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$ )	1	
0 ~ 150 ( $5 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$ )	1	

**Courant de test**  $1/2 \times I_{\Delta n}^{\Delta}, I_{\Delta n}^{\Delta}, 2 \times I_{\Delta n}^{\Delta}, 5 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$

Le facteur multiplicatif « 5 » n'est pas disponible si  $I_{\Delta n}^{\Delta} = 1000\text{mA}$  ou  $I_{\Delta n}^{\Delta} = 650\text{mA}$  (pour un disjoncteur différentiel de type AC) ou si  $I_{\Delta n}^{\Delta} \sim 500\text{mA}$  ou  $I_{\Delta n}^{\Delta} \sim 300\text{mA}$  (pour un disjoncteur différentiel de type A).

Le facteur multiplicatif « 2 » n'est pas disponible si  $I_{\Delta n}^{\Delta} = 1000\text{mA}$  ou  $I_{\Delta n}^{\Delta} = 650\text{mA}$  (pour un disjoncteur différentiel de type A).

### 9.3.4 Courant de déclenchement

- Courant de déclenchement ( $I_{\Delta n}^{\Delta} = 10\text{mA}$ )

La plage de mesure répond aux prescriptions de la norme EN 6 1557-6. Les précisions spécifiées sont valables sur toute la plage de fonctionnement.

Gamme de mesure (IA)	Résolution (IA)	Précision
$0,2 \times I_{\Delta n}^{\Delta} \sim 1,1 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$ (type AC)	$0,05 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$
$0,2 \times I_{\Delta n}^{\Delta} \sim 2,2 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$ (type A)	$0,05 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$

- Courant de déclenchement ( $I_{\Delta n}^{\Delta} \geq 30\text{mA}$ )

La plage de mesure répond aux prescriptions de la norme EN 6 1557-6. Les précisions spécifiées sont valables sur toute la plage de fonctionnement.

Gamme de mesure ( $I^{\Delta}$ )	Résolution ( $I^{\Delta}$ )	Précision
$0,2 \times I_{\Delta n}^{\Delta} \sim 1,1 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$ (type AC)	$0,05 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$
$0,2 \times I_{\Delta n}^{\Delta} \sim 1,5 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$ (type A)	$0,05 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta n}^{\Delta}$

- Temps de déclenchement

Gamme de mesure (ms)	Résolution (ms)	Précision
0 ~ 300	1	± 3ms

- Tension de contact

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0,0 ~ 9,9	0,1	(-0% / +10%) de la lecture + 2 digits
10,0 ~ 99,9	0,1	(-0% / +10%) de la lecture

#### **IX.4 IMPEDANCE DE BOUCLE DE DEFAUT ET COURANT DE DEFAUT PRESUME**

- Sous-fonction RLOOP / ZLOOP

Plage de mesure (selon EN 61557-3) : **0,25Ω ~ 1999Ω**.

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision
0,00 ~ 19,99	0,01	± (5% de la lecture + 5 digits)
20,0 ~ 99,9	0,1	
100 ~ 1999	1	

Courant de défaut présumé

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision
0,00 ~ 19,99	0,01	Selon la précision de la mesure d'impédance de boucle de défaut.
20,0 ~ 99,9	0,1	
100 ~ 999	1	
1,00k ~ 9,99k	10	
10,0k ~ 24,4k	100	

**Courant de test (à 230V)** 7,5A (10ms ≤ t<sub>CHARGE</sub> ~ 1 5ms)

**Plage de tension nominale** 100V ~ 264V (45Hz ~ 65Hz)

- Sous-fonction Zs(rcd)

Plage de mesure (selon EN 61557) : **0,46Ω ~ 1999Ω**.

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision <sup>γ)</sup>
0,00 ~ 19,99	0,01	± (5% de la lecture + 10 digits)
20,0 ~ 99,9	0,1	± 10% de la lecture
100 ~ 1999	1	± 10% de la lecture

<sup>γ)</sup> La précision peut être faussée en cas de bruit important sur la tension secteur.

Courant de défaut présumé (valeur calculée)

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision
0,00 ~ 19,99	0,01	Selon la précision de la mesure d'impédance de de boucle de défaut.
20,0 ~ 99,9	0,1	
100 ~ 999	1	
1,00k ~ 9,99k	10	
10,0k ~ 24,4k	100	

Pas de déclenchement des disjoncteurs différentiels.

## **IX.5 IMPEDANCE DE LIGNE ET COURANT DE COURT-CIRCUIT PRESUME**

- Impédance de ligne

Plage de mesure (selon EN 61557-3) : **0,25 Ω ~ 1999 Ω**.

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision
0,00 ~ 19,99	0,01	± (5% de la lecture + 5 digits)
20,0 ~ 99,9	0,1	
100 ~ 1999	1	

Courant de court-circuit présumé (valeur calculée)

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision
0,00 ~ 19,99	0,01	Selon la précision de la mesure d'impédance de ligne.
20,0 ~ 99,9	0,1	
100 ~ 999	1	
1,00k ~ 9,99k	10	
10,0k ~ 24,4k	100	

**Courant de test (à 230V)** 7,5A (10ms ≤ t<sub>CHARGE</sub> ~ 1 5ms)

**Tension nominale** 100V ~ 440V (45Hz ~ 65Hz)

## **IX.6 RESISTANCE DE TERRE**

Plage de mesure (selon EN 61557-5) : **2,00Ω ~ 1999Ω**.

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision
0,00 ~ 19,99	0,01	± (2% de la lecture + 3 digits)
20,0 ~ 99,9	0,1	
100 ~ 1999	1	

**Résistance max. du piquet de terre auxiliaire R<sub>c</sub>** 100 x R<sub>E</sub> ou 50kΩ (le plus faible des deux)

**Résistance max. de la sonde R<sub>p</sub>** 100 x R<sub>E</sub> ou 50kΩ (le plus faible des deux)

**Erreur de la résistance de la sonde** ± (10% de la lecture + 10 digits)

additionnelle à  $R_{Cmax}$  ou  $R_{Pmax}$

<b>Erreur additionnelle avec une tension parasite de 3V (50Hz)</b>	$\pm$ (5% de la lecture + 10 digits)
<b>Tension en circuit ouvert</b>	$< 45^{V}_{AC}$
<b>Courant de court-circuit</b>	$< 20mA$
<b>Fréquence de la tension de test</b>	125Hz
<b>Forme de la tension de test</b>	Rectangulaire
<b>Seuil d'indication d'une tension parasite</b>	1V ( $< 500$ , dans le cas le plus mauvais)

Mesure automatique de la résistance de la terre auxiliaire et de la sonde.  
Mesure automatique de la tension parasite.

## **IX.7 COURANT TRMS**

- Courant TRMS ou courant de fuite TRMS

<b>Gamme de mesure (A)</b>	<b>Résolution (A)</b>	<b>Précision</b>
0,0 ~ 99,9mA	0,1mA	$\pm$ (5% de la lecture + 3 digits)
100 ~ 999mA	1mA	$\pm$ (5% de la lecture)
1,00 ~ 19,99A	0,01A	

<b>Résistance d'entrée</b>	100 $\Omega$
<b>Courant d'entrée continu max.</b>	30mA (= 30A avec une pince de courant rapport 1000 : 1)
<b>Principe de mesure</b>	Pince de courant, rapport 1000 : 1
<b>Fréquence nominale</b>	45Hz ~ 65Hz

Il est important de prendre en compte la précision de la pince, en plus de la précision de l'appareil.

## **IX.8 ECLAIREMENT**

### ***IX.8.1 Eclairage (luxmètre type B)***

Les précisions spécifiées sont valables sur toute la plage de fonctionnement.

<b>Gamme de mesure (lux)</b>	<b>Résolution (lux)</b>	<b>Précision</b>
0,01 ~ 19,99	0,01	± (5% de la lecture + 2 digits)
0,1 ~ 199,9	0,1	± (5% de la lecture)
200 ~ 1999	1	
2,00k ~ 19,99k	10	

<b>Principe de mesure</b>	Photodiode en silicone avec filtre V ((λ)
<b>Erreur sur la réponse spectrale</b>	< 3,8% selon la courbe CIE
<b>Erreur sur le cosinus</b>	< 2,5% jusqu'à un angle incident de ± 85°
<b>Précision totale</b>	Assortie au standard de la classe B de la norme DIN 5032

### ***IX.8.2 Eclairage (luxmètre type C)***

Les précisions spécifiées sont valables sur toute la plage de fonctionnement.

<b>Gamme de mesure (lux)</b>	<b>Résolution (lux)</b>	<b>Précision</b>
0,01 ~ 19,99	0,01	± (10% de la lecture + 3 digits)
0,1 ~ 199,9	0,1	± (10% de la lecture)
200 ~ 1999	1	
2,00k ~ 19,99k	10	

<b>Principe de mesure</b>	Photodiode en silicone
<b>Erreur sur le cosinus</b>	< 2,5% jusqu'à un angle incident de ± 85°
<b>Précision totale</b>	Assortie au standard de la classe C de la norme DIN 5032

## **IX.9 ROTATION DES PHASES**

<b>Tension secteur nominale</b>	1 00 <sup>V</sup> <sub>AC</sub> ~ 440 <sup>V</sup> <sub>AC</sub>
<b>Fréquence nominale</b>	45Hz ~ 65Hz
<b>Résultats affichés</b>	1.2.3 ou 2.1.3



## **IX.10 TENSION ET FREQUENCE**

<b>Gamme de mesure (V)</b>	<b>Résolution (V)</b>	<b>Précision</b>
0 ~ 500	1	± (2% de la lecture + 2 digits)

**Fréquence nominale** 0Hz, 45Hz ~ 65Hz

<b>Gamme de mesure (Hz)</b>	<b>Résolution (Hz)</b>	<b>Précision</b>
45Hz ~ 65Hz	0,1	± 2 digits

**Tension nominale** 10V ~ 500V

## **IX.1 1 CONTROLE DE LA TENSION**

<b>Gamme de mesure (V)</b>	<b>Résolution (V)</b>	<b>Précision</b>
0 ~ 500	1	± (2% de la lecture + 2 digits)

**Fréquence nominale** 0Hz, 45Hz ~ 65Hz

Si une tension supérieure à 500V est appliquée aux bornes de test, le contrôle de la tension devient alors uniquement un indicateur de tension.

## **IX.12 CARACTERISTIQUES GENERALES**

**Tension d'alimentation** 9<sup>V</sup><sub>DC</sub> (6 x 1,5V / piles ou accus / type AA)

**Adaptateur secteur** 12V ~ 15V / 400mA

**Courant de charge des batteries** < 250mA (régulation interne)

**Autonomie** 1 5h typique

**Sécurité** CAT III / 600V ; CAT IV / 300V

**Sécurité de la sonde de test déportée avec prise mâle européenne (en option)** CATIII / 300V

**Classe de protection** Double isolation

**Degré de pollution** 2

**Degré de protection** IP42

**Affichage** Écran matriciel 128 x 64 points avec rétro-éclairage

**Dimensions** 23cm x 10,3cm x 11,5cm

**Masse (sans batteries)** 1,31kg

Conditions de référence

**Température de référence** 10°C ~ 30°C

**Hygrométrie de référence** 40%HR ~ 70%HR

Conditions d'utilisation

**Température d'utilisation** 0°C ~ 40°C

**Hygrométrie relative max.** 95%HR (0°C ~ 40°C), non condensée

Conditions de stockage

**Température** -10°C ~ +70°C

**Hygrométrie relative max.** 90%HR (-10°C ~ +40°C)

80%HR (40°C ~ 60°C)

La précision dans les conditions d'utilisation peut être au plus : la précision dans conditions de référence (spécifiée au *chapitre IX* pour chaque fonction) + 1% de la valeur mesurée + 1 digit, sauf indication contraire.

## ANNEXE A : TABLE DES FUSIBLES

Type de fusible	Temps de décl.	Courant max.	Faible val. Psc (A)
NV	35 ms	2 A	32.5
NV	35 ms	4 A	65.6
NV	35 ms	6 A	102.8
NV	35 ms	10 A	165.8
NV	35 ms	16 A	206.9
NV	35 ms	20 A	276.8
NV	35 ms	25 A	361.3
NV	35 ms	35 A	618.1
NV	35 ms	50 A	919.2
NV	35 ms	63 A	1.22 k
NV	35 ms	80 A	1.57 k
NV	35 ms	100 A	2.08 k
NV	35 ms	125 A	2.83 k
NV	35 ms	160 A	3.54 k
NV	35 ms	200 A	4.56 k
NV	35 ms	250 A	6.03 k
NV	35 ms	315 A	7.77 k
NV	35 ms	400 A	10.6 k
NV	35 ms	500 A	13.6 k
NV	35 ms	630 A	19.6 k
NV	35 ms	710 A	19.7 k
NV	35 ms	800 A	25.3 k
NV	35 ms	1000 A	34.4 k
NV	35 ms	1250 A	45.6 k
NV	0.1 s	2 A	22.3
NV	0.1 s	4 A	46.4
NV	0.1 s	6 A	70.0
NV	0.1 s	10 A	115.3
NV	0.1 s	16 A	150.8
NV	0.1 s	20 A	204.2
NV	0.1 s	25 A	257.5
NV	0.1 s	35 A	453.2
NV	0.1 s	50 A	640.0
NV	0.1 s	63 A	821.7
NV	0.1 s	80 A	1.13 k
NV	0.1 s	100 A	1.43 k
NV	0.1 s	125 A	2.01 k
NV	0.1 s	160 A	2.49 k
NV	0.1 s	200 A	3.49 k
NV	0.1 s	250 A	4.40 k
NV	0.1 s	315 A	6.07 k
NV	0.1 s	400 A	7.93 k
NV	0.1 s	500 A	10.9 k

Type de fusible	Temps de décl.	Courant max.	Faible val. Psc (A)
NV	0.1 s	630 A	14.0 k
NV	0.1 s	710 A	17.8 k
NV	0.1 s	800 A	20.1 k
NV	0.1 s	1000 A	23.6 k
NV	0.1 s	1250 A	36.2 k
NV	0.2 s	2 A	18.7
NV	0.2 s	4 A	38.8
NV	0.2 s	6 A	56.5
NV	0.2 s	10 A	96.5
NV	0.2 s	16 A	126.1
NV	0.2 s	20 A	170.8
NV	0.2 s	25 A	215.4
NV	0.2 s	35 A	374.0
NV	0.2 s	50 A	545.0
NV	0.2 s	63 A	663.3
NV	0.2 s	80 A	964.9
NV	0.2 s	100 A	1.20 k
NV	0.2 s	125 A	1.71 k
NV	0.2 s	160 A	2.04 k
NV	0.2 s	200 A	2.97 k
NV	0.2 s	250 A	3.62 k
NV	0.2 s	315 A	4.99 k
NV	0.2 s	400 A	6.63 k
NV	0.2 s	500 A	8.83 k
NV	0.2 s	630 A	11.5 k
NV	0.2 s	710 A	14.3 k
NV	0.2 s	800 A	16.2 k
NV	0.2 s	1000 A	19.4 k
NV	0.2 s	1250 A	29.2 k
NV	0.4 s	2 A	15.9
NV	0.4 s	4 A	31.9
NV	0.4 s	6 A	46.4
NV	0.4 s	10 A	80.7
NV	0.4 s	16 A	107.4
NV	0.4 s	20 A	145.5
NV	0.4 s	25 A	180.2
NV	0.4 s	35 A	308.7
NV	0.4 s	50 A	464.2
NV	0.4 s	63 A	545.0
NV	0.4 s	80 A	836.5
NV	0.4 s	100 A	1.02 k
NV	0.4 s	125 A	1.45 k
NV	0.4 s	160 A	1.68 k

Type de fusible	Temps de décl.	Courant max.	Faible val. Psc (A)
NV	0.4 s	200 A	2.53 k
NV	0.4 s	250 A	2.92 k
NV	0.4 s	315 A	4.10 k
NV	0.4 s	400 A	5.45 k
NV	0.4 s	500 A	7.52 k
NV	0.4 s	630 A	9.31 k
NV	0.4 s	710 A	12.0 k
NV	0.4 s	800 A	13.5 k
NV	0.4 s	1000 A	16.2 k
NV	0.4 s	1250 A	24.4 k
NV	5 s	2 A	9.1
NV	5 s	4 A	18.7
NV	5 s	6 A	26.7
NV	5 s	10 A	46.4
NV	5 s	16 A	66.3
NV	5 s	20 A	86.7
NV	5 s	25 A	109.3
NV	5 s	35 A	169.5
NV	5 s	50 A	266.9
NV	5 s	63 A	319.1
NV	5 s	80 A	447.9
NV	5 s	100 A	585.4
NV	5 s	125 A	765.1
NV	5 s	160 A	947.9
NV	5 s	200 A	1.35 k
NV	5 s	250 A	1.59 k
NV	5 s	315 A	2.27 k
NV	5 s	400 A	2.77 k
NV	5 s	500 A	3.95 k
NV	5 s	630 A	4.99 k
NV	5 s	710 A	6.42 k
NV	5 s	800 A	7.25 k
NV	5 s	1000 A	9.15 k
NV	5 s	1250 A	13.1 k
gG	35 ms	2 A	32.5
gG	35 ms	4 A	65.6
gG	35 ms	6 A	102.8
gG	35 ms	10 A	165.8
gG	35 ms	13 A	193.1
gG	35 ms	16 A	206.9
gG	35 ms	20 A	276.8
gG	35 ms	25 A	361.3
gG	35 ms	32 A	539.1
gG	35 ms	35 A	618.1
gG	35 ms	40 A	694.2
gG	35 ms	50 A	919.2
gG	35 ms	63 A	1.22 k

Type de fusible	Temps de décl.	Courant max.	Faible val. Psc (A)
gG	35 ms	80 A	1.57 k
gG	35 ms	100 A	2.08 k
gG	0.1 s	2 A	22.3
gG	0.1 s	4 A	46.4
gG	0.1 s	6 A	70.0
gG	0.1 s	10 A	115.3
gG	0.1 s	13 A	144.8
gG	0.1 s	16 A	150.8
gG	0.1 s	20 A	204.2
gG	0.1 s	25 A	257.5
gG	0.1 s	32 A	361.5
gG	0.1 s	35 A	453.2
gG	0.1 s	40 A	464.2
gG	0.1 s	50 A	640.0
gG	0.1 s	63 A	821.7
gG	0.1 s	80 A	1.13 k
gG	0.1 s	100 A	1.43 k
gG	0.2 s	2 A	18.7
gG	0.2 s	4 A	38.8
gG	0.2 s	6 A	56.5
gG	0.2 s	10 A	96.5
gG	0.2 s	13 A	117.9
gG	0.2 s	16 A	126.1
gG	0.2 s	20 A	170.8
gG	0.2 s	25 A	215.4
gG	0.2 s	32 A	307.9
gG	0.2 s	35 A	374.0
gG	0.2 s	40 A	381.4
gG	0.2 s	50 A	545.0
gG	0.2 s	63 A	663.3
gG	0.2 s	80 A	964.9
gG	0.2 s	100 A	1.20 k
gG	0.4 s	2 A	15.9
gG	0.4 s	4 A	31.9
gG	0.4 s	6 A	46.4
gG	0.4 s	10 A	80.7
gG	0.4 s	13 A	100.0
gG	0.4 s	16 A	107.4
gG	0.4 s	20 A	145.5
gG	0.4 s	25 A	180.2
gG	0.4 s	32 A	271.7
gG	0.4 s	35 A	308.7
gG	0.4 s	40 A	319.1
gG	0.4 s	50 A	464.2
gG	0.4 s	63 A	545.0
gG	0.4 s	80 A	836.5
gG	0.4 s	100 A	1.02 k

Type de fusible	Temps de décl.	Courant max.	Faible val. PSC (A)
gG	5 s	2 A	9.1
gG	5 s	4 A	18.7
gG	5 s	6 A	26.7
gG	5 s	10 A	46.4
gG	5 s	13 A	56.2
gG	5 s	16 A	66.3
gG	5 s	20 A	86.7
gG	5 s	25 A	109.3
gG	5 s	32 A	159.1
gG	5 s	35 A	169.5
gG	5 s	40 A	190.1
gG	5 s	50 A	266.9
gG	5 s	63 A	319.1
gG	5 s	80 A	447.9
gG	5 s	100 A	585.4
B	35 ms	6 A	30.0
B	35 ms	10 A	50.0
B	35 ms	13 A	65.0
B	35 ms	16 A	80.0
B	35 ms	20 A	100.0
B	35 ms	25 A	125.0
B	35 ms	32 A	160.0
B	35 ms	40 A	200.0
B	35 ms	50 A	250.0
B	35 ms	63 A	315.0
B	0.1 s	6 A	30.0
B	0.1 s	10 A	50.0
B	0.1 s	13 A	65.0
B	0.1 s	16 A	80.0
B	0.1 s	20 A	100.0
B	0.1 s	25 A	125.0
B	0.1 s	32 A	160.0
B	0.1 s	40 A	200.0
B	0.1 s	50 A	250.0
B	0.1 s	63 A	315.0
B	0.2 s	6 A	30.0
B	0.2 s	10 A	50.0
B	0.2 s	13 A	65.0
B	0.2 s	16 A	80.0
B	0.2 s	20 A	100.0
B	0.2 s	25 A	125.0
B	0.2 s	32 A	160.0
B	0.2 s	40 A	200.0
B	0.2 s	50 A	250.0
B	0.2 s	63 A	315.0
B	0.4 s	6 A	30.0
B	0.4 s	10 A	50.0

Type de fusible	Temps de décl.	Courant max.	Faible val. PSC (A)
B	0.4 s	13 A	65.0
B	0.4 s	16 A	80.0
B	0.4 s	20 A	100.0
B	0.4 s	25 A	125.0
B	0.4 s	32 A	160.0
B	0.4 s	40 A	200.0
B	0.4 s	50 A	250.0
B	0.4 s	63 A	315.0
B	5 s	6 A	30.0
B	5 s	10 A	50.0
B	5 s	13 A	65.0
B	5 s	16 A	80.0
B	5 s	20 A	100.0
B	5 s	25 A	125.0
B	5 s	32 A	160.0
B	5 s	40 A	200.0
B	5 s	50 A	250.0
B	5 s	63 A	315.0
C	35 ms	0.5 A	5.0
C	35 ms	1.0 A	10.0
C	35 ms	1.6 A	16.0
C	35 ms	2 A	20.0
C	35 ms	4 A	40.0
C	35 ms	6 A	60.0
C	35 ms	10 A	100.0
C	35 ms	13 A	130.0
C	35 ms	16 A	160.0
C	35 ms	20 A	200.0
C	35 ms	25 A	250.0
C	35 ms	32 A	320.0
C	35 ms	40 A	400.0
C	35 ms	50 A	500.0
C	35 ms	63 A	630.0
C	0.1 s	0.5 A	5.0
C	0.1 s	1.0 A	10.0
C	0.1 s	1.6 A	16.0
C	0.1 s	2 A	20.0
C	0.1 s	4 A	40.0
C	0.1 s	6 A	60.0
C	0.1 s	10 A	100.0
C	0.1 s	13 A	130.0
C	0.1 s	16 A	160.0
C	0.1 s	20 A	200.0
C	0.1 s	25 A	250.0
C	0.1 s	32 A	320.0
C	0.1 s	40 A	400.0
C	0.1 s	50 A	500.0

Type de fusible	Temps de décl.	Courant max.	Faible val. PSC (A)
C	0.1 s	63 A	630.0
C	0.2 s	0.5 A	5.0
C	0.2 s	1.0 A	10.0
C	0.2 s	1.6 A	16.0
C	0.2 s	2 A	20.0
C	0.2 s	4 A	40.0
C	0.2 s	6 A	60.0
C	0.2 s	10 A	100.0
C	0.2 s	13 A	130.0
C	0.2 s	16 A	160.0
C	0.2 s	20 A	200.0
C	0.2 s	25 A	250.0
C	0.2 s	32 A	320.0
C	0.2 s	40 A	400.0
C	0.2 s	50 A	500.0
C	0.2 s	63 A	630.0
C	0.4 s	0.5 A	5.0
C	0.4 s	1.0 A	10.0
C	0.4 s	1.6 A	16.0
C	0.4 s	2 A	20.0
C	0.4 s	4 A	40.0
C	0.4 s	6 A	60.0
C	0.4 s	10 A	100.0
C	0.4 s	13 A	130.0
C	0.4 s	16 A	160.0
C	0.4 s	20 A	200.0
C	0.4 s	25 A	250.0
C	0.4 s	32 A	320.0
C	0.4 s	40 A	400.0
C	0.4 s	50 A	500.0
C	0.4 s	63 A	630.0
C	5 s	0.5 A	2.7
C	5 s	1.0 A	5.4
C	5 s	1.6 A	8.6
C	5 s	2 A	10.8
C	5 s	4 A	21.6
C	5 s	6 A	32.4
C	5 s	10 A	54.0
C	5 s	13 A	70.2
C	5 s	16 A	86.4
C	5 s	20 A	108.0
C	5 s	25 A	135.0
C	5 s	32 A	172.8
C	5 s	40 A	216.0
C	5 s	50 A	270.0
C	5 s	63 A	340.2
K	35 ms	0.5 A	7.5

Type de fusible	Temps de décl.	Courant max.	Faible val. PSC (A)
K	35 ms	1.0 A	15.0
K	35 ms	1.6 A	24.0
K	35 ms	2 A	30.0
K	35 ms	4 A	60.0
K	35 ms	6 A	90.0
K	35 ms	10 A	150.0
K	35 ms	13 A	195.0
K	35 ms	16 A	240.0
K	35 ms	20 A	300.0
K	35 ms	25 A	375.0
K	35 ms	32 A	480.0
K	0.1 s	0.5 A	7.5
K	0.1 s	1.0 A	15.0
K	0.1 s	1.6 A	24.0
K	0.1 s	2 A	30.0
K	0.1 s	4 A	60.0
K	0.1 s	6 A	90.0
K	0.1 s	10 A	150.0
K	0.1 s	13 A	195.0
K	0.1 s	16 A	240.0
K	0.1 s	20 A	300.0
K	0.1 s	25 A	375.0
K	0.1 s	32 A	480.0
K	0.2 s	0.5 A	7.5
K	0.2 s	1.0 A	15.0
K	0.2 s	1.6 A	24.0
K	0.2 s	2 A	30.0
K	0.2 s	4 A	60.0
K	0.2 s	6 A	90.0
K	0.2 s	10 A	150.0
K	0.2 s	13 A	195.0
K	0.2 s	16 A	240.0
K	0.2 s	20 A	300.0
K	0.2 s	25 A	375.0
K	0.2 s	32 A	480.0
K	0.4 s	0.5 A	7.5
K	0.4 s	1.0 A	15.0
K	0.4 s	1.6 A	24.0
K	0.4 s	2 A	30.0
K	0.4 s	4 A	60.0
K	0.4 s	6 A	90.0
K	0.4 s	10 A	150.0
K	0.4 s	13 A	195.0
K	0.4 s	16 A	240.0
K	0.4 s	20 A	300.0
K	0.4 s	25 A	375.0
K	0.4 s	32 A	480.0

Type de fusible	Temps de décl.	Courant max.	Faible val. PSC (A)
D	35 ms	0.5 A	10.0
D	35 ms	1.0 A	20.0
D	35 ms	1.6 A	32.0
D	35 ms	2 A	40.0
D	35 ms	4 A	80.0
D	35 ms	6 A	120.0
D	35 ms	10 A	200.0
D	35 ms	13 A	260.0
D	35 ms	16 A	320.0
D	35 ms	20 A	400.0
D	35 ms	25 A	500.0
D	35 ms	32 A	640.0
D	0.1 s	0.5 A	10.0
D	0.1 s	1.0 A	20.0
D	0.1 s	1.6 A	32.0
D	0.1 s	2 A	40.0
D	0.1 s	4 A	80.0
D	0.1 s	6 A	120.0
D	0.1 s	10 A	200.0
D	0.1 s	13 A	260.0
D	0.1 s	16 A	320.0
D	0.1 s	20 A	400.0
D	0.1 s	25 A	500.0
D	0.1 s	32 A	640.0
D	0.2 s	0.5 A	10.0
D	0.2 s	1.0 A	20.0
D	0.2 s	1.6 A	32.0
D	0.2 s	2 A	40.0
D	0.2 s	4 A	80.0
D	0.2 s	6 A	120.0
D	0.2 s	10 A	200.0
D	0.2 s	13 A	260.0
D	0.2 s	16 A	320.0
D	0.2 s	20 A	400.0
D	0.2 s	25 A	500.0
D	0.2 s	32 A	640.0
D	0.4 s	0.5 A	10.0
D	0.4 s	1.0 A	20.0
D	0.4 s	1.6 A	32.0
D	0.4 s	2 A	40.0
D	0.4 s	4 A	80.0
D	0.4 s	6 A	120.0
D	0.4 s	10 A	200.0
D	0.4 s	13 A	260.0
D	0.4 s	16 A	320.0
D	0.4 s	20 A	400.0
D	0.4 s	25 A	500.0

Type de fusible	Temps de décl.	Courant max.	Faible val. PSC (A)
D	0.4 s	32 A	640.0
D	5 s	0.5 A	2.7
D	5 s	1.0 A	5.4
D	5 s	1.6 A	8.6
D	5 s	2 A	10.8
D	5 s	4 A	21.6
D	5 s	6 A	32.4
D	5 s	10 A	54.0
D	5 s	13 A	70.2
D	5 s	16 A	86.4
D	5 s	20 A	108.0
D	5 s	25 A	135.0
D	5 s	32 A	172.8

## **ANNEXE B : LE SYSTEME IT**

### **B.1 REFERENCES NORMATIVES**

- > *EN 60364-4-4 1* : installations électriques des bâtiments.
- *Partie 4-41* : protection pour assurer la sécurité – protection contre les chocs électriques.
  
- > *EN 60364-6* : installations électriques des bâtiments.
- *Partie 6* : vérification.
  
- > *EN 60364-7-710* : installations électriques des bâtiments.
- *Partie 7-710* : règles pour les installations ou emplacements spéciaux – locaux à usages médicaux.
  
- > *BS7671* : IEE wiring regulations (norme anglaise).

### **B.2 REGLES DE BASE**

D'après la *NF C 15-100*, dans un système IT, l'installation doit être isolée de la terre ou reliée à la terre à travers une impédance de valeur suffisamment élevée. Le schéma IT permet d'obtenir un niveau de protection supplémentaire contre les chocs électriques. Il est souvent utilisé dans les hôpitaux par exemple.

Dans le cas général, la haute impédance à la terre existe et est formée par les capacités des câbles d'alimentation à la terre et par les capacités entre les bobinages primaire et secondaire du transformateur d'alimentation IT. La valeur de l'impédance doit être au minimum de  $100\Omega$ . Le fait de sélectionner un transformateur approprié, de câbler l'installation et de réaliser la connexion de l'impédance à la terre permet de contrôler au maximum les courants de fuite.

Dans le cas d'un premier défaut, il n'existe en théorie aucun danger pour les personnes et les appareillages. Le courant de premier défaut ne provoque pas le déclenchement des dispositifs de protection. Le système IT est alors converti en système TT / TN. En cas de second défaut, la protection sera donc assurée comme en régime TT / TN. D'autre part, un second défaut peut être dangereux : l'isolement doit donc être vérifié en permanence, et le premier défaut doit être réparé le plus rapidement possible. Il est nécessaire d'utiliser un Contrôleur Permanent d'Isolement (C.P.I.). Cet appareil permet de signaler le défaut, c'est-à-dire quand la résistance d'isolement devient inférieure au seuil fixé. La valeur du seuil dépend de l'environnement. Par exemple, la valeur typique pour les installations médicales est  $55k\Omega$ .



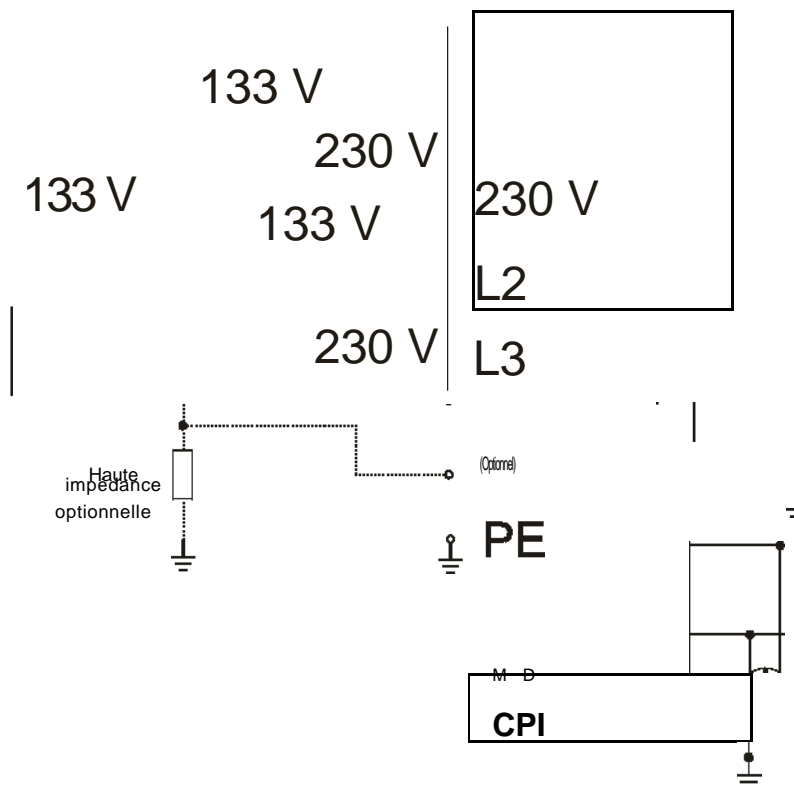


Figure B1 : système IT

- Connexion 3 phases en étoile.
- Haute impédance (optionnelle).
- Connexion d'une seule phase possible.
- Systèmes d'alimentation variés : il n'y a pas que du triphasé, comme indiqué ci-dessus.
- Un défaut entre une partie active et la terre est traité comme un premier défaut et doit être réparé dès que possible.
- IEC 60364-4-41 : dans un système IT, les appareils de contrôle et de protection suivants peuvent être utilisés :
  - contrôleur permanent d'isolement (CPI) ;
  - contrôleur d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) ;
  - système de localisation de défaut d'isolement ;
  - appareil de protection contre les surintensités ;
  - dispositif différentiel à courant résiduel (DDR).

**Remarque :**

- Lors de l'utilisation d'un disjoncteur différentiel à courant résiduel, il n'est pas exclu que ce dispositif se déclenche lors du premier défaut à cause des courants de fuite capacitifs.
- Les tests en système IT sont légèrement différents des tests en système TT et TN.

# L1

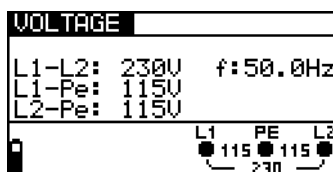
## B.3 GUIDE DES MESURES

FONCTIONS	REMARQUES
<b>Continuité</b>	
R LOW $\Omega$	Ces mesures sont identiques en système IT qu'en systèmes TT / TN.
Continuité	
<b>Isolement</b>	Cette mesure est identique en système IT qu'en systèmes TT / TN. De plus, il est possible de mesurer le courant de premier défaut et de tester le CPI.
<b>Impédance de ligne</b>	
Impédance de ligne	Mesure de l'impédance $z_{L1-L2}$
Courant de court-circuit présumé	Mesure de $I_{SC}$ relatif à $U_{L1-L2}$
<b>Impédance de boucle de défaut</b>	
Impédance de boucle de défaut	Mesures impossibles.
Courant de défaut présumé	
<b>Tension, Fréquence</b>	Les symboles sont modifiés pour le système IT.
<b>Rotation des phases</b>	Un système triphasé est automatiquement détecté.
<b>Contrôle des disjoncteurs différentiels</b>	
Tension de contact $U_c$	Mesure impossible.
Temps de déclenchement	Ces mesures sont réalisables (cf. <i>figure B.3</i> ).
Courant de déclenchement	
Autotest	
<b>Résistance de terre</b>	Cette mesure est identique en système IT qu'en systèmes TT / TN.
<b>Test de la terre</b>	Cette mesure est active, mais elle ne doit pas inhiber le test sélectionné si de la tension est détectée.

L'utilisateur doit configurer le testeur avant de faire les mesures. La procédure est indiquée au *chapitre IV.5. 1*. Une fois le système IT sélectionné dans le menu de configuration, l'appareil peut être utilisé immédiatement. Le système IT reste programmé dans l'appareil, même si celui-ci est éteint.

Le tableau précédent récapitule les fonctions du testeur en incluant les notes de compatibilités relatives au système IT.

### **B.3. 1 Tension**



*Figure B.2 : tension et fréquence – exemple*

Les résultats affichés pour un système monophasé sont :

L1 – L2 Tension entre deux phases

L1 – PE Tension entre la phase 1 et la terre

L2 – PE Tension entre la phase 2 et la terre

### **B.3.2 Impédance de ligne**

Se reporter au *chapitre V.6*, la mesure est identique. Seules les indications du contrôle de la tension sont adaptées au système IT.

### **B.3.3 Contrôle des disjoncteurs différentiels**

Le contrôle des disjoncteurs différentiels est réalisé de la même manière qu'en système TT / TN (cf. *chapitre V.4*) à une exception près : la mesure de la tension de contact ne peut pas être réalisée.

Connecter le câble de test universel à l'installation en suivant le schéma de câblage (*figure B.3*).

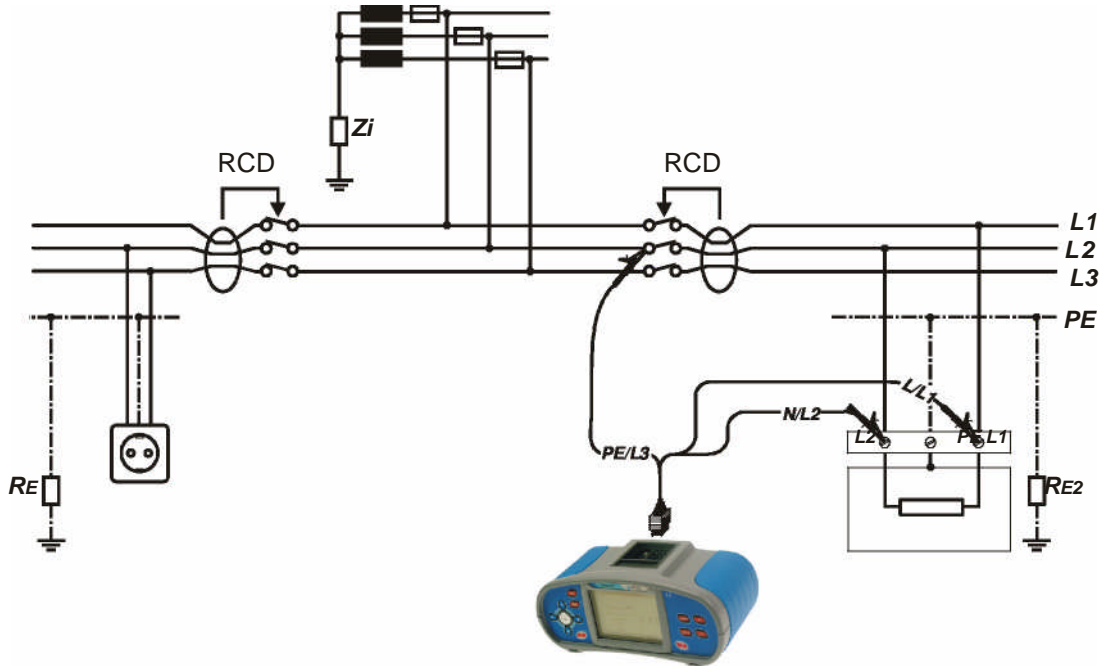


Figure B.3 : contrôle des disjoncteurs différentiels en système IT

### B.3.4 Courant de fuite de premier défaut (ISFL)

La mesure du courant de fuite de premier défaut permet de vérifier le courant maximum qui peut fuir à la terre à partir de la phase observée pendant le test.

#### COMMENT FAIRE ?

##### Etape 1

Sélectionner la fonction **Insulation** avec le commutateur rotatif. Utiliser les touches « ↓ » et « ↑ » pour sélectionner la sous-fonction **ISFL**. Le menu suivant apparaît :

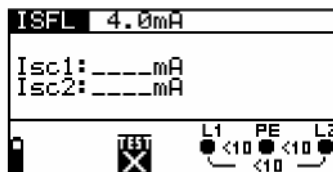


Figure B.4 : courant de premier défaut – menu

Connecter le câble de test avec prise mâle (ou la sonde de test déportée avec prise mâle – en option) ou le câble de test universel au testeur multifonctions.

## Etape 2

Fixer :

- la valeur limite du courant de premier défaut [ $3,0\text{mA} \sim 5,0\text{mA}$  / « \*mA » = pas de limite fixée].

## Etape 3

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué ci-dessous (figure B.5). Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

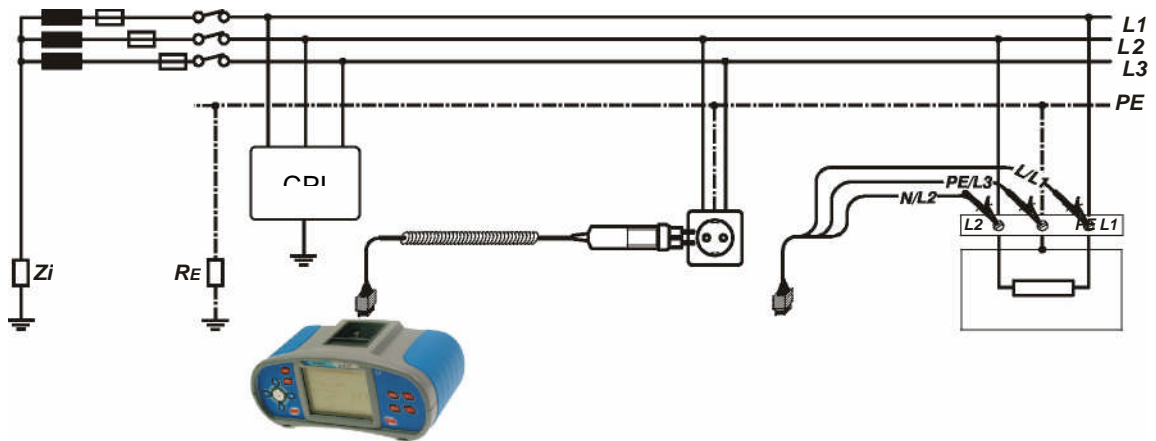


Figure B.5 : connexion de la sonde de test déportée avec prise mâle (en option) et du câble de test universel

## Etape 4

Vérifier les avertissements affichés et la tension présente sur l'installation avant de lancer la mesure. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST ».

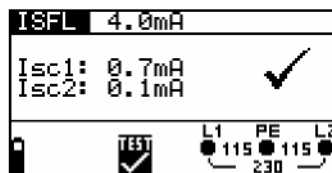


Figure B.6 : courant de premier défaut – résultats

Résultats affichés :

$I_{sc1}$  Courant de premier défaut entre la phase 1 et la terre  
 $I_{sc2}$  Courant de premier défaut entre la phase 2 et la terre

### B.3.5 Test du contrôleur permanent d'isolement

#### COMMENT FAIRE ?

##### Etape 1

Sélectionner la fonction **Insulation** avec le commutateur rotatif. Utiliser les touches « $\leftarrow$ » et « $\downarrow$ » pour sélectionner la sous-fonction **VERIF**. Le menu suivant apparaît :

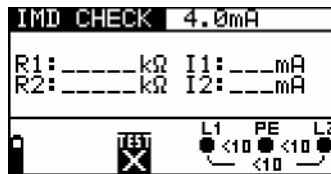


Figure B. 7 : test du CPI – menu

Connecter le câble de test avec prise mâle (ou la sonde de test déportée avec prise mâle – en option) ou le câble de test universel au testeur multifonctions.

##### Etape 2

Fixer :

- la valeur limite du courant de premier défaut [ $3,0mA \sim 5,0mA$  / «  $*mA$  » = pas de limite fixée].

##### Etape 3

Connecter le câble de test à l'installation comme indiqué *figure B.5*. Utiliser les menus d'aide si nécessaire.

##### Etape 4

Vérifier les avertissements et la tension présente sur l'installation avant de lancer la mesure. Si tout est correct, appuyer sur la touche « TEST ». Utiliser les touches « < » et « > » pour diminuer la résistance d'isolement indicative jusqu'à ce que le CPI signale un mauvais isolement. La résistance d'isolement indicative et le courant de premier défaut calculé entre la phase 1 et la terre sont affichés sur l'écran. A l'issue des mesures, la résistance d'isolement indicative et le courant de premier défaut calculé entre la phase 1 et la terre sont affichés sur l'écran, avec l'indication ✓ (REUSSITE) ou X (ECHEC).

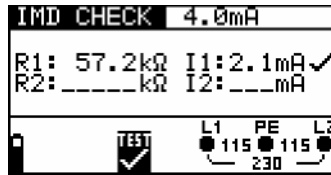


Figure B. 8 : condition de premier défaut entre L 1 et PE

### Etape 5

Utiliser la touche « v » pour sélectionner la seconde ligne (c'est-à-dire la phase 2). Utiliser les touches « < » et « > » pour diminuer la résistance d'isolement indicative jusqu'à ce que le CPI signale un mauvais isolement. A l'issue des mesures, la résistance d'isolement indicative et le courant de premier défaut calculé entre la phase 2 et la terre sont affichés sur l'écran, avec l'indication ✓ (REUSSITE) ✗ (ECHEC). Pour terminer la mesure, appuyer de nouveau sur « TEST ».

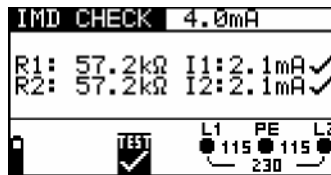


Figure B.9 : condition de premier défaut entre L2 et PE

### Résultats affichés :

- R1** Seuil indicatif de la résistance d'isolement pour la phase 1
- I1** Courant de fuite de premier défaut calculé en fonction de R1
- R2** Seuil indicatif de la résistance d'isolement pour la phase 2
- I2** Courant de fuite de premier défaut calculé en fonction de R2

Les courants de fuite de premier défaut **I1** et **I2** sont calculés comme

$$I_1 = \frac{U_{L1-L2}}{R_1}, I_2 = \frac{U_{L1-L2}}{R_2}$$

suit :

Où :

**U<sub>L1-L2</sub>** Tension mesurée entre la phase 1 et la phase 2

**R1** Seuil de la résistance d'isolement pour la phase 1

**R2** Seuil de la résistance d'isolement pour la phase 2

Le courant de premier défaut calculé est le courant de fuite maximum quand la résistance d'isolement chute jusqu'à la valeur appliquée pendant le test.

#### Remarques :

- Il est recommandé de déconnecter tous les appareils électriques du réseau testé pour obtenir des résultats réguliers. Tout appareil électrique connecté aura une influence sur le seuil de la résistance d'isolement du CPI.
- Les résistances et courants affichés sont seulement indicatifs. La résistance affichée peut différer significativement de la résistance actuellement simulé par l'instrument. Si des CPI avec des courants de test très faibles (inférieur à 1 mA) sont vérifiés, la valeur de la résistance affichée est typiquement plus faible (et le courant plus élevé) que la résistance actuelle simulée.

### **B.4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

***Seules les spécifications techniques qui diffèrent des spécifications données dans le chapitre IX sont données ci-dessous.***

#### ***B.4. 1 Courant de fuite de premier défaut (ISFL)***

Gamme de mesure (mA)	Résolution (mA)	Précision
0,0 ~ 9,9	0,1	± (5% de la lecture + 3 digits)
10 ~ 19	1	± (5% de la lecture)

Résistance mesurée            approximativement 1000Ω

#### ***B.4.2 Résistances calibrées pour le test des CPI***

Plage de résistances de test : **20kΩ ~ 650kΩ** (valeurs indicatives), 64 étapes.

Tension surcharge maximum absolue            265V

- Courant de fuite calculé

Gamme de mesure (mA)	Résolution (mA)	Remarque
0,0 ~ 19,9	0,1	Valeur calculée



## C] SYSTEMES BASSE TENSION

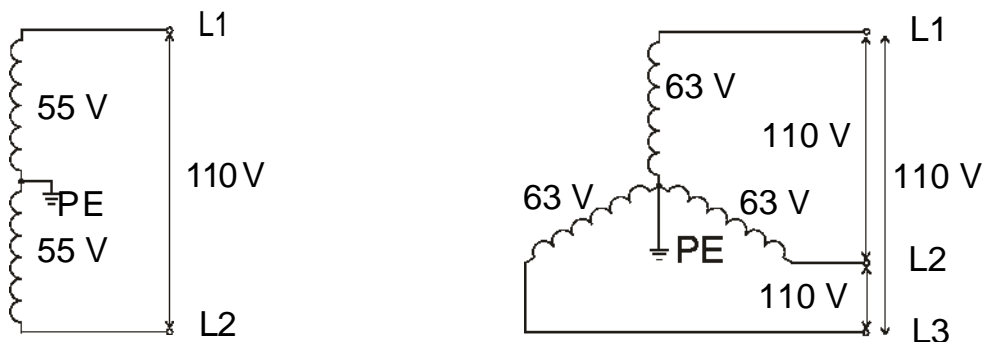
### C.1 REFERENCES NORMATIVES

> BS7671 : IEE wiring regulations (norme anglaise).

### C.2 REGLES DE BASE

Ces systèmes spéciaux sont employés quand une protection inhérente aux chocs électriques est requise mais qu'aucune SELV (Safety Extra Low Voltage) n'est utilisée. Ces systèmes basse tension ont une terre de référence.

Il y a deux options avec une tension nominale de 110V.



- Système monophasé avec une connexion centrale à la terre (c'est-à-dire 2 x 55V).
- Pas de neutre.

- Système triphasé en étoile, connexion centrale à la terre (c'est-à-dire 3 x 63V).
- Pas de neutre.

Figure C. 1 : systèmes d'alimentation basse tension

### C.3 GUIDE DES MESURES

L'utilisateur doit configurer le testeur avant de faire les mesures. La procédure est indiquée au *chapitre IV.5. 1*. Une fois qu'un des systèmes basse tension est sélectionné dans le menu de configuration, l'appareil peut être utilisé immédiatement. Le système basse tension sélectionné reste programmé dans l'appareil, même si celui-ci est éteint.

Le tableau suivant récapitule les fonctions du testeur en incluant les notes de compatibilités relatives aux systèmes basse tension.

FONCTIONS	REMARQUES
<b>Continuité</b>	
R LOW $\Omega$	Ces mesures sont identiques en systèmes basse tension qu'en systèmes TT / TN.
Continuité	
<b>Isolement</b>	Cette mesure est identique en systèmes basse tension qu'en systèmes TT / TN.
<b>Résistance de ligne</b>	
Résistance de ligne	Mesure de l'impédance $R_{L1-L2}$
Courant de court-circuit présumé	Mesure de $I_{SC}$ relatif à $U_{L1-L2} = 110V$
<b>Résistance de boucle de défaut</b>	
Résistance de boucle de défaut	Deux boucles de défaut : $R_1$ (phase 1 – terre) et $R_2$ (phase 2 – terre).
Courant de défaut présumé	$I_{sc1}$ et $I_{sc2}$ pour les deux boucles de défaut.
<b>Tension, Fréquence</b>	Les symboles sont modifiés pour les systèmes basse tension.
<b>Rotation des phases</b>	Un système triphasé est automatiquement détecté.
<b>Contrôle des disjoncteurs différentiels</b>	
Tension de contact $U_c$	Le courant différentiel nominal est limité à 650mA
Temps de déclenchement	
Courant de déclenchement	
Autotest	
<b>Résistance de terre</b>	Cette mesure est identique en systèmes basse tension qu'en systèmes TT / TN.
<b>Test de la terre</b>	Test inactif.

### C.3. 1 Mesure de la tension

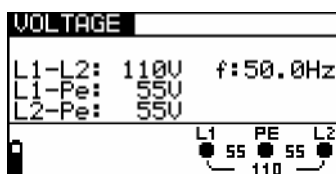


Figure C.2 : tension et de fréquence – exemple

Les résultats affichés pour un système monophasé sont :

**L1 – L2** Tension entre deux phases

**L1 – PE** Tension entre la phase 1 et la terre

**L2 – PE** Tension entre la phase 2 et la terre

### C.3.2 Contrôle des disjoncteurs différentiels

Le courant de test maximal des disjoncteurs différentiels est  $I_{ARMS}$  (soit 1.4A crête) et peut être atteint seulement si la résistance de boucle de terre est inférieure à  $1\Omega$ .

Les tests sont automatiquement effectués pour les deux combinaisons (phase 1 – terre et phase 2 – terre). Chaque résultat individuel est accompagné de l'indication appropriée.

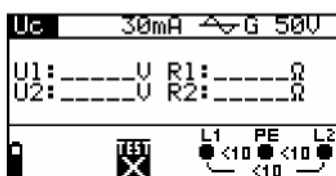



Figure C.3 : tension de contact – menu

### C.3.3 Résistance de ligne et courant de court-circuit présumé

La résistance phase-phase ( $R_{L1-L2}$ ) est mesurée. La tension nominale du système (pour le calcul de  $I_{sc}$ ) est fixée à 110V.

La tension nominale du système, pour la mesure de résistance de ligne, doit être comprise entre 90V et 121V. Si la tension nominale est hors limites, sa valeur sera indiquée sur le contrôle de la tension en bas à droite de l'écran, et l'indicateur  sera affiché.

### C.3.4 Résistance de boucle de défaut et courant de défaut présumé


La tension nominale du système pour le calcul de  $I_{PFC}$  est :

- 55V si un système monophasé est sélectionné ;
- 63V si un système triphasé est sélectionné.

Les tests peuvent être effectués pour les deux combinaisons phase 1 - terre et phase 2 – terre. Chaque résultat individuel est accompagné de l'indication appropriée.

Les tensions d'entrée nominales sont :

Tension nominale $U_N$	Gamme de tension
Système monophasé 55V	$44V \leq U_{L-PE} \leq 61 V$
Système triphasé 63V	$56 V \leq U_{L-PE} \leq 70 V$

Si la tension nominale est hors limites, sa valeur sera indiquée sur le contrôle de la tension en bas à droite de l'écran, et l'indicateur  sera affiché.

## C.4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

*Seules les spécifications techniques qui diffèrent des spécifications données dans le chapitre IX sont données ci-dessous.*

### C.4. 1 Contrôle des disjoncteurs différentiels

- Caractéristiques générales

**Courant résiduel nominal** 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA

**Précision du courant résiduel nominal**  $-0 / +0,1 \cdot I_{\Delta} ; I_{\Delta} = I_{\Delta n}, 2 \times I_{\Delta n}, 5 \times I_{\Delta n}$   
 $I_{\Delta n} - 0,1 \cdot I_{\Delta} / + 0 ; \Delta I = 1/2 \times I_{\Delta n}$

**Courant différentiel nominal maximum pour la précision annoncée** 650mA pour  $I_{\Delta n}$   
 500mA pour  $2 \times I_{\Delta n}$ ; 100mA pour  $5 \times I_{\Delta n}$

**Courant de test maximum** 1A (pour  $R_{LOOP} < 1\Omega$ )

<b>Forme du courant de test</b>	Sinusoïdal (AC), pulsé (A)
<b>Décalage DC pour courant de test typique pulsé</b>	6mA
<b>Type de disjoncteur différentiel</b>	Général, sélectif
<b>Polarité de départ du courant de test</b>	0° ou 180°
<b>Plage de tension</b>	55V / 63V (45Hz ~ 65Hz)

- Tension de contact

Gamme de mesure (selon EN 61557-6) : **3,0V ~ 32,6V** pour une tension de contact limite de 25V. Gamme de mesure (selon EN 61557-6) : **3,0V ~ 66,0V** pour une tension de contact limite de 50V.

<b>Gamme de mesure (V)</b>	<b>Résolution (V)</b>	<b>Précision</b>
0,0 ~9,9	0,1	(-0% / +15%) de la lecture + 2 digits
10,0 ~99,9	0,1	(-0% / +15%) de la lecture

Ces précisions sont applicables pendant un an dans les conditions de référence. Le coefficient de température hors de ces limites est +1 digit.

**Courant de test** 0,5 x  $I_{\Delta n}$  max.

**Tension de contact limite** 25V ou 50V

La tension de contact est calculée à  $I_{\Delta n}$  (type général) ou à 2 x  $I_{\Delta n}$  (type sélectif).

La résistance de boucle de défaut à la tension de contact est calculée ainsi :

$$R_L = \frac{U_C}{I_{\Delta N}}$$

- Temps de déclenchement

La gamme de mesure complète répond aux prescriptions de la norme EN 61557-6. Les précisions spécifiées sont valables pour la gamme de fonctionnement complète.

Disjoncteur différentiel général

Gamme de mesure (ms)	Résolution (ms)	Précision
0 ~ 300 ( $1/2 \times I_{\Delta n}, I_{\Delta n}$ )	1	± 3ms
0 ~ 150 ( $2 \times I_{\Delta n}$ )	1	
0 ~ 40 ( $5 \times I_{\Delta n}$ )	1	

Disjoncteur différentiel sélectif

Gamme de mesure (ms)	Résolution (ms)	Précision
0 ~ 500 ( $1/2 \times I_{\Delta n}, I_{\Delta n}$ )	1	± 3ms
0 ~ 200 ( $2 \times I_{\Delta n}$ )	1	
0 ~ 150 ( $5 \times I_{\Delta n}$ )	1	

**Courant de test**

$1/2 \times I_{\Delta n}, I_{\Delta n}, 2 \times I_{\Delta n}, 5 \times I_{\Delta n}$ .

Le facteur multiplicatif « 5 » n'est pas disponible si  $I_{An} \geq 100\text{mA}$  (disjoncteurs différentiels de type A et AC).

Le facteur multiplicatif « 2 » n'est pas disponible si  $I_{An} \geq 500\text{mA}$  (disjoncteurs différentiels de type AC) ou si  $I_{\Delta n} \geq 300\text{mA}$  (disjoncteurs différentiels de type A).

«  $I_{\Delta n}$  » n'est pas disponible si  $I_{\Delta n} = 650\text{mA}$  (disjoncteurs différentiels de type AC) ou si  $I_{\Delta n} \geq 500\text{mA}$  (disjoncteurs différentiels de type A).

- Courant de déclenchement

Courant de déclenchement ( $I_{\Delta n} = 10\text{mA}$ )

La gamme de mesure complète répond aux prescriptions de la norme EN 61557-6. Les précisions spécifiées sont valables pour la gamme de fonctionnement complète.

Gamme de mesure (I $\Delta$ )	Résolution (I $\Delta$ )	Précision
$0,2 \times I_{\Delta n} \sim 1,1 \times I_{\Delta n}$ (type AC)	$0,05 \times I_{\Delta n}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta n}$
$0,2 \times I_{\Delta n} \sim 2,2 \times I_{\Delta n}$ (type A)	$0,05 \times I_{\Delta n}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta n}$

Courant de déclenchement ( $I_{\Delta n} \geq 30\text{mA}$ )

La gamme de mesure complète répond aux prescriptions de la norme EN 61557-6. Les précisions spécifiées sont valables pour la gamme de fonctionnement complète.

Gamme de mesure (I $\Delta$ )	Résolution (I $\Delta$ )	Précision
$0,2 \times I_{\Delta n} \sim 1,1 \times I_{\Delta n}$ (type AC)	$0,05 \times I_{\Delta n}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta n}$
$0,2 \times I_{\Delta n} \sim 1,5 \times I_{\Delta n}$ (type A, $I_{\Delta n} \geq 30\text{mA}$ )	$0,05 \times I_{\Delta n}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta n}$

#### Temps de déclenchement

Gamme de mesure (ms)	Résolution (ms)	Précision
0 ~ 300	1	± 3ms

#### Tension de contact

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0,0 ~9,9	0,1	(-0%/ +15%) de la lecture + 2 digits
10,0 ~99,9	0,1	(-0% / +15%) de la lecture

### C.4.2 Résistance de boucle de défaut et courant de défaut présumé

#### • Sous-fonction RLOOP

Plage de mesure (selon EN 61557-3) : **0,32Ω ~ 1999 Ω**.

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision *)
0,00 ~ 19,99	0,01	± (10% de la lecture + 5 digits)
20,0 ~ 99,9	0,1	
100 ~ 1999	1	

↳ La précision peut être faussée en cas de bruit important sur la tension secteur.

#### Courant de défaut présumé (valeur calculée)

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision
0,00 ~ 19,99	0,01	Selon la précision de la mesure de résistance de boucle de défaut.
20,0 ~ 99,9	0,1	
100 ~ 999	1	
1,00k ~ 9,99k	10	
10,0k ~ 24,4k	100	

#### Calcul $I_{PFC}$

$$I_{PFC} = U_N \times k_{SC} / Z_{L-PE}$$

$U_N = 55V$ , ( $44V \leq U_{L-PE} \leq 61V$ ) pour un système monophasé 55V sélectionné  
 $U_N = 63V$ , ( $56V \leq U_{L-PE} \leq 70V$ ) pour un système triphasé 63V sélectionné

**Courant de test** 1,9A (10ms)

**Plage de tension nominale** 55V / 63V (45Hz ~ 65Hz)

**Possibilités de test** phase 1 – terre et phase 2 – terre

### C.4.3. Résistance de ligne et courant de court-circuit présumé

#### Résistance de ligne

Plage de mesure (selon EN 61557-3) : **0,25 Ω ~ 1999 Ω**.

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision *)
0,00 ~ 19,99	0,01	± (5% de la lecture + 5 digits)
20,0 ~ 99,9	0,1	
100 ~ 1999	1	

↳ La précision peut être faussée en cas de bruit important sur la tension secteur.

Courant de court-circuit présumé (valeur calculée)

<b>Gamme de mesure (A)</b>	<b>Résolution (A)</b>	<b>Précision</b>
0,00 ~ 19,99	0,01	Selon la précision de la mesure d'impédance de ligne.
20,0 ~ 99,9	0,1	
100 ~ 999	1	
1,00k ~ 9,99k	10	
10,0k ~ 24,4k	100	

**Calcul  $I_{PFC}$**

$$I_{PFC} = U_N \times k_{SC} / Z_{L-PE}$$

$U_N = 110V$  ( $90V \leq U \leq 121V$ )

**Courant de test**

3,1A (10ms)

**Plage de tension nominale**

110V (45Hz ~ 65Hz)



## DJ ACCESSOIRES REQUIS POUR LES MESURES

Le tableau ci-dessous présente les accessoires standards et optionnels requis pour chaque mesure.

Fonction	Accessoires appropriés
Résistance d'isolement	Câble de test universel Sonde de test déportée
R LOW $\Omega$	Câble de test universel Sonde de test déportée Cordon de prolongation 4m
Continuité	Câble de test universel Sonde de test déportée
Impédance de ligne	Câble de test universel Sonde de test déportée avec prise mâle européenne Câble avec prise mâle européenne
Impédance de boucle de défaut	Câble de test universel Sonde de test déportée avec prise mâle européenne Câble avec prise mâle européenne
Contrôle des disjoncteurs différentiels	Câble de test universel Sonde de test déportée avec prise mâle européenne Câble avec prise mâle européenne
Rotation des phases	Câble de test universel Câble triphasé Adaptateur triphasé
Tension, fréquence	Câble de test universel Sonde de test déportée avec prise mâle européenne Câble avec prise mâle européenne Sonde de test déportée
Résistance de terre	Kit résistance de terre
Eclairement	Sonde luxmètre type B Sonde luxmètre type C
Courant TRMS	Pince