



EurotestPV
MI 3108
Manuel d'utilisation
Version 1.1, Code no. 20 751 987

Importateur exclusif:

pour la Belgique:

C.C.I. s.a.

Louiza-Marialei 8, b. 5
B-2018 ANTWERPEN (Belgique)

T: 03/232.78.64

F: 03/231.98.24

E-mail: info@ccinv.be

pour la France:

TURBOTRONIC s.a.r.l.

Z.I. les Sables
4, avenue Descartes – B.P. 20091
F-91423 MORANGIS CEDEX (France)

T: 01.60.11.42.12

F: 01.60.11.17.78

E-mail: info@turbotronic.fr

Fabricant: METREL d.d.

Ljubljanska cesta 77

1354 Horjul

Slovenia

Site web: <http://www.metrel.si>

e-mail: metrel@metrel.si

© 2012 METREL

Les noms Metrel, Smartec, Eurotest, Autosequence sont des marques déposées en Europe et en d'autres pays.

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit sans l'autorisation écrite de METREL.

<p>Ce marquage sur l'appareillage certifie que celui-ci se conforme aux exigences de l'UE (Union européenne) en matière de sécurité et de compatibilité électromagnétique.</p>
--

Table des matières

1	Préface	6
2	Consignes de sécurité et de fonctionnement	7
2.1	Avertissements et annotations	7
2.2	Piles et recharge	12
2.3	Normes appliquées	14
3	Description de l'instrument	16
3.1	Face avant	16
3.2	Panneau des connecteurs	17
3.3	Face arrière	18
3.4	Porter l'instrument	19
3.4.1	Attacher le bracelet	20
3.5	Instrument et accessoires	21
3.5.1	Set standard MI 3108	21
3.5.2	Accessoires optionnels	21
4	Fonctionnement de l'instrument	22
4.1	Affichage et tonalité	22
4.1.1	Moniteur de tension aux bornes	22
4.1.2	Indication d'état des piles	22
4.1.3	Messages	22
4.1.4	Résultats	23
4.1.5	Avertissements sonores	23
4.1.6	Ecrans d'aide	23
4.1.7	Réglage de l'éclairage et du contraste	24
4.2	Sélection de la fonction	24
4.3	Menu principal de l'instrument	26
4.4	Configuration	26
4.4.1	Mémoire	27
4.4.2	Langue	27
4.4.3	Date et heure	27
4.4.4	Norme pour RCD	28
4.4.5	Facteur Isc	29
4.4.6	Support de la sonde de commande	29
4.4.7	Paramètres initiaux	30
4.4.8	Configuration de la pince ampèremétrique	31
4.4.9	Synchronisation (A 1378 – module distant PV)	32
4.4.10	Paramètres solaires	33
5	Mesures – installations basse tension c.a.	37
5.1	Tension, fréquence et succession de phases	37
5.2	Résistance d'isolement	39
5.3	Résistance de la connexion de terre et de la liaison équipotentielle	41
5.3.1	Mesure de résistance $R_{LOW\Omega}$, 200 mA	41
5.3.2	Mesure de résistance continue avec courant faible	42
5.3.3	Compensation de la résistance des cordons	43
5.4	Tester des disjoncteurs différentiels (RCDs)	45
5.4.1	Tension de contact (RCD U_c)	46
5.4.2	Temps de déclenchement (RCDt)	47

5.4.3	Courant de déclenchement (RCD I)	48
5.4.4	Autotest RCD.....	49
5.5	Impédance de boucle de défaut et courant de défaut prospectif	52
5.6	Impédance de ligne et courant de court-circuit prospectif / chute de tension .	54
5.6.1	Impédance de ligne et courant de court-circuit prospectif.....	55
5.6.2	Chute de tension.....	56
5.7	Résistance de terre.....	58
5.8	Borne de test PE.....	60
6	Mesures solaires – Systèmes PV	62
6.1	Résistance d'isolement dans des systèmes PV	62
6.2	Test de convertisseur PV.....	64
6.3	Test de panneau PV	66
6.4	Mesure de paramètres environnementaux	68
6.4.1	Opération avec le module distant PV (A1378)	70
6.5	Test Uoc / Isc.....	70
6.6	Mesure courbe I / V	72
7	Mesures - Puissance & Energie.....	74
7.1	Puissance	74
7.2	Harmoniques	75
7.3	Scope	76
7.4	Courant.....	77
7.5	Energie	79
8	Traitement des données.....	80
8.1	Organisation de la mémoire.....	80
8.2	Structure des données.....	80
8.3	Sauvegarder les résultats des tests.....	82
8.4	Rappeler les résultats des tests.....	83
8.5	Effacer les données sauvegardées.....	84
8.5.1	Effacer le contenu total de la mémoire.....	84
8.5.2	Effacer la (les) mesure(s) dans l'emplacement sélectionné.....	84
8.5.3	Effacer des mesures individuelles.....	85
8.5.4	Renommer les éléments de structure d'installation (télécharger depuis le PC) ..	86
8.5.5	Renommer les éléments de structure d'installation avec lecteur de code à barres ou lecteur RFID	86
8.6	Communication	87
9	Mise à niveau de l'instrument.....	88
10	Maintenance.....	89
10.1	Remplacement du fusible	89
10.2	Entretien	89
10.3	Etalonnage périodique.....	89
10.4	Service.....	89
11	Spécifications techniques.....	90
11.1	Résistance d'isolement, résistance d'isolement de systèmes PV	90
11.2	Continuité	91
11.2.1	Résistance R LOW Ω	91
11.2.2	Résistance CONTINUE	91
11.3	Test RCD	91

11.3.1	Spécifications générales	91
11.3.2	Tension de contact RCD-Uc	92
11.3.3	Temps de déclenchement.....	92
11.3.4	Courant de déclenchement.....	93
11.4	Impédance de boucle de défaut et courant de défaut prospectif.....	93
11.4.1	Pas de disjoncteur ou de fusible sélectionné	93
11.4.2	RCD sélectionné.....	94
11.5	Impédance de ligne et courant de court-circuit prospectif/chute de tension	94
11.6	Résistance de terre	95
11.7	Tension, fréquence et rotation de phase.....	95
11.7.1	Rotation de phase.....	95
11.7.2	Tension.....	96
11.7.3	Fréquence	96
11.7.4	Indicateur en direct de la tension aux bornes.....	96
11.8	Pince ampèremétrique TRMS	96
11.9	Tests de puissance	97
11.10	Tests PV	98
11.10.1	Précision des données STC	98
11.10.2	Panneau, Convertisseur.....	98
11.10.3	Courbe I-V.....	99
11.10.4	Uoc - Isc.....	100
11.10.5	Paramètres environnementaux.....	100
11.10.6	Résistance d'isolement de systèmes PV.....	100
11.11	Spécifications générales	101
Annexe A – Tableau des fusibles		102
A.1	Tableau des fusibles - IPSC.....	102
Annexe B – Accessoires pour mesures spécifiques		106
Annexe C – Prise et sonde de commande.....		110
C.1	Avertissements relatifs à la sécurité	110
C.2	Piles.....	110
C.3	Description des sondes de commande.....	110
C.4	Fonctionnement prise et sonde de commande.....	111
Annexe D – Mesures PV – valeurs calculées.....		113

1 Préface

L'Eurotest est un testeur portable professionnel et multifonctionnel pour toutes mesures sur des installations électriques CA de basse tension et des systèmes photovoltaïques CC.

Les mesures et tests suivants sont possibles sur des installations électriques CA de basse tension:

- Tension et fréquence
- Continuité
- Résistance d'isolement
- RCD (disjoncteur différentiel)
- Impédance de boucle de défaut / impédance sans déclenchement du disjoncteur différentiel
- Impédance de ligne / chute de tension
- Succession de phases
- Résistance de terre
- Courant
- Puissance, harmoniques et énergie

Mesures et tests sur systèmes PV:

- Tension, courant et puissance dans des systèmes photovoltaïques (PV) (Convertisseur et panneaux PV)
- Calcul de l'efficacité et valeurs STC (standard test conditions) dans des systèmes PV
- Uoc / Isc
- Paramètres environnementaux (température et irradiance),
- Courbe I-V
- Résistance d'isolement sur des systèmes PV

L'afficheur graphique rétroéclairé offre une lecture très claire des résultats, indications, paramètres et messages. Deux voyants Pass/Fail (Réussite/Echec) se trouvent à gauche et à droite de l'afficheur.

Le fonctionnement de cet instrument est simple et clair et l'utilisation ne requiert aucune formation spéciale (sauf la lecture du manuel d'utilisation).


L'instrument est équipé de tous les accessoires nécessaires pour un test efficace.

2 Consignes de sécurité et de fonctionnement

2.1 Avertissements et annotations

Afin de maintenir le plus haut niveau de sécurité personnelle lors de l'exécution des différents tests et mesures, Metrel recommande de prévenir les instruments Eurotest de tout dommage et de les maintenir dans un état de fonctionnement optimal. A cette fin, prenez en considération les avertissements suivants:

Avertissements généraux relatifs à la sécurité:

- Le symbole  sur l'instrument renvoie l'utilisateur au manuel d'utilisation. Ce symbole implique une action!
- Si l'appareillage de test est utilisé d'une manière non conforme au manuel, la protection fournie n'est plus assurée!
- A des fins de sécurité, lisez le manuel, sinon vous risquez des lésions corporelles ou la détérioration de l'instrument/appareillage à tester!
- N'utilisez ni l'instrument ni aucun accessoire en cas de dommage apparent!
- Prenez vos précautions habituelles afin d'éviter tout risque de choc électrique lorsque vous travaillez avec des tensions dangereuses!
- Si le fusible 315 mA saute, suivez les instructions dans ce manuel pour le remplacer! Utilisez uniquement les types spécifiés!
- Ne pas démonter ou réparer le bloc de fusibles de courant élevé! En cas de panne, le bloc entier doit être remplacé par un exemplaire original!
- N'utilisez pas l'instrument dans des alimentations CA ayant des tensions de plus de 550 VCA.
- Seul un technicien qualifié est habilité à maintenir, réparer ou ajuster les instruments et ses accessoires!
- Utilisez uniquement les accessoires de test standard ou optionnels fournis par votre distributeur!
- Notez que la catégorie de protection de certains accessoires est inférieure à celle de l'instrument. Les pointes de touche et la sonde de commande sont pourvues de capuchons amovibles. Si ceux-ci sont enlevés, la protection relève de la CAT II. Vérifiez les marquages sur les accessoires!
- L'instrument est muni de piles Ni-MH rechargeables. Les piles doivent être remplacées par les mêmes types, comme marqué dans le compartiment ou spécifié dans ce manuel. N'utilisez pas de piles alcalines standard alors que l'adaptateur d'alimentation est connecté, elles risquent d'exploser!
- Des tensions dangereuses sont présentes dans l'instrument. Déconnectez les cordons, retirez le câble d'alimentation et éteignez l'instrument avant d'enlever le couvercle du compartiment à piles.

- **Ne connectez aucune source de tension aux entrées C1 et P/C2. Celles-ci sont uniquement destinées pour la connexion de pinces ampèremétriques et de senseurs. La tension d'entrée maximale est de 3 V!**
- **Toutes précautions habituelles doivent être prises afin de prévenir un choc électrique en travaillant avec des installations électriques!**
- **Si l'instrument n'est pas en mode de fonctionnement SOLAR, il affiche un avertissement au cas où une tension CC externe de plus de 50 V serait appliquée à l'instrument. Les mesures seront bloquées.**

Avertissements portant sur la sécurité des fonctions de mesure: Toutes les fonctions photovoltaïques

- **N'utilisez que les accessoires prévus pour tester des installations électriques PV. Les accessoires pour des installations PV ont des connecteurs à marquage jaune.**

Les avertissements appropriés s'affichent.

La sonde de sécurité PV (A1 384) comprend un circuit de protection déconnectant l'instrument de manière sûre de l'installation PV en cas de dysfonctionnement de l'instrument. Le cordon de test PV (A1 385) a des fusibles intégrés qui déconnectent l'instrument de manière sûre de l'installation PV en cas de dysfonctionnement de l'instrument.

- **N'utilisez pas l'instrument dans des systèmes PV ayant des tensions supérieures à 1000 V c.c. et/ou des courants supérieurs à 15 A c.c. ! Sinon, l'instrument risque d'être endommagé.**
- **Des sources PV peuvent produire de très hauts niveaux de tension et de courant. Seules des techniciens qualifiés peuvent effectuer des mesures sur des systèmes photovoltaïques.**
- **La réglementation locale doit être respectée.**
- **Les précautions de sécurité doivent être prises lorsque vous travaillez sur le toit.**
- **En cas de défaut dans le système de mesure (fils, appareils, connexions, instrument de mesure, accessoires), de présence de gaz inflammables, une humidité très élevée ou beaucoup de poussière, un arc électrique peut surgir et ne s'éteindra pas tout seul. Des arcs électriques peuvent causer un incendie et en conséquence beaucoup de dommage. Les utilisateurs doivent être qualifiés afin de déconnecter le système PV de manière sûre dans ce cas.**

Résistance d'isolement, Résistance d'isolement de systèmes PV

- **La résistance d'isolement ne peut être mesurée que sur des objets qui ne sont pas sous tension!**
- **Ne touchez pas l'objet à tester pendant la mesure ou avant qu'il soit complètement déchargé! Risque de choc électrique!**

- Lorsqu'une mesure de résistance d'isolement a été effectuée sur un objet capacitif, il se peut que la décharge automatique ne se fasse pas immédiatement.
L'avertissement de même que la tension effective s'affichent pendant la décharge jusqu'à ce que la tension tombe en dessous de 10 V.

Fonctions de continuité


- Des mesures de continuité ne peuvent être exécutées que sur des objets qui ne sont pas sous tension.
- Des boucles parallèles peuvent influencer les résultats des tests.

Test de borne PE

- Si une tension de phase est détectée sur la borne PE testée, arrêtez immédiatement toute mesure et éliminez la cause du défaut avant de continuer!

Notes relatives aux fonctions de mesure:

Généralités

- Le symbole  indique que la mesure sélectionnée ne peut pas être effectuée à cause d'anomalies aux bornes d'entrées.
- Les mesures de résistance d'isolement, de continuité et de résistance de terre peuvent uniquement être effectuées sur des objets n'étant pas sous tension.
- Le message PASS/ FAIL est activé lorsqu'une limite est réglée. Appliquez une limite appropriée pour l'évaluation des résultats des mesures.
- Au cas où seulement deux des trois fils sont connectés à l'installation électrique à tester, seule l'indication de tension entre ces deux fils est valable.

Résistance d'isolement, Résistance d'isolement de systèmes PV

• Résistance d'isolement:

Si une tension supérieure à 30V (CA ou CC) est détectée entre les bornes de test, la mesure de résistance d'isolement ne sera pas effectuée.

Résistance d'isolement de systèmes PV:

Différents tests préalables (pré-tests) sont effectués. Si les conditions sont bonnes et sûres, la mesure continuera. Dans d'autres cas, le message '**Conditions?**' ou '**Voltage?**' ou '**PV Safety Probe?**' s'affichera.

- L'instrument déchargera automatiquement l'objet à la fin du test.
- Double-cliquez sur le bouton TEST pour démarrer une mesure continue.

Fonctions de continuité

- Si une tension supérieure à 10V (CA ou CC) est détectée entre les bornes de test, le test de résistance de continuité ne sera pas effectuée.
- Compensez la résistance des cordons avant de mesurer la continuité, là où c'est nécessaire.

Fonctions RCD

- Les paramètres programmés dans une certaine fonction seront aussi maintenus pour les autres fonctions du disjoncteur différentiel (RCD).
- La mesure de tension de contact ne provoque normalement pas le déclenchement du disjoncteur différentiel. Pourtant, la limite de déclenchement de celui-ci peut être dépassée en raison d'un courant de fuite qui s'écoule vers le conducteur protecteur PE ou suite à une connexion capacitive entre les conducteurs L et PE.
- La sous-fonction avec non-déclenchement du disjoncteur différentiel (RCD trip-lock) (sélecteur de fonction en position LOOP) prend plus de temps mais offre une plus grande précision de la résistance de boucle de défaut (en comparaison avec le sous-résultat R_L en fonction de tension de contact).
- Les mesures du temps de déclenchement et du courant de déclenchement du disjoncteur différentiel ne seront effectuées que si la tension de contact en pré-test au courant différentiel nominal est inférieure à la limite de tension de contact pré-réglée.
- La séquence d'autotest (fonction RCD AUTO) s'arrête lorsque le temps de déclenchement se situe en dehors de la période admise.

Z-LOOP

- La limite inférieure de courant de court-circuit prospectif dépend du type de fusible, du courant du fusible, du temps de déclenchement du fusible et du facteur d'échelle de l'impédance.
- La précision spécifiée des paramètres de test vaut uniquement si la tension secteur est stable pendant la mesure.
- Des mesures d'impédance de boucle feront déclencher le disjoncteur différentiel.
- La mesure d'impédance de boucle de défaut avec l'application de la fonction trip-lock ne fait normalement pas déclencher un disjoncteur différentiel. Pourtant, la limite de déclenchement peut être dépassée si un courant de fuite s'écoule vers le conducteur protecteur PE ou dans le cas d'une connexion capacitive entre les conducteurs L et PE.

Z-LINE / Chute de tension

- En cas de mesure $Z_{Line-Line}$ avec les cordons PE et N court-circuités, l'instrument affichera un avertissement de tension PE dangereuse. La mesure sera effectuée en tout cas.
- La précision spécifiée des paramètres testés vaut uniquement si la tension secteur est stable pendant la mesure.
- Les bornes L et N sont automatiquement inversées conformément à la tension des bornes détectée.

Puissance / Harmoniques / Energie / Courant

- Avant de commencer une mesure de puissance, il faut vérifier les réglages de la pince ampèremétrique dans le menu de configuration (Settings). Sélectionnez le modèle approprié de pince ampèremétrique ainsi que la gamme de mesure adaptée aux valeurs de courant attendues.
- Veillez à la polarité de la pince ampèremétrique (la flèche sur la pince doit être orientée vers la charge connectée, sinon le résultat sera négatif).

Mesures PV

- A 1384: la sonde de sécurité PV **doit être utilisée** pour les mesures PANEL, UOC/ISC, I/V, INVERTER (AC, DC) et ISO PV.
- A 1385: le cordon de mesure PV **doit être utilisé** pour les mesures INVERTER AC/DC.
- Avant d'entamer une mesure PV, la configuration du type de module PV et les paramètres de test PV doivent être vérifiés.
- Les paramètres environnementaux (Irr, T) peuvent être mesurés ou entrés manuellement.
- Les conditions environnementales (irradiance, température) doivent être stables pendant les mesures.
- Pour calculer les résultats des conditions de test standard (STC), il faut connaître les valeurs Uoc / Isc, l'irradiance, la température (ambiante ou de la cellule), ainsi que les paramètres du module PV. Voir annexe D pour plus de détails.
- Faites toujours une remise à zéro des pinces ampèremétriques CC avant de commencer le test.

2.2 Piles et recharge

L'instrument fonctionne sur six piles alcalines type AA ou des piles rechargeables Ni-MH. Le temps de fonctionnement nominal spécifié vaut pour des piles ayant une capacité nominale de 2100 mAh. La tension des piles s'affiche toujours à l'angle droit inférieur de l'afficheur. Si la pile est trop faible, l'instrument donne un avertissement (figure 2.1). L'avertissement apparaît quelques secondes et l'instrument s'éteint par la suite.

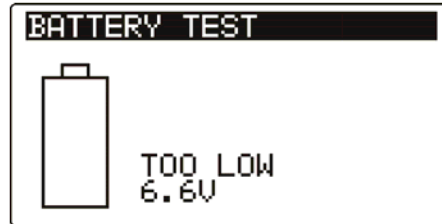


Figure 2.1: Indication de pile déchargée

La pile se recharge lorsque l'adaptateur d'alimentation est connecté à l'instrument. La polarité de la prise d'alimentation est indiquée sur la figure 2.2. Le circuit interne contrôle la recharge et assure une durée de vie maximale des piles.



Figure 2.2: Polarité de la prise d'alimentation

Symboles:



Indication de recharge des piles



Figure 2.3: Indication de recharge

Consignes de sécurité:

- Si l'instrument est connecté à une installation, le compartiment des piles peut contenir des tensions dangereuses. Pour remplacer les piles ou avant d'ouvrir le compartiment des piles/fusible, déconnectez tout accessoire de mesure et éteignez l'instrument.
- Vérifiez si les piles sont installées correctement, sinon l'instrument ne fonctionnera pas et les piles peuvent être déchargées.
- Ne rechargez pas les piles alcalines.
- Utilisez uniquement l'adaptateur d'alimentation livré par le fournisseur ou le distributeur d'appareillage de test.

Notes:

- Le chargeur dans l'instrument est un chargeur pour pack batteries. Cela signifie que les piles sont connectées en série pendant la recharge. Les piles doivent être équivalentes (même condition de charge, même type et âge).

- Si l'instrument n'est pas utilisé pendant une période prolongée, enlevez les piles.
- Vous pouvez utiliser des piles alcalines ou des piles NI-MH rechargeables (AA). Il est recommandé d'utiliser uniquement des piles rechargeables avec une capacité de 2100mAh ou plus.
- Des processus chimiques imprévus peuvent surgir pendant la recharge de piles inutilisées pendant une période de plus de 6 mois. Dans tel cas, il est recommandé de répéter le cycle de recharge / décharge au moins 2-4 fois.
- Si aucune amélioration n'est obtenue après plusieurs cycles de recharge/décharge, chaque pile doit être vérifiée (en comparant leurs tensions, en les testant dans un chargeur, etc). Il est fort probable que certaines d'entre elles soient détériorées. Une seule pile différente peut causer un faux comportement du pack entier!
- Il ne faut pas confondre les effets décrits ci-dessus avec la diminution normale de la capacité des piles au fil du temps. Les piles perdent aussi une certaine capacité lorsqu'elles sont rechargées/déchargées de manière répétée.

2.3 Normes appliquées

Les instruments Eurotest sont fabriqués et testés conformément aux règlements suivants:

Compatibilité électromagnétique (EMC)

EN 61326 Équipement électrique pour la mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire – Exigences EMC
Classe B (équipement portable utilisé en environnement EM)

Sécurité (LVD)

EN 61010-1 Exigences de sécurité pour équipement électrique de mesure, de contrôle et d'utilisation en laboratoire - Partie 1: Prescriptions générales
EN 61010-2-030 Prescriptions de sécurité pour équipement électrique de mesure, de contrôle et d'utilisation en laboratoire - Partie 2-030: Prescriptions particulières pour test et mesure de circuits
EN 61010-031 Prescriptions de sécurité pour équipement électrique de mesure, de contrôle et d'utilisation en laboratoire - Partie 031: Prescriptions de sécurité pour sondes équipées tenues à la main pour test et mesure électrique
EN 61010-2-032 Prescriptions de sécurité pour équipement électrique de mesure, de contrôle et d'utilisation en laboratoire - Partie 2-032: Prescriptions particulières pour pinces ampèremétriques tenues à la main et à commande manuelle pour test et mesure électrique

Fonctionnalité

EN 61557 Sécurité électrique dans les systèmes de distribution basse tension jusqu'à 1000 V_{CA} et 1500 V_{CA} – Équipement pour tester, mesurer ou contrôler des aspects de protection
Partie 1 Prescriptions générales
Partie 2 Résistance d'isolement
Partie 3 Résistance de boucle
Partie 4 Résistance de la connexion à la terre et de la liaison équipotentielle
Partie 5 Résistance à la terre
Partie 6 Disjoncteurs différentiels (RCDs) dans des systèmes TT et TN
Partie 7 Succession de phases
Partie 10 Équipement de mesure combiné
Partie 12 Performance d'appareils de mesure et de contrôle

Normes de référence pour installations et composants électriques

EN 61008 Disjoncteurs différentiels sans protection de surintensité intégrale pour utilisation ménagère et similaire
EN 61009 Disjoncteurs différentiels avec protection de surintensité intégrale pour utilisation ménagère et similaire
EN 60364-4-41 Installations électriques de bâtiments Partie 4-41 Sécurisation – protection contre un choc électrique
BS 7671 Règlement de câblage IEE (17^e édition)
AS/NZS 3017 Installations électriques – Directives de contrôle

Norme de référence pour systèmes photovoltaïques

EN 62446 Systèmes photovoltaïques connectés au réseau – Exigences minimales pour documentation, test de mise en service et inspection

Note au sujet des normes EN et IEC:

- Ce manuel contient des références aux normes européennes. Toutes les normes de la série EN 6XXXX (ex. EN 61010) sont équivalentes aux normes IEC avec le même numéro (ex. IEC 61010) et diffèrent uniquement dans les parties adaptées, requises par la procédure d'harmonisation européenne.

3 Description de l'instrument

3.1 Face avant

Figure 3.1: Face avant

- 1 Afficheur à cristaux liquides rétroéclairé, 128x40 points
- 2 HAUT: modifie le paramètre sélectionné
- 3 BAS: modifie le paramètre sélectionné
- 4 TEST: démarre les mesures / fait aussi office d'électrode de touche PE
- 5 ESC: remonte d'1 niveau
- 6 TAB: sélectionne les paramètres dans la fonction choisie
- 7 Rétroéclairage, Contraste: change le niveau d'éclairage et de contraste
- 8 ON/OFF: allume / éteint l'instrument. L'instrument s'éteint automatiquement après 15 minutes d'inactivité
- 9 HELP/CAL: donne accès aux menus d'aide / étalonne les cordons de mesure dans les fonctions de continuité / démarre la mesure Z_{REF} dans la sous-fonction Chute de tension
- 10 Sélecteur de fonction (partie droite): sélectionne la fonction de test
- 11 Sélecteur de fonction (partie gauche): sélectionne la fonction de test
- 12 MEM: Sauvegarde / Rappel mémoire
Sauvegarde la configuration de la pince et les réglages solaires
- 13 LEDs vertes et rouges: indiquent l'évaluation PASS/FAIL (REUSSITE/ECHEC) du résultat

3.2 Panneau des connecteurs

Figure 3.2: Panneau des connecteurs (photo du MI 3108)

1	Connecteur de test	Entrées / Sorties
2	Prise pour chargeur	
3	Connecteur USB	Communication avec PC port USB (1.1)
4	Couverture de protection	
5	C1	Entrée de mesure pince ampèremétrique #1
6	P/C2	Entrée de mesure pince ampèremétrique #2
		Entrée de mesure pour sondes externes
7	Connecteur PS/2	Communication avec port PC sériel
		Connexion aux adaptateurs optionnels
		Connexion au lecteur de code à barres / lecteur RFID

Avertissements!

- **La tension max. admise entre une borne de test et la terre est de 600 V ca, 1000 Vcc!**
- **La tension max. admise entre les bornes de test sur le connecteur de test est de 600 Vca, 1000 Vcc!**
- **La tension max. admise entre les bornes de test P/C2, C1 est de 3 V!**
- **La tension instantanée maximale de l'adaptateur d'alimentation externe est de 14V!**

3.3 Face arrière

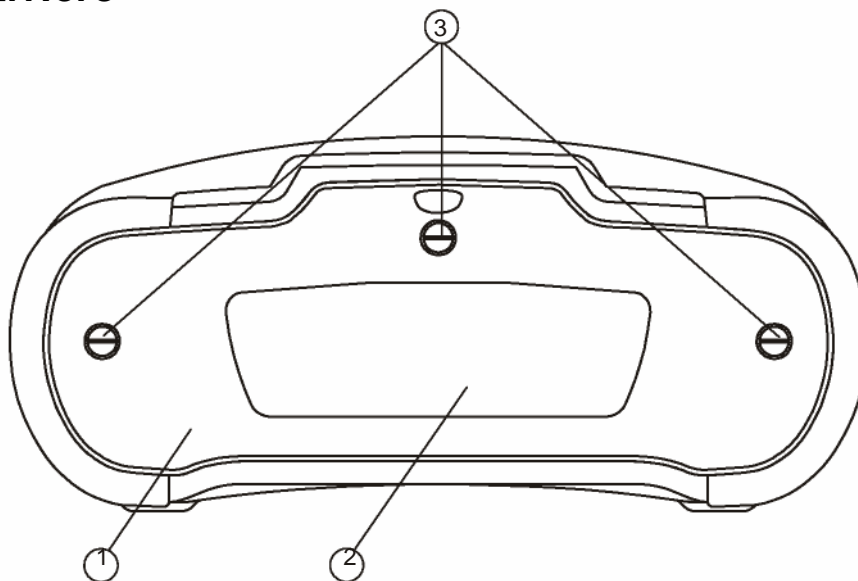


Figure 3.3: Face arrière

- 1 Couvercle du compartiment des piles/fusible
- 2 Plaquette d'information
- 3 Vis de fixation pour couvercle du compartiment des piles/fusible

Figure 3.4: Compartiment des piles/fusible

- 1 Fusible F1: fusible rapide 315 mA / 1000 V cc (pouvoir de coupure: 50kA)
- 2 Bloc de fusibles à courant de déclenchement élevé
- 3 Plaquette avec n° de série
- 4 Piles: dim. AA, alcalines/NIMH rechargeables
- 5 Porte-piles: peut être retiré de l'instrument

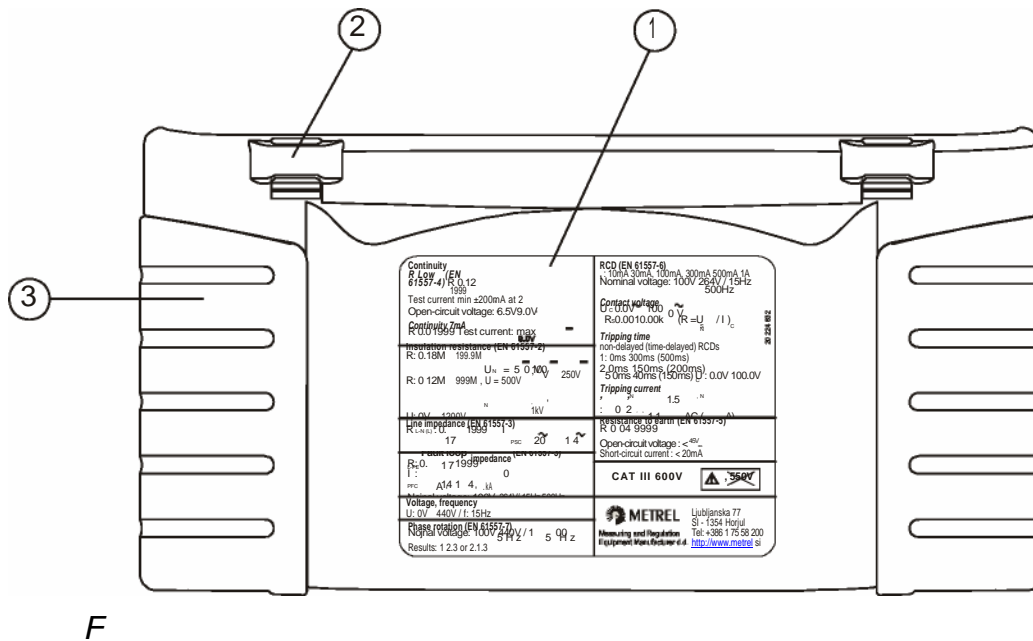


Figure 3.5: Vue de dessous

- 1 Plaquette d'information
- 2 Ouvertures pour sangle
- 3 Prise en main

3.4 Porter l'instrument

La sangle fournie avec le kit standard vous permet de porter l'instrument de plusieurs manières, comme illustré dans les exemples ci-après:

Avec la sangle autour du cou, vous avez les mains libres pendant la mesure.

L'instrument peut même être utilisé pendant qu'il est logé dans un étui souple, le câble étant connecté à travers une ouverture.

3.4.1 Attacher le bracelet

Deux méthodes sont possibles:

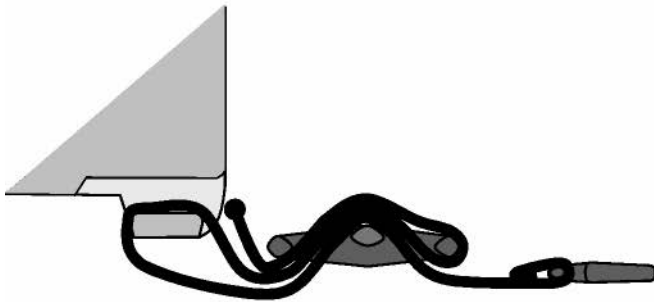


Figure 3.6: 1ère méthode

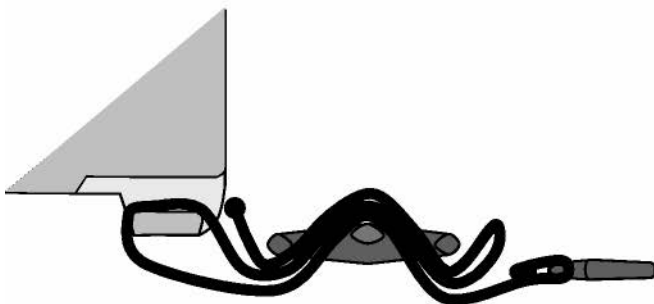


Figure 3.7: méthode alternative

Veillez régulièrement vérifier si la sangle est bien fixée.

3.5 Instrument et accessoires

3.5.1 Set standard MI 3108

- Instrument
- Sacoche, 2 pcs
- Sonde de sécurité PV
- Pyranomètre
- Sonde de température PV
- Pince ampèremétrique CA/CC
- Câble de test avec prise Schuko
- Cordon de mesure, 3 x 1.5m
- Sonde de test, 4 pcs
- Pince crocodile, 4 pcs
- Jeu de sangles
- Adaptateur MC4 PV mâle
- Adaptateur MC4 PV femelle
- Adaptateur MC3 PV mâle
- Adaptateur MC3 PV femelle
- Câble RS232-PS/2
- Câble USB
- Jeu de piles NiMH
- Adaptateur d'alimentation
- CD avec manuel d'utilisation et "Guide pour tester et vérifier des installations basse tension"
- Manuel d'utilisation
- Certificat d'étalonnage

3.5.2 Accessoires optionnels

Voir feuillet attaché.

4 Fonctionnement de l'instrument

4.1 Affichage et tonalité

4.1.1 Moniteur de tension aux bornes

Le moniteur de tension aux bornes affiche en direct les tensions aux bornes ainsi que l'information concernant les bornes actives en mode de mesure d'installation CA.

Les tensions en direct s'affichent avec l'indication de la borne de test. Les trois bornes de test sont utilisées pour la mesure sélectionnée.

Les tensions en direct s'affichent avec l'indication de la borne de test. Les bornes de test L et N sont utilisées pour la mesure sélectionnée.

L et PE sont des bornes de test actives; la borne N doit aussi être connectée pour une condition de tension d'entrée correcte.

4.1.2 Indication d'état des piles

L'indication d'état des piles vous informe concernant le niveau de charge des piles et la connexion du chargeur externe.

Indication de capacité des piles



Pile faible. La tension est trop faible pour assurer un résultat correct. Remplacez ou rechargez les piles.

Recharge en cours (si l'adaptateur d'alimentation est connecté).

4.1.3 Messages

Dans le champ des messages, des avertissements et des messages apparaissent.

Mesure en cours; tenez compte des avertissements.

La condition aux bornes permet le démarrage de la mesure; tenez compte d'autres avertissements et messages.

La condition aux bornes ne permet pas le démarrage de la mesure; tenez compte des avertissements et messages.

Le différentiel a déclenché pendant la mesure (dans les fonctions RCD).



L'instrument est surchauffé. La mesure est prohibée jusqu'à ce que la température atteigne une valeur inférieure à la limite admise.

Le(s) résultat(s) peu(ven)t être sauvegardé(s).

Un bruit électrique élevé a été détecté pendant la mesure. Le résultat peut être influencé.

L et N sont interchangeables.

Avertissement! Une haute tension est appliquée aux bornes de test.

Avertissement! Tension dangereuse à la borne PE! Arrêtez immédiatement toute intervention et éliminez le défaut ou le problème de connexion avant de continuer.

La résistance des cordons en mesure de continuité n'est pas compensée.

La résistance des cordons en mesure de continuité est compensée.

Haute résistance à la terre des sondes de test. Les résultats peuvent être faux.

Courant trop faible pour la précision indiquée. Les résultats peuvent être erronés. Vérifiez dans la configuration de la pince ampèremétrique si la sensibilité de la pince peut être augmentée.

Le signal mesuré dépasse la gamme (coupé). Les résultats sont faux.

Le fusible F1 a sauté.

Une tension CC externe est détectée. Les mesures sont bloquées dans cette fonction.

4.1.4 Résultats

Le résultat se situe dans les limites pré-réglées (PASS).

Le résultat se situe en dehors des limites pré-réglées (FAIL).

La mesure est interrompue. Tenez compte des avertissements et messages.

4.1.5 Avertissements sonores

Son continu **Avertissement!** Une tension dangereuse est détectée à la borne PE

4.1.6 Ecrans d'aide

HELP	Ouvre l'écran d'aide
-------------	----------------------

Des menus d'aide sont disponibles dans toutes les fonctions. Le menu d'aide contient des schémas pour illustrer comment il faut connecter l'instrument correctement à l'installation électrique ou au système PV. Après avoir sélectionné la mesure souhaitée, appuyez sur le touche HELP pour ouvrir le menu d'aide associé.

Touches dans le menu d'aide:

HAUT/BAS	Sélectionne l'écran d'aide suivant/précédent
ESC / HELP / Sélecteur de fonction	Pour quitter le menu d'aide

Figure 4.1: Exemples d'écrans d'aide

4.1.7 Réglage de l'éclairage et du contraste

Avec la touche BACKLIGHT, l'éclairage et le contraste peuvent être ajustés.

Cliquer pour régler le niveau d'intensité de l'éclairage.

Presser pendant **1 s** verrouille le haut niveau d'intensité du rétroéclairage jusqu'à ce le courant soit coupé ou que vous réappuyiez sur la touche.

Presser pendant **2 s** pour afficher le graphique à barres pour le contraste de l'afficheur.

Figure 4.2: Menu d'ajustage du contraste

BAS	Réduit le contraste
HAUT	Augmente le contraste
TEST	Accepte un nouveau contraste
ESC	Quitter sans modifications

4.2 Sélection de la fonction

Pour sélectionner une fonction de test / mesure dans chacun des modes, utilisez le **SELECTEUR DE FONCTION**.

Touches:

Sélecteur de fonction	Sélectionne la fonction de test / mesure
HAUT/BAS	Sélectionne la sous-fonction dans la fonction de mesure sélectionnée. Sélectionne l'écran à regarder (si les résultats sont divisés en plusieurs écrans)
TAB	Sélectionne le paramètre de test à régler ou à modifier
TEST	Lance la fonction de test / mesure
MEM	Sauvegarde / rappelle les résultats sauvegardés
ESC	Quitter pour retourner au menu principal

Touches du champ **paramètre de test**:

HAUT/BAS	Change le paramètre sélectionné
TAB	Sélectionne le paramètre suivant
Sélecteur de fonction	Permet de basculer entre les fonctions principales
MEM	Sauvegarde / rappelle les résultats sauvegardés

Règle générale quant à l'activation des **paramètres** pour évaluer le résultat de mesure/test:

OFF Pas de valeurs limites, indication: _ _ _.

Paramètre **ON** Valeur(s) – les résultats s'accompagnent d'une évaluation PASS ou FAIL en fonction de la limite sélectionnée.

Voir Chapitre 5 pour plus de détails concernant la procédure des fonctions de test.

4.3 Menu principal de l'instrument

Dans le menu principal, le mode de test peut être sélectionné. Plusieurs options peuvent être réglées dans le menu de configuration **SETTINGS**.

- <**INSTALLATION**> test d'installation basse tension CA
- <**POWER**> test de Puissance & Energie
- <**SOLAR**> test de systèmes PV
- <**SETTINGS**> configuration de l'instrument

Figure 4.3: Menu principal

Touches:

HAUT / BAS	Sélectionne l'option appropriée
TEST	Ouvre l'option sélectionnée

4.4 Configuration

Plusieurs options peuvent être réglées dans le menu de configuration **SETTINGS**.

Options:

- Rappeler et effacer les résultats sauvegardés
- Sélection de la langue
- Régler la date et l'heure
- Sélection de la norme de référence pour tests du disjoncteur différentiel
- Entrer le facteur I_{sc}
- Support de la sonde de commande
- Initialiser les valeurs de l'instrument
- Paramétrages pour pinces ampèremétriques
- Menu de synchronisation avec le module distant PV
- Configuration pour mesures PV

Figure 4.4: Options du menu de configuration

Touches:

HAUT / BAS	Sélectionne l'option appropriée
TEST	Ouvre l'option sélectionnée
ESC / Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal

4.4.1 Mémoire

Dans ce menu, les données sauvegardées peuvent être rappelées ou effacées. Voir chapitre 8.

Figure 4.5: Options mémoire

Touches:

HAUT / BAS	Sélectionne l'option
TEST	Ouvre l'option sélectionnée
ESC	Quitter pour retourner au menu de configuration
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal sans modifications

4.4.2 Langue

Dans ce menu, la langue peut être programmée

Figure 4.6: Sélection de la langue

Touches:

HAUT / BAS	Sélection de la langue
TEST	Confirmer la langue choisie et quitter pour menu configuration
ESC	Quitter pour retourner au menu de configuration
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal sans modifications

4.4.3 Date et heure

Ce menu permet de régler la date et l'heure

Figure 4.7: Regler date et heure

Touches:

TAB	Sélection du champ à modifier
HAUT / BAS	Modifier le champ sélectionné
TEST	Confirmer une nouvelle date/heure et quitter
ESC	Quitter pour retourner au menu de configuration
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal sans modifications

Avertissement:

Si les piles sont enlevées pendant plus d'une minute, les date et heure programmées se perdront.

4.4.4 Norme pour RCD (disjoncteur différentiel)

Ce menu permet de régler la norme utilisée pour les tests du disjoncteur différentiel

Figure 4.8: Sélection norme pour test RCD

Touche:

HAUT / BAS	Sélection de la norme
TEST	Confirme la norme sélectionnée
ESC	Quitter pour retourner au menu de configuration.
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal sans modifications

Les temps maxima de déconnexion du disjoncteur différentiel diffèrent dans les diverses normes.

Les temps de déclenchement définis dans les normes individuelles sont énumérés ci-après.

Temps de déclenchement en conformité avec EN 61008 / EN 61009:

	$\%X I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2^X I_{\Delta N}$	$5^X I_{\Delta N}$
RCD général (non temporisé)	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
RCD sélectif (temporisé)	$t_{\Delta} > 500$ ms	130 ms $< t_{\Delta} < 500$ ms	60 ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	50 ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

Temps de déclenchement en conformité avec EN 60364-4-41:

	$\%X I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2^X I_{\Delta N}$	$5^X I_{\Delta N}$
RCD général (non temporisé)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$t_{\Delta} < 999$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
RCD sélectif (temporisé)	$t_{\Delta} > 999$ ms	130 ms $< t_{\Delta} < 999$ ms	60 ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	50 ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

Temps de déclenchement en conformité avec BS 7671:

	$\%X I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2^X I_{\Delta N}$	$5^X I_{\Delta N}$
RCD général (non temporisé)	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
RCD sélectif (temporisé)	$t_{\Delta} > 1999$ ms	130 ms $< t_{\Delta} < 500$ ms	60 ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	50 ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

Temps de déclenchement en conformité avec AS/NZS 3017**):

Type RCD	$I_{\Delta N}$ [mA]	$\%X I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2^X I_{\Delta N}$	$5^X I_{\Delta N}$	Note
I	~ 10	> 999 ms	t_{Δ}	t_{Δ}	t_{Δ}	Temps de coupure maximal
II	> 10 ~ 30		40 ms	40 ms	40 ms	
III	> 30		300 m	150 m	40 ms	
IV S	> 30	> 999 ms	300 ms	150 ms	40 ms	Temps min. de non-activation
			500 ms	200 ms	150 ms	
			130 ms	60 ms	50 ms	

*) Période de test minimale pour courant de $\frac{1}{2} X I_{\Delta N}$, le RCD ne se déclenchera pas.

**) La précision du courant et de la mesure correspond aux exigences AS/NZS 3017.

Temps de test max. relatifs au courant de test sélectionné pour un RCD général (non temporisé)

Norme	$1/2 \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	300 ms	300 ms	150 ms	40 ms
EN 60364-4-4 1	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms
BS 7671	2000 ms	300 ms	150 ms	40 ms
AS/NZS 3017 (I, II, III)	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms

Temps de test max. relatifs au courant de test sélectionné pour RCD sélectif (temporisé)

Norme	$1/2 \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	500 ms	500 ms	200 ms	150 ms
EN 60364-4-4 1	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms
BS 7671	2000 ms	500 ms	200 ms	150 ms
AS/NZS 3017 (IV)	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms

4.4.5 Facteur I_{sc}

Dans ce menu on peut régler le facteur I_{sc} pour calculer le courant de court-circuit dans les mesures Z-LINE et Z-LOOP.

Figure 4.9: Sélection facteur I_{sc}

Touches:

HAUT / BAS	Régler la valeur I _{sc}
TEST	Confirmer la valeur I _{sc}
ESC	Quitter pour retourner au menu de configuration
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal sans modifications

Le courant de court-circuit I_{sc} dans le système d'alimentation est important pour la sélection ou la vérification de disjoncteurs protecteurs (fusibles, dispositifs de coupure de surintensité, disjoncteurs différentiels).

La valeur par défaut du facteur I_{sc} (ksc) est 1.00. La valeur doit se conformer aux réglementations locales.

La gamme pour ajuster le facteur I_{sc} est de 0.20 ~ 3.00.

4.4.6 Support de la sonde de commande

Le support pour les sondes de commande distantes peut être activé ou désactivé dans ce menu.

Figure 4.10: Sélection support sonde de commande

Touches:

HAUT / BAS	Sélection de l'option de sonde de commande
TEST	Confirmer l'option sélectionnée
ESC	Quitter pour retourner au menu principal
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal sans modifications

Note:

- Cette option sert à désactiver les touches de commande à distance de la sonde de commande. Dans le cas d'un bruit d'interférence EM élevé, le fonctionnement de la sonde de commande peut être irrégulier.

4.4.7 Paramétrages initiaux

Dans ce menu, la configuration de l'instrument, les paramètres de mesure et les limites peuvent être remis sur leurs valeurs initiales (de l'usine).

Figure 4.11: Boîte de dialogue réglages initiaux

Touches:


HAUT / BAS	Sélection de l'option [YES, NO]
TEST	Rétablit les réglages par défaut (si YES est sélectionné)
ESC	Quitter pour retourner au menu de configuration
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal sans modifications

Avertissement:

- Les réglages personnalisés se perdront si cette option est utilisée.
- Si les piles sont enlevées pendant plus d'1 minute, les réglages personnalisés se perdront.

La configuration par défaut est comme suit:

Configuration de l'instrument	Valeur par défaut
Langue	Anglais
Contraste	Comme défini et sauvegardé par procédure d'ajustage
Facteur Isc	1.00
Normes RCD	EN 61008 / EN 61009
Sonde de commande	Activée
Réglages pince ampèrem.	
PINCE 1	A1391, 40A
PINCE 2	A1391, 40A
Réglages solaires	Voir chapitre 4.4.10

Mode de test: Fonction Sous-fonction	Paramètres / valeur limite
INSTALLATION:	
EARTH RE	Pas de limite
R ISO	Pas de limite U _{test} = 500 V
Résistance Ohm faible Résistance R LOWΩ CONTINUITE*	Pas de limite Pas de limite
Z - LINE CHUTE DE TENSION	Type fusible: pas sélectionné ΔU: 4.0 % Z _{REF} : 0.00 0
Z - LOOP	Type fusible: pas sélectionné
Z _{S rcd}	Type fusible: pas sélectionné
RCD	RCD t Courant différentiel nominal: I _{ΔN} =30 mA Type RCD: G Polarité de début du courant de test:  (0°) Tension de contact limite: 50 V Multiplicateur de courant: x1
PUISSANCE:	
COURANT	C1
HARMONIQUES U I	U h:1
ENERGIE	I: 40A, U: 260A
SOLAIRE:	
ISO PV	Pas de limite U _{test} = 500 V
ENV.	Mesuré
I/V	Mesuré
CONVERTISSEUR	AC/ DC

Note:

- Les paramètres initiaux (réinitialisation de l'instrument) peuvent aussi être rappelés si la touche TAB est pressée alors qu'on allume l'instrument.

4.4.8 Configuration de la pince ampèremétrique

Dans le menu 'Clamp settings' les entrées C1 et C2/P peuvent être configurées.

Figure 4.12: Configuration des entrées de la pince ampèremétrique

Paramètres à régler:

Modèle	Modèle de pince ampèremétrique [A1018, A1019, A1391].
Gamme	Gamme de mesure de la pince amp. [20 A, 200 A], [40 A, 300 A].

Sélection des paramètres de mesure

Touches

HAUT / BAS	Sélection de l'option appropriée
TEST	Permet de changer les données du paramètre sélectionné
MEM	Sauvegarde les paramètres
ESC	Quitter pour retourner au menu de paramétrage
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal sans modifications

Changer les données du paramètre sélectionné

Touches

HAUT / BAS	Régler le paramètre
TEST	Confirmer les données configurées
ESC	Désactiver le changement des données du paramètre
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal sans modifications

Note:

- La gamme de mesure de l'instrument doit être prise en considération. La gamme de mesure de la pince peut être supérieure à celle de l'instrument.

4.4.9 Synchronisation (A 1378 – Module distant PV)

Le but principal de la synchronisation est d'obtenir des valeurs de température et d'irradiance pour le calcul des résultats de mesure STC (conditions de test standard). Pendant les tests PV, les résultats STC affichés sont calculés sur base des données environnementales programmées ou mesurées dans le **Menu environnemental** de l'instrument. Ces valeurs ne sont pas nécessairement mesurées au même moment que les autres mesures.

La synchronisation (de l'horodateur) permet de mettre à jour ultérieurement les résultats de mesure PV avec les données environnementales qui étaient mesurées simultanément avec le module distant PV (A 1378). Les valeurs STC sauvegardées sont corrigées en conséquence.

Cette option permet la synchronisation de données entre l'instrument et le module distant PV

Figure 4.13: Menu de synchronisation

Données à synchroniser:

TIME	L'heure & la date de l'instrument sont téléchargées dans le module distant PV
RESULT	Les valeurs des paramètres environnementaux mesurés seront téléchargées dans l'instrument. Les résultats STC sauvegardés sont corrigés en conséquence

Touches:

HAUT / BAS	Sélection de données à synchroniser
TEST	Synchronise les données. Suivez l'information affichée. Si la synchronisation est réussie, un bip de confirmation suivra après les messages 'connecting...' et 'synchronizing...'.
ESC	Quitter pour retourner au menu de paramétrage
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal

Connexion pour synchronisation

Figure 4.14: Connexion des instruments pendant la synchronisation

Note:

- Reportez-vous au manuel du module distant PV (A 1378) pour plus de détails.

4.4.10 Paramètres solaires

Le menu 'Solar settings' permet de configurer les paramètres des modules PV et des mesures PV.

Fig. 4.15: Paramètres solaires

Touches

HAUT / BAS	Sélection de l'option
TEST	Ouvre le menu de changement des paramètres
ESC	Quitter pour retourner au menu de paramétrage
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal sans modifications

Paramètres du module PV

Les paramètres des modules PV peuvent être réglés dans ce menu. Une base de données pour 20 modules PV peut être créée/éditée. Les paramètres sont utilisés pour le calcul des valeurs STC.

Figure 4.16: Menu de paramétrage du module PV

Paramètres du module PV:

Module		Nom module PV
Pmax	1 W .. 1000 W	Puissance nominale module PV
Umpp	10.0 V .. 100 V	Tension sur point de puissance max.
Impp	0.20 A .. 15.00 A	Courant sur point de puissance max.
Uoc	10.0 V .. 100 V	Tension à vide du module
Isc	0.20 A .. 15.00 A	Courant de court-circuit du module
NOCT	20.0 °C .. 100.0 °C	Temp.de fonctionnement nominal cellule PV
alfa	0.01 mA/°C .. 9.99 mA/°C	Coefficient de température du Isc
beta	-0.999 V/°C .. 0.001 V/°C	Coefficient de température de la Uoc
gamma	-0.99 %/°C .. -0.01 %/°C	Coefficient de température de la Pmax
Rs	0.00 0 .. 10.00 0	Résistance sérielle du module PV

Sélection du type de module PV et des paramètres

Touches

HAUT / BAS	Sélection de l'option appropriée
TEST	Ouvre le menu de changement du type /paramètres
ESC, Sélecteur fonction	Quitter
MEM	Ouvre le menu du type de mémoire du module PV

Changer le type/paramètre du module PV

Touches

HAUT / BAS	Règle valeur / données du paramètre / type module PV
TEST	Confirme valeur / données programmées
ESC, Sélecteur fonction	Quitter

Menu de type mémoire du module PV

ADD	Ouvre le menu pour ajouter un nouveau type de module PV
OVERWRITE	Ouvre le menu de sauvegarde des changements du type de module PV sélectionné
DELETE	Efface le type de module PV sélectionné
DELETE ALL	Efface tous les types de modules PV

Ke^ys:

HAUT / BAS	Sélection de l'option
TEST	Ouvre le menu sélectionné
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal

Si **Add** ou **Overwrite** est sélectionné, le menu de paramétrage du nom du type de module PV s'ouvre.

Figure 4.17: Paramétrer le nom du type de module PV

Touches

▲ / ▼	Sélection d'un caractère
TEST	Selection du caractère suivant
MEM	Confirme le nouveau nom et le sauvegarde dans la mémoire. Retourne ensuite au menu de paramétrage du module .
ESC	Efface la dernière lettre. Retourne au menu précédent sans changements.

Si **Delete** ou **Delete all** est sélectionné, un avertissement s'affichera.

Figure 4.18: Effacer des options

Touches:

TEST	Confirme l'effacement. Dans l'option 'Delete all', YES doit être sélectionné.
ESC / Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal sans modifications

Paramétrage des mesures PV

Les paramètres pour les mesures PV peuvent être configurés dans ce menu.

Figure 4.19: Sélection des paramétrages des mesures PV

Paramètres pour mesures PV:

Test std	Norme de test [IEC 60891, CEI 82-25]
Irr. Sens.	[Poly, Mono, Pyran.]
Irr. min.	Irradiance solaire minimale valide pour calcul [500 – 1000 W/m ²]
T. sensor	Température pour calcul [Tamb, Tcell]
Mod.Ser.	Nombre de modules en série [1 – 30]
Mod.Par.	Nombre de modules en parallèle [1 – 10]

Sélection des paramètres de test PV

Touches

HAUT / BAS	Sélection de l'option appropriée
TEST	Permet de changer les données du paramètre sélectionné
MEM	Sauvegarde les paramétrages
ESC / Sélecteur fonction	Quitter

Changer les données du paramètre sélectionné

Touches

HAUT / BAS	Règle le paramètre
TEST	Confirme les données réglées
ESC / Sélecteur fonction	Quitter

5 Mesures – installations basse tension c.a.

5.1 Tension, fréquence et succession de phases

Les mesures de tension et de fréquence sont toujours actives dans le moniteur de tension aux bornes. Le menu spécial **VOLTAGE TRMS** permet de sauvegarder la tension et la fréquence mesurées ainsi que l'information relative à la connexion triphasée. Les mesures sont basées sur la norme EN 61557-7.

Voir chapitre 4.2

Figure 5.1: Tension en système monophasé

Paramètres de test pour mesure de tension

Il ne faut régler aucun paramètre.

Connexions pour mesure de tension

Figure 5.2: Connexion d'un cordon 3 fils et d'un adaptateur dans un système triphasé

Figure 5.3: Connexion de la sonde de commande et du cordon 3 fils en système monophasé

Procédure de mesure de tension

Sélectionnez la fonction **VOLTAGE TRMS** avec les sélecteurs de fonction

Connectez le câble de test à l'instrument

Connectez les cordons à l'objet à tester (voir figures 5.2 et 5.3)

Sauvegardez le résultat de mesure de tension en pressant la touche MEM (optionne)

La mesure commence immédiatement après la sélection de la fonction **VOLTAGE TRMS**.

Figure 5.4: Exemples de mesures de tension en système triphasé

Résultats affichés pour système monophasé:

Uln Tension entre le conducteur de phase et le neutre

Ulpe Tension entre les conducteurs de phase et de protection

Unpe Tension entre les conducteurs neutre et de protection

f..... fréquence

Résultats affichés pour système triphasé:

U12 Tension entre phases L1 et L2

U13 Tension entre phases L1 et L3,

U23 Tension entre phases L2 et L3,

1.2.3..... Connexion correcte – rotation dans le sens horaire

3.2.1 Fausse connexion – rotation dans le sens anti-horaire

f..... fréquence

5.2 Résistance d'isolement

Une mesure de résistance d'isolement est effectuée afin d'assurer une protection contre un choc électrique à travers l'isolation. Applications typiques:

- Résistance d'isolement entre les conducteurs de l'installation
- Résistance d'isolement de pièces non conductrices (murs et sols)
- Résistance d'isolement de câbles à enterrer
- Résistance de sols semi-conducteurs (antistatiques)

Voir chapitre 4.2

Figure 5.5: Résistance d'isolement

Paramètres de test pour résistance d'isolement

Uiso	Tension de test [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V]
Limit	Résistance d'isolement minimum [OFF, 0.01 MΩ ÷ 200 MΩ]

Circuits de test pour résistance d'isolement

Figure 5.6: Connexions pour mesure d'isolement

Procédure de mesure de résistance d'isolement

- Sélectionnez la fonction **R ISO** avec les sélecteurs de fonction
- Réglez la **tension de test** requise
- Activez et réglez la valeur **limite** (optionnel)
- **Déconnectez** l'installation testée de l'alimentation secteur (et déchargez l'isolation si nécessaire)
- **Connectez** le câble de test à l'instrument et à l'objet à tester (voir figure 5.6).
- Pressez le bouton **TEST** pour commencer la mesure (double clic pour mesure continue et ensuite un clic pour arrêter la mesure)
- Après la mesure, attendez jusqu'à ce que l'objet testé soit complètement déchargé
- **Sauvegardez** le résultat en appuyant sur la touche MEM (optionnel)

Figure 5.7: Exemple de résultat de mesure de résistance d'isolement

Résultats affichés:

R Résistance d'isolement
Um Tension de test – valeur réelle

5.3 Résistance de la connexion de terre et de la liaison équipotentielle

Une mesure de résistance est effectuée afin d'assurer que les mesures de protection contre un choc électrique à travers les connexions et la liaison de terre soient efficaces. Deux sous-fonctions sont disponibles:

- R LOW Ω - Mesure de mise à la terre conformément à EN 61557-4 (200 mA),
- CONTINUITY – Mesure de résistance continue effectuée avec 7 mA.

Voir chapitre 4.2

Figure 5.8: 200 mA RLOW Ω

Paramètres de test pour mesure de résistance

TEST	Sous-fonction mesure de résistance [R LOW Ω , CONTINUITY]
Limit	Résistance maximum [OFF, 0.1 Ω ÷ 20.0 Ω]

Paramètre de test supplémentaire pour sous-fonction In Continuity

Buzzer On (tonalité si la résistance est inférieure à la limite programmée) ou Off

5.3.1 Mesure de résistance R LOW Ω , 200 mA

La mesure de résistance est effectuée avec inversion automatique de la polarité de la tension de test.

Circuit de test pour mesure R LOW Ω

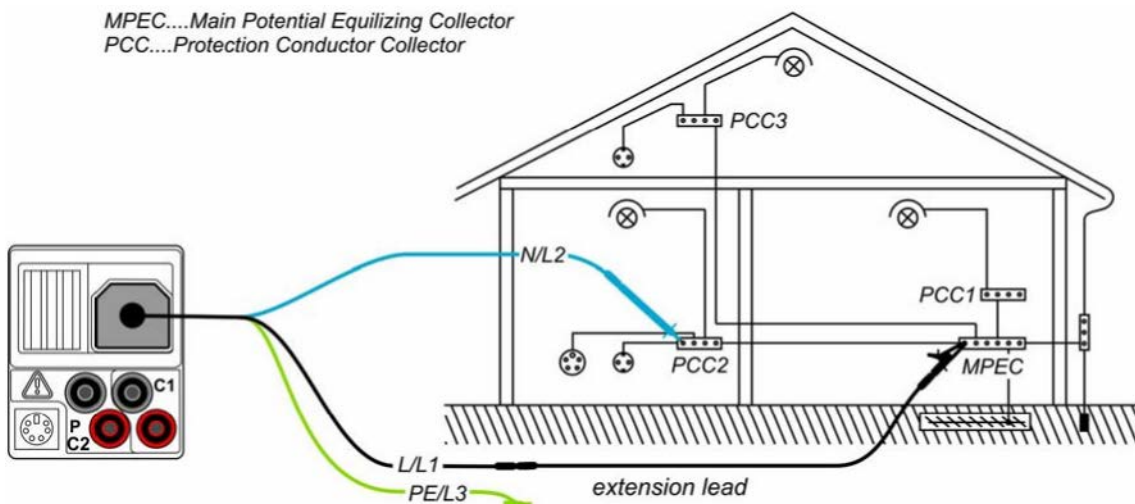


Figure 5.9: Connexion d'un cordon à 3 fils plus rallonge optionnelle

Procédure de mesure R LOW Ω

- Sélectionnez la fonction de continuité en utilisant les touches de fonction
- Réglez la sous-fonction sur R LOW Ω
- Activez et réglez la **limite** (optionnel)
- **Connectez** le câble de test à l'instrument
- **Compensez** la résistance des cordons (si nécessaire, voir *section 5.3.3*).
- **Déconnectez** du secteur et déchargez l'installation à tester
- **Connectez** les cordons au câblage PE approprié (voir *figure 5.9*).
- Pressez le bouton de **TEST** pour effectuer la mesure
- Après la mesure, **sauvegardez** le résultat en appuyant sur le bouton MEM (optionnel)

Figure 5.10: Exemple de résultat RLOW

Résultat affiché:

R..... résistance R LOW Ω
R+ Résultat pour polarité positive
R- Résultat pour polarité de test négative

5.3.2 Mesure de résistance continue avec courant faible

En general, cette fonction fait office de Ω -mètre standard avec un courant de test très bas. La mesure est effectuée en continu sans inversion de polarité. Cette fonction peut aussi être appliquée pour tester la continuité de composants inductifs.

Circuit de test pour mesure de résistance continue

Figure 5.11: Application de la sonde de commande et du cordon à 3 fils

Procédure de mesure de résistance continue

- Sélectionnez la fonction continuité en utilisant les touches de sélection
- Réglez la sous-fonction **CONTINUITY**
- Activez et réglez la **limite** (optionnel)
- **Connectez** le câble de test à l'instrument
- **Compensez** la résistance des cordons (si nécessaire, voir *section 5.3.3*).
- **Déconnectez** de l'alimentation secteur et déchargez l'objet à tester
- **Connectez** les cordons à l'objet à tester (voir *figure 5.11*).
- Pressez le bouton de **TEST** pour commencer une mesure continue
- Pressez le bouton de **TEST** pour arrêter la mesure
- Après la mesure, **sauvegardez** le résultat (optionnel)

Figure 5.12: Exemple de mesure de résistance continue

Résultat affiché:

R.....Résistance

5.3.3 Compensation de la résistance des cordons

Ce chapitre décrit comment il faut compenser la résistance des cordons dans les deux fonctions, R LOW Ω et CONTINUITY. Une compensation est nécessaire pour supprimer l'influence de la résistance des cordons et les résistances internes de l'instrument sur la résistance mesurée. La compensation des cordons est dès lors un dispositif très important afin d'obtenir un résultat correct.

Ce symbole s'affiche lorsque la compensation est réussie.

Circuits pour compenser la résistance des cordons*Figure 5.13: Cordons court-circuités***Procédure de compensation de la résistance des cordons**

- Sélectionnez la fonction **LOW Ω** ou **CONTINUITY** en utilisant les touches de sélection
- **Connectez** le câble de test à l'instrument et court-circuitez les cordons (voir figure 5.13)
- Appuyez sur **TEST** pour effectuer la mesure de résistance
- Pressez la touche **CAL** pour compenser la résistance des cordons

*Figure 5.14: Résultats avec anciennes valeurs d'étalonnage**Figure 5.15: Résultats avec nouvelles valeurs d'étalonnage***Note:**

La valeur maximale pour la compensation des cordons est 5 Ω . Si la résistance est supérieure, la valeur de compensation est remise à sa valeur par défaut.

s'affiche en cas de non-sauvegarde de la valeur d'étalonnage.

5.4 Tester des disjoncteurs différentiels (RCDs)

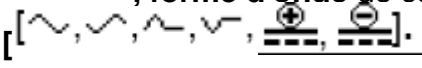
Plusieurs tests et mesures s'imposent pour vérifier des disjoncteurs différentiels dans des installations protégées par RCD. Les mesures sont basées sur la norme EN 61557-6. Les mesures et tests (sous-fonctions) ci-après peuvent être effectués:

- Tension de contact
- Temps de déclenchement
- Courant de déclenchement
- Autotest RCD

Voir chapitre 4.2

Figure 5.16: Test RCD




Paramètres de test pour test et mesure RCD

TEST	Test sous-fonction RCD [RCDt, RCD I, AUTO, Uc].
$I_{\Delta N}$	Sensibilité de courant résiduel nominal RCD $I_{\Delta N}$ [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA].
type	RCD type [G, S] , forme d'onde de courant de test plus polarité de démarrage [ .
MUL	Facteur de multiplication pour courant de test [1/2, 1, 2, 5 $I_{\Delta N}$].
Ulim	Limite de tension de contact conventionnelle [25 V, 50 V].

Note:

- Ulim peut être sélectionnée uniquement en sous-fonction Uc.

L'instrument sert à tester des RCDs **Généraux** (non temporisés) et **Sélectifs** (temporisés) qui conviennent pour:

- courant alternatif résiduel (type CA, marqué du symbole )
- courant résiduel pulsé (type A, marqué du symbole )
- courant continu résiduel (type B, marqué du symbole )

Les RCDs temporisés ont des caractéristiques de réponse temporisée. Comme le prétest de tension de contact ou d'autres tests RCD influencent le RCD temporisé, il faut quelque peu de temps pour un rétablissement à l'état normal. Pour cela, un délai de 30 sec. est inséré avant de faire un déclenchement par défaut.

Connexions pour tester le RCD

Figure 5.17: Connexion de la sonde de commande et du cordon à 3 fils

5.4.1 Tension de contact (RCD Uc)

Un courant passant à travers la borne PE cause une chute de tension sur la résistance de terre, c.-à-d. une différence de tension entre le circuit de connexion équipotentielle PE et la terre. Cette différence de tension est appelée tension de contact et est présente sur tous les composants conducteurs accessibles, connectés à la borne PE. Celle-ci doit toujours être inférieure à la tension de sécurité limite conventionnelle.

La tension de contact est mesurée avec un courant de test inférieur à $1/2 I_{\Delta N}$ pour éviter le déclenchement du RCD et puis normalisée à $I_{\Delta N}$ nominal.

Procédure de mesure de tension de contact

- Sélectionnez la fonction **RCD** en utilisant les sélecteurs de fonction
- Réglez la sous-fonction **Uc**
- Réglez les **paramètres** de test (si nécessaire)
- **Connectez** le câble de test à l'instrument
- **Connectez** les cordons à l'objet à tester (voir figure 5.17)
- Pressez le bouton de **TEST** pour commencer la mesure
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche MEM (optionnel)

Le résultat de la tension de contact est lié au courant résiduel nominal du RCD et est multiplié par un facteur approprié (dépendant du type de RCD et de courant de test). Le facteur 1.05 est appliqué pour éviter une tolérance négative du résultat. Voir tableau 5.1 pour des facteurs de calcul détaillés de la tension de contact.

Type RCD		Tension de contact U_c proportionnel à	$I_{\Delta N}$
AC	G	$1.05X I_{\Delta N}$	n'importe
AC	S	$2X1.05X I_{\Delta N}$	
A	G	$1.4X1.05X I_{\Delta N}$	$\geq 30 \text{ mA}$
A	S	$2X1.4X1.05X I_{\Delta N}$	
A	G	$2X1.05X I_{\Delta N}$	$< 30 \text{ mA}$
A	S	$2X2X1.05X I_{\Delta N}$	
B	G	$2X1.05X I_{\Delta N}$	n'importe
B	S	$2X2X1.05X I_{\Delta N}$	

Tableau 5.1: Relation entre U_c et $I_{\Delta N}$

La résistance de boucle est indicative et est calculée sur base du résultat U_c (sans facteurs proportionnels complémentaires) selon la formule: $R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$

Figure 5.18: Exemple de résultats de mesure de tension de contact

Résultats affichés:

U_c Tension de contact

R_L Résistance de boucle de défaut

5.4.2 Temps de déclenchement (RCDt)

La mesure du temps de déclenchement vérifie la sensibilité du RCD à différents courants résiduels.

Procédure de mesure du temps de déclenchement

- Sélectionnez la fonction **RCD** en utilisant les sélecteurs de fonction
- Réglez la sous-fonction **RCDt**
- Réglez les **paramètres** de test (si nécessaire)
- **Connectez** le câble de test à l'instrument
- **Connectez** les cordons à l'objet à tester (voir figure 5.17)
- Pressez le bouton de **TEST** pour effectuer la mesure
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche MEM (optionnel)

Figure 5.19: Exemple de résultats de mesure du temps de déclenchement

Résultats affichés:

t Temps de déclenchement

U_c Tension de contact pour $I_{\Delta N}$ nominal

5.4.3 Courant de déclenchement (RCD I)

Un courant résiduel augmentant en permanence sert à tester la sensibilité de seuil pour le déclenchement du RCD. L'instrument augmente le courant de test par petits incréments à travers la gamme appropriée, comme indiqué ci-après:

Type RCD	Gamme de pente		Forme d'onde
	Valeur début	Valeur fin	
AC	$0.2X I_{\Delta N}$	$1.1X I_{\Delta N}$	Sinus
A ($I_{\Delta N} \sim 30 \text{ mA}$)	$0.2X I_{\Delta N}$	$1.5X I_{\Delta N}$	Pulsé
A ($I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$)	$0.2X I_{\Delta N}$	$2.2X I_{\Delta N}$	
B	$0.2X I_{\Delta N}$	$2.2X I_{\Delta N}$	DC

Le courant de test max. est I_{Δ} (courant de déclenchement) ou la valeur finale au cas où le RCD n'a pas déclenché.

Procédure de mesure du courant de déclenchement

- Sélectionnez la fonction **RCD** en utilisant les sélecteurs de fonction
- Réglez la sous-fonction **RCD I**
- Réglez les **paramètres** de test (si nécessaire)
- **Connectez** le câble de test à l'instrument
- **Connectez** les cordons à l'objet à tester (voir *figure 5.17*).
- Pressez le bouton de **TEST** pour commencer la mesure
- **Sauvegardez** le résultat en pressant le bouton MEM (optionnel)

Figure 5.20: Exemple de résultat de mesure du courant de déclenchement

Résultats affichés:

I..... Courant de déclenchement

Uci ... Tension de contact au courant de déclenchement I ou valeur finale au cas où le RCD ne déclenche pas

t..... Temps de déclenchement

5.4.4 Autotest RCD

La fonction d'autotest du disjoncteur différentiel a pour but d'effectuer un test RCD complet (temps de déclenchement à différents courants résiduels, courant de déclenchement et tension de contact) en une série de tests automatiques, guidés par l'instrument.

Touche additionnelle:

HELP / DISPLAY	Basculer entre le haut et le bas du champ des résultats
-----------------------	---

Procédure autotest RCD

Étapes Autotest RCD	Notes
Sélectionnez la fonction RCD avec les sélecteurs de fonction Réglez la sous-fonction AUTO Réglez les paramètres de test (si nécessaire) Connectez le câble de test à l'instrument Connectez les cordons à l'objet à tester (voir <i>fig.5.17</i>) Pressez le bouton de TEST pour commencer le test	Début du test
Testez avec $I_{\Delta N}$, 0° (étape 1)	Le RCD doit se déclencher
Ré-activez le RCD Testez avec $I_{\Delta N}$, 180° (étape 2)	Le RCD doit se déclencher
Ré-activez le RCD Testez avec $5xI_{\Delta N}$, 0° (étape 3)	Le RCD doit se déclencher
Ré-activez le RCD Testez avec $5xI_{\Delta N}$, 180° (étape 4)	Le RCD doit se déclencher
Ré-activez le RCD Testez avec $1/2xI_{\Delta N}$, 0° (étape 5) Testez avec $1/2xI_{\Delta N}$, 180° (étape 6)	Le RCD ne peut pas se déclencher Le RCD ne peut pas se déclencher
Test de courant de déclenchement, 0° (étape 7)	Le RCD doit se déclencher
Ré-activez le RCD Test de courant de déclenchement, 180° (étape 8)	Le RCD doit se déclencher
Ré-activez le RCD Sauvegardez le résultat en pressant la touche MEM (optionnel)	Fin du test

Exemples de résultats:

Etape 1

Etape 2

Etape 3

Etape 4

Etape 5

Etape 6

Etape 7

Etape 8









Figure 5.21: Etapes individuelles en autotest RCD

Haut


Bas

Figure 5.22: Deux parties de champ de résultats en autotest RCD

Résultats affichés:

- x1 Etape 1 temps de déclenchement (, $I\Delta N$, 0°)
- x1 Etape 2 temps de déclenchement (, $I\Delta N$, 180°)
- x5 Etape 3 temps de déclenchement (, $5xI\Delta N$, 0°)
- x5 Etape 4 temps de déclenchement (, $5xI\Delta N$, 180°)
- x1/2..... Etape 5 temps de déclenchement (, $1/2xI\Delta N$, 0°)
- x1/2..... Etape 6 temps de déclenchement (, $1/2xI\Delta N$, 180°)
-  Etape 7 courant de déclenchement (0°)
-  Etape 8 courant de déclenchement (180°)
- Uc..... Tension de contact pour $I\Delta N$ nominal

Notes:

- La séquence d'autotest s'arrête immédiatement en cas de détection d'une anomalie, p.ex. un UC excessif ou un temps de déclenchement hors limites.
- L'autotest se termine sans tests x5 en cas de test d'un RCD type A avec des courants résiduels nominaux de $I_{An} = 300 \text{ mA}$, 500 mA , et 1000 mA . Dans ce cas, le résultat de l'autotest réussit si tous les autres résultats réussissent, et les indications pour x5 sont supprimées.
- Des tests de sensibilité (, étapes 7 et 8) sont supprimés pour un RCD type sélectif.

5.5 Impédance de boucle de défaut et courant de défaut prospectif

La boucle de défaut est une boucle comprenant la source d'alimentation, le câblage de ligne et le chemin de retour PE vers la source d'alimentation. L'instrument mesure l'impédance de la boucle et calcule le courant de court-circuit. La mesure se conforme aux exigences de la norme EN 61557-3.

Voir chapitre 4.2

Figure 5.23: Impédance de boucle de défaut

Paramètres de test pour mesure d'impédance de boucle de défaut

Test	Sélection sous-fonction impédance de boucle de défaut [Z_{loop} , $Z_s \text{ rcd}$]
Fuse type	Sélection de type de fusible [---, NV, gG, B, C, K, D]
Fuse I	Courant nominal du fusible sélectionné
Fuse T	Durée de coupure maximale du fusible sélectionné
Lim	Courant de court-circuit minimum pour fusible sélectionné

Voir Annexe A pour les références du fusible.

Circuits pour mesure d'impédance de boucle de défaut

Figure 5.24: Connexion sonde de commande et cordons 3 fils

Procédure de mesure d'impédance de boucle de défaut

- Sélectionnez la sous-fonction **Zloop** ou **Zs rcd** avec les sélecteurs de fonction et les touches haut/bas
- Sélectionnez les **paramètres** de test (optionnel)
- **Connectez** le câble de test à l'instrument
- **Connectez** les cordons à l'objet à tester (voir figures 5.17 et 5.24)
- Pressez le bouton de **TEST** pour commencer la mesure
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche MEM (optionnel)

Figure 5.25: Exemple de résultat de mesure d'impédance de boucle

Résultats affichés:

Z Impédance de boucle de défaut

Isc..... Courant de défaut prospectif

Lim Valeur limite inférieure de courant de court-circuit prospectif

Le courant de défaut prospectif I_{SC} est calculé comme suit sur base de

l'impédance mesurée:
$$I_{SC} = \frac{U_n \times k_{SC}}{Z}$$

où:

U_n Tension nominale U_{L-PE} (voir tableau ci-dessous)

k_{SC} Facteur de correction pour I_{SC} (voir chapitre 4.4.5)

U_n	Tension d'entrée (L-PE)
110 V	$(93 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V})$

Notes:

- De grandes fluctuations de tension secteur peuvent influencer les résultats de mesure (le symbole σ apparaît dans le champ des messages). Dans ce cas, il est conseillé de répéter quelques mesures pour vérifier si les valeurs sont stables.
- Cette mesure provoquera le déclenchement du disjoncteur différentiel dans l'installation électrique protégée par RCD si le test Zloop a été sélectionné.
- Sélectionnez la mesure Zs rcd pour prévenir le déclenchement du RCD dans l'installation protégée.

5.6 Impédance de ligne et courant de court-circuit prospectif/ chute de tension

L'impédance de ligne est mesurée en boucle comprenant la source de tension secteur et le câblage de ligne. L'impédance de ligne se conforme aux exigences de la norme EN 61557-3.

La sous-fonction de chute de tension sert à vérifier si une tension dans l'installation reste au-delà des niveaux acceptables lorsque le courant le plus élevé passe à travers le circuit. Le courant le plus élevé est défini comme le courant nominal du fusible du circuit. Les valeurs limitées sont décrites dans la norme EN 60364-5-52.

Sous-fonctions:

- Z LINE – Mesure d'impédance de ligne en conformité avec EN61557-3
- ΔU – Mesure de chute de tension

Voir chapitre 4.2

Figure 5.26: Impédance de ligne

Figure 5.27: Chute de tension

Paramètres de test pour mesure d'impédance de ligne

Test	Sélection sous-fonction impéd. de ligne [Zline] ou chute tension [ΔU]
FUSE type	Sélection type fusible [---, NV, gG, B, C, K, D]
FUSE I	Courant nominal du fusible sélectionné
FUSE T	Durée de coupure max. du fusible sélectionné
Lim	Courant de court-circuit min. pour le fusible sélectionné

Voir annexe A pour les références du fusible

Paramètre de test additionnel pour mesure de chute de tension

ΔU_{MAX}	Chute de tension max. [3.0 % ÷ 9.0 %]
------------------	--

5.6.1 Impédance de ligne et courant de court-circuit prospectif

Circuits pour mesure d'impédance de ligne

Figure 5.28: Mesure d'impédance de ligne phase-neutre ou phase-phase – connexion de la sonde de commande et du cordon à 3 fils

Procédure de mesure d'impédance de ligne

- Sélectionnez la sous-fonction **Zline**
- Sélectionnez les **paramètres** de test (optionnel)
- **Connectez** le câble de test à l'instrument
- **Connectez** les cordons à l'objet à tester (voir *figure 5.28*)
- Pressez le bouton de **TEST** pour commencer la mesure
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche MEM (optionnel)

Figure 5.29: Exemples de résultats de mesure d'impédance de ligne

Résultats affichés:

Z Impédance de ligne

Isc.....Courant de court-circuit prospectif

Lim..... Valeur limite inférieure de courant de court-circuit prospectif

Le courant de court-circuit prospectif est calculé comme suit: $I_{SC} = \frac{U_n k_{SC}}{Z}$

où:

UnTension nominale L-N ou L1-L2 (voir tableau ci-après)

kscFacteur de correction pour Isc (voir chapitre 4.5.5).

U _n	Tension d'entrée (L-N ou L1-L2)
110 V	(93 V ≤ U _{L-N} < 134 V)
230 V	(185 V ≤ U _{L-N} ≤ 266 V)
400 V	(321 V < U _{L-L} ≤ 485 V)

Note:

- De grandes fluctuations de tension secteur peuvent influencer le résultat des mesures (le symbole σ apparaît dans le champ des messages). Dans ce cas, il est conseillé de répéter quelques mesures pour vérifier si les valeurs sont stables.

5.6.2 Chute de tension

La chute de tension est calculée sur base de la différence entre l'impédance de ligne aux points de connexion (prises) et l'impédance de ligne au point de référence (normalement l'impédance au tableau de distribution).

Circuits pour mesure de chute de tension

Figure 5.30: Mesure chute de tension phase-neutre ou phase-phase – connexion sonde de commande et cordon 3 fils

Procédure de mesure de chute de tension

Etape 1: Mesure d'impédance Zref à l'origine

- Sélectionnez la sous-fonction ΔU avec les sélecteurs de fonction ▲▼
- Sélectionnez **paramètres** de test (optionnel)
- **Connectez** le câble de test à l'instrument
- **Connectez** les cordons à la source de l'installation électrique (voir *figure 5.30*).
- Pressez la touche **CAL** pour commencer la mesure

Etape 2: Mesure de chute de tension

- Sélectionnez la sous-fonction ΔU avec les sélecteurs de fonction ▲▼
- Sélectionnez **paramètres** de test (le type de fusible doit être sélectionné)
- **Connectez** le câble de test ou la sonde de commande à l'instrument
- **Connectez** les cordons aux points de test (voir *figure 5.30*)
- Pressez la touche **TEST** pour commencer la mesure
- **Sauvegardez** le résultat en pressant le touche MEM (optionnel)

Etape 1 – Zref

Etape 2 – Chute tension

Figure 5.31: Exemples résultats de mesure de chute de tension

Résultats affichés:

ΔU Chute de tension

Isc.....Courant de court-circuit prospectif

ZImpédance de ligne au point mesuré

Zref.....Impédance de référence

La chute de tension se calcule comme suit: $\Delta U[\%] = \frac{(Z - Z_{REF}) \cdot I_N}{U_N} \cdot 100$

où:

ΔU chute de tension calculée

Z..... impédance au point de test

Z_{REF}.....impédance au point de référence

I_N courant nominal du fusible sélectionné

U _N	Tension d'entrée (L-N ou L1-L2)
110 V	(93 V ≤ U _{L-PE} < 134 V)
230 V	(185 V ≤ U _{L-PE} ≤ 266 V)
400 V	(321 V < U _{L-N} ≤ 485 V)

Notes:

- Si l'impédance de référence n'est pas programmée, la valeur Z_{REF} est censée être égale à 0.00Ω .
- Z_{REF} est remise à zéro (0.00Ω) si vous pressez la touche CAL lorsque l'instrument n'est pas connecté à une source de tension.
- I_{sc} est calculé tel que décrit au chapitre 5.6.1.
- Si la tension mesurée dépasse les gammes reprises au tableau ci-dessus, le résultat ΔU ne sera pas calculé.
- De grandes fluctuations de tension secteur peuvent influencer les résultats des mesures (le symbole --- apparaît dans le champ de mesure). Dans ce cas, il est conseillé de répéter quelques mesures pour vérifier si les valeurs sont stables.

5.7 Résistance de terre

La résistance de terre est l'un des plus importants paramètres pour la protection contre un choc électrique. Les dispositifs de mise à la terre, les systèmes de parafoudre, les mises à la terre locales etc. peuvent être vérifiés à l'aide du test de résistance de terre. Cette mesure se conforme à la norme EN 61557- 5.

Voir chapitre 4.2 pour le fonctionnement des touches

Figure 5.32: Résistance de terre

Paramètres de test pour mesure de résistance de terre

Limit	Résistance maximale OFF, $1 \Omega \div 5 \text{ k}\Omega$
-------	--

Connexions pour mesure de résistance de terre

Figure 5.33: Résistance vers la terre, mesure d'installation de mise à la terre principale

Figure 5.34: Résistance vers la terre, mesure de système de parafoudre

Mesures de résistance de terre, procédure de mesure normale

- Sélectionnez la fonction **EARTH** avec les touches de sélection
- Activez et réglez la valeur **limite** (optionnel)
- **Connectez** les cordons à l'instrument
- **Connectez** l'objet à tester (voir figures 5.33, 5.34)
- Pressez le bouton de **TEST** pour commencer la mesure
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche MEM (optionnel)



Figure 5.35: Exemple de résultat de mesure de résistance de terre

Résultats affichés pour mesure de résistance de terre:

R..... Résistance de terre

Rp..... Résistance de la sonde (potentielle) S

Rc..... Résistance de la sonde (de terre) H

Notes:

- Une haute résistance des sondes S et H peut influencer le résultat des mesures. Si tel est le cas, les messages “Rp” et “Rc” s'afficheront. Il n'y aura pas d'indication pass / fail (réussite / échec) dans ce cas.
- Des courants et tensions d'interférence élevés dans la terre pourraient influencer sur les résultats. Dans ce cas, le testeur affiche l'avertissement .
- Les sondes doivent être placées à une distance suffisante de l'objet à mesurer.

5.8 Borne de test PE

Il se peut qu'une tension dangereuse soit appliquée au fil PE ou à d'autres parties métalliques accessibles. Ceci est une situation très dangereuse, vu que le fil PE et les MPEs (multiples mises à la terre) sont censés être mis à la terre. Une cause fréquente de ce défaut est un mauvais câblage (voir exemples suivants).

En pressant la touche **TEST** dans toutes les fonctions qui requièrent une alimentation secteur, l'utilisateur effectue automatiquement ce test.

Exemples d'application de la borne de test PE

Figure 5.36: Conducteurs L et PE inversés (sonde de commande)



Figure 5.37: Conducteurs L et PE inversés (application du cordon 3 fils)

Procédure de test de la borne PE

- **Connectez** le câble de test à l'instrument.
- **Connectez** les cordons à l'objet à tester (voir *figures 5.36 et 5.37*).
- Touchez la sonde de test PE (le bouton **TEST**) pendant au moins une seconde.
- Si la borne PE est connectée à la tension de phase, un avertissement apparaît, le buzzer est activé et toute mesure ultérieure est désactivée dans les fonctions Zloop et RCD.

Avertissement:

- Si une tension dangereuse est détectée sur la borne de test PE, arrêtez immédiatement toute mesure, cherchez et éliminez le défaut!

Notes:

- La borne de test PE est active en mode d'opération INSTALLATION (excepté dans les fonctions VOLTAGE, Low ohm, Earth et Insulation).
- La borne de test PE ne fonctionne pas au cas où le corps de l'utilisateur est complètement isolé du sol ou de murs!
- Pour le fonctionnement de la borne de test PE sur les sondes de commande, reportez-vous à l'annexe C.

6 Mesures solaires – Systèmes PV

Avec cet instrument vous pouvez effectuer les mesures suivantes pour vérifier et solutionner des problèmes dans des installations PV:

- Résistance d'isolement dans des systèmes PV
- Test de convertisseur PV
- Test de panneau PV
- Paramètres environnementaux
- Test de tension à vide et de court-circuit
- Test de courbe I-V

6.1 Résistance d'isolement dans des systèmes PV

La mesure de résistance d'isolement est effectuée afin d'assurer la protection contre un choc électrique à travers l'isolation entre les parties sous tension et celles mises à la terre dans des installations PV.

Voir chapitre 4.2. La tension d'entrée s'affiche afin de contrôler la connexion correcte avant d'effectuer le test.

Figure 6.1: Résistance d'isolement

Paramètres de test pour résistance d'isolement dans des systèmes PV

Uiso	Tension de test [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V]
Limit	Résistance d'isolement minimum [OFF, 0.01 MΩ ÷ 200 MΩ]

Circuits de test pour résistance d'isolement dans des systèmes PV*Figure 6.2: Connexions pour mesure de résistance d'isolement dans des systèmes PV***Procédure de mesure de résistance d'isolement**

- Sélectionnez la sous-fonction **ISO PV** avec les sélecteurs de fonction ▲▼.
- Réglez la **tension de test** requise.
- Activez et réglez la valeur **limite** (optionnel).
- **Connectez** la sonde de sécurité PV à l'instrument (voir figure 6.2)
- **Connectez** les accessoires au système PV (voir figure 6.2).
- Pressez le bouton **TEST** pour commencer la mesure (double-cliquez pour une mesure continue et pressez ensuite pour arrêter la mesure).
- Après la mesure, attendez jusqu'à ce que l'objet testé soit complètement déchargé.
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche MEM (optionnel).
- **Reconnectez** DC+ cordon (voir figure 6.2).
- Pressez le bouton **TEST** pour commencer la mesure (double-cliquez pour une mesure continue et pressez ensuite pour arrêter la mesure).
- Après la mesure, attendez jusqu'à ce que l'objet testé soit complètement déchargé.
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche MEM (optionnel).

*Figure 6.3: Exemple de résultat de mesure de résistance d'isolement***Résultats affichés:**

R..... Résistance d'isolement
Um..... Tension de test – valeur réelle

6.2 Test de convertisseur PV

Le test sert à contrôler le fonctionnement correct du convertisseur PV. Les fonctions suivantes sont supportées:

- mesure de valeurs DC à l'entrée du convertisseur et de valeurs AC à la sortie du convertisseur.
- calcul de l'efficacité du convertisseur.

Voir chapitre 4.2. Les tensions d'entrée son affichées afin de contrôler la connexion correcte avant d'effectuer le test.

Figure 6.4: Exemples d'écrans de démarrage du test de convertisseur PV

Réglages et paramètres pour test de convertisseur PV

Entrée	Entrées / sorties mesurées [AC, DC, AC_DC]
--------	---

Connexions pour test de convertisseur PV

Figure 6.5: Test de convertisseur PV – côté DC

Figure 6.6: Test de convertisseur PV- côté AC

Figure 6.7: Test convertisseur PV – côté AC et DC

Procédure de test de convertisseur PV

- Sélectionnez la sous-fonction **INVERTER** avec les sélecteurs de fonction ▲▼.
- **Connectez** la sonde de sécurité PV et la pince ampèremétrique à l'instrument (voir figures 6.5 et 6.6)
- **Connectez** le cordon de test PV, A 1385, et les pinces ampèremétriques à l'instrument (voir figure 6.7).
- **Connectez** les accessoires au système PV (voir figures 6.5 à 6.7)
- Vérifiez les tensions d'entrée.
- Pressez le bouton de **TEST** pour commencer la mesure.
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche **MEM** (optionnel).

Figure 6.8: Exemples d'écrans de résultats de test de convertisseur PV

Résultats affichés pour test de convertisseur PV:

Colonne DC:

U tension mesurée à l'entrée du convertisseur
 I courant mesuré à l'entrée du convertisseur
 P puissance mesurée à l'entrée du convertisseur

Colonne AC:

U tension mesurée à la sortie du convertisseur
 I courant mesuré à la sortie du convertisseur
 P puissance mesurée à la sortie du convertisseur

η efficacité calculée du convertisseur

Notes:

- A l'aide d'une seule pince ampèremétrique, le test complet peut être effectué en deux étapes. L'entrée doit être réglée sur **DC** et **AC** séparément.
- Pour le test INVERTER AC/DC, le cordon avec fusible A 1385 doit être utilisé!

6.3 Test de panneau PV

Un test de panneau PV sert à vérifier le fonctionnement correct de panneaux PV. Les fonctions suivantes sont supprimées:

- mesure de tension, courant et puissance de sortie du panneau PV
- comparaison des valeurs de sortie PV mesurées (MEAS values) et des données nominales calculées (valeurs STC)
- comparaison de la puissance de sortie PV mesurée (P_{meas}) et de la puissance de sortie théorique (P_{theo})

Les résultats du test de panneau PV sont divisés en trois écrans. Voir chapitre 4.2. La tension d'entrée s'affiche afin de vérifier la connexion correcte avant d'effectuer le test.

Figure 6.9: Ecrans de démarrage du test de module PV

Connexions pour panneau PV

Figure 6.10: Test de panneau PV

Procédure de test de panneau PV

- Sélectionnez la sous-fonction **PANEL** avec les sélecteurs de fonction ▲▼.
- **Connectez** la sonde de sécurité PV, la(les) pince(s) ampèremétrique(s) à l'instrument
- **Connectez** le système PV à tester (voir figure 6.10).
- Vérifiez la tension d'entrée
- Pressez le bouton de **TEST** pour effectuer le test.
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche **MEM** (optionnel).

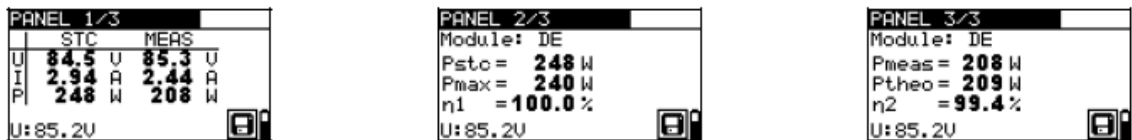


Figure 6.11: Exemples de résultats de mesure PV

Résultats affichés:

Colonne MEAS

U tension de sortie mesurée du panneau
 I courant de sortie mesuré du panneau
 P puissance de sortie mesurée du panneau

Colonne STC

U tension de sortie du panneau calculée aux STC
 I courant de sortie du panneau calculé aux STC
 P puissance de sortie du panneau calculée aux STC

Pstc puissance de sortie du panneau mesurée aux STC
 Pmax puissance de sortie nominale du panneau aux STC
 η efficacité du panneau aux STC

Pmeas...	puissance de sortie du panneau mesurée aux conditions momentanées
Ptheo	puissance de sortie théorique du panneau calculée aux conditions momentanées
η	efficacité du panneau calculée aux conditions momentanées

Notes:

- Avant de commencer des mesures PV, il faut vérifier les réglages du type de module PV et des paramètres de test PV.
- Pour calculer les résultats STC, il faut mesurer ou entrer manuellement avant le test: le type de module PV, les paramètres de test PV et les valeurs Uoc, Isc, Irr et T (ambiante ou de la cellule). Les résultats en menus ENV. et Uoc/Isc sont pris en considération. En cas d'absence de résultats en menu Uoc/Isc, l'instrument prendra en compte les résultats du menu I-V.
- Les mesures Uoc, Isc, Irr et T doivent être effectuées immédiatement avant le test PANEL. Les conditions environnementales doivent être stables pendant les tests.
- Pour un résultat optimal, il faut utiliser le module distant PV (A 1378).

6.4 Mesure des paramètres environnementaux

Les valeurs de température et d'irradiance solaire doivent être connues pour:

- calculer les valeurs nominales aux conditions de test standard (STC);
- contrôler si les conditions environnementales conviennent pour effectuer les tests PV.

Les paramètres peuvent être mesurés ou entrés manuellement. Les sondes peuvent être connectées à l'instrument ou au module distant PV (A 1378).

Voir chapitre 4.2

Figure 6.12: Ecran des paramètres environnementaux

Paramètres de test pour mesurer / régler les paramètres environnementaux

INPUT	Entrée de données environnementaux [MEAS, MANUAL]
-------	--

Connexions pour mesurer les paramètres environnementaux

Figure 6.13: Mesure des paramètres environnementaux

Procédure de mesure des paramètres environnementaux

- Sélectionnez la fonction **ENV** et la sous-fonction **MEAS** avec les sélecteurs de fonction ▲▼.
- **Connectez** les sondes environnementales à l'instrument (voir figure 6.13).
- **Connectez** l'objet à tester (voir figure 6.13).
- Pressez le bouton de **TEST** pour effectuer la mesure.
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche **MEM** (optionnel).

Figure 6.14: Exemple de résultats de mesures

Résultats affichés pour paramètres environnementaux

Irr irradiance solaire
 Tamb ou Tcell.... température ambiante ou des cellules PV

Note:

- Si le résultat d'irradiance est inférieur à la valeur minimale programmée Irr min, les résultats STC ne seront pas calculés (le message **Irr<Irr min!** s'affiche).

Procédure d'entrée manuelle des paramètres environnementaux

Si les données sont mesurées avec un autre appareillage de mesure, elles peuvent être entrées manuellement. Sélectionnez la fonction **ENV** et la sous-fonction **MANUAL** avec les sélecteurs de fonction ▲▼

Touches

TEST	Ouvre le menu de réglage manuel des paramètres environnementaux. Ouvre le menu de changement du paramètre sélectionné. Confirme la valeur programmée du paramètre.
▲ / ▼	Sélectionne le paramètre environnemental. Sélectionne la valeur du paramètre.
Sélecteur de fonction	Quitte le menu des paramètres environnementaux et sélectionne la mesure PV.

Figure 6.15: Exemple de résultats entrés manuellement

Résultats affichés des paramètres environnemetaux:

Irr.....irradiance solaire

Tamb ou Tcell.... température ambiante ou des cellules PV

Note:

- Les paramètres environnementaux sont effacés lorsque vous quittez le mode de test SOLAR.

6.4.1 Opération avec le module distant PV (A1378)

Voir manuel du module distant PV.

6.5 Test Uoc / Isc

Le test Uoc / Isc est destiné à vérifier si les dispositifs de protection dans la partie CC de l'installation PV sont efficaces. Les données mesurées peuvent être calculées selon les données nominales (valeurs STC).

Voir chapitre 4.2

Figure 6.16: Test Uoc / Isc

La tension d'entrée s'affiche afin de vérifier si la connexion est correcte avant d'effectuer le test.

Connexion pour test Uoc / Isc*Figure 6.17: Test Uoc / Isc***Procédure de test Uoc / Isc**

- Sélectionnez la sous-fonction **UoC/Isc** avec les sélecteurs de fonction ▲▼.
- **Connectez** la sonde de sécurité PV et les senseurs (optionnel) à l'instrument.
- **Connectez** l'objet à tester (voir figure 6.17).
- Vérifiez la tension d'entrée.
- Pressez le bouton **TEST** pour effectuer la mesure.
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche **MEM** (optionnel).

Figure 6.18: Exemple de résultats de mesure Uoc / Isc

Résultats affichés pour mesure Uoc / Isc:

Colonne MEAS

Uoc..... tension à vide du panneau

Isc..... courant de court-circuit mesuré du panneau

Colonne STC

Uoc..... tension à vide calculée aux STC

Isc..... courant de court-circuit calculé aux STC

Notes:

- Avant d'entamer les mesures PV, il faut vérifier les paramètres du type de module PV et les paramètres de test PV.
- Pour calculer les résultats STC, le type de module PV, les paramètres de test PV et les valeurs Irr et T (ambiante/cellule) corrects doivent être mesurés ou entrés manuellement avant le test. Les résultats Irr et T en menu ENV sont pris en considération. Reportez-vous à l'Annexe D pour plus d'information.
- Les mesures Irr et T doivent être effectuées immédiatement avant le test Uoc / Isc. Les conditions environnementales doivent être stables pendant les tests.
- Pour un résultat optimal, le module distant PV (A 1378) doit être utilisé.

6.6 Mesure courbe I / V

La mesure de la courbe I / V s'utilise pour vérifier l'opération correcte des panneaux PV. Différents problèmes peuvent se présenter sur des panneaux PV (défaut d'une partie du panneau PV / string, impuretés, ombre etc.).

Figure 6.19: Ecrans de démarrage courbe I / V

Les données à mesurer sont divisées en trois écrans. Voir chapitre 4.2.

Régler les paramètres pour le test de courbe I / V

1/3 Nombre d'écrans

STC Résultats (STC, mesurés, les deux) à afficher

Connexion pour test de courbe I / V

Figure 6.20: Test courbe I / V

Procédure de test courbe I / V

- Sélectionnez la sous-fonction **I / V** avec les sélecteurs de fonction ▲▼.
- Vérifiez ou réglez le module PV, les paramètres de test PV et les limites (optionnel).
- **Connectez** la sonde de sécurité PV à l'instrument.
- **Connectez** les sondes environnementales à l'instrument (optionnel).
- **Connectez** l'objet à tester (voir figure 6.20).
- Pressez le bouton **TEST** pour commencer la mesure.
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche **MEM** (optionnel).

Figure 6.21: Exemple de résultats de courbe I / V

Résultats affichés pour test de courbe I / V:

Uoc valeur mesurée ou STC de la tension à vide du panneau

Isc valeur mesurée ou STC du courant de court-circuit du panneau

Umpp valeur mesurée ou STC de la tension au point de puissance max.

Impp valeur mesurée ou STC du courant au point de puissance max.

Pmpp valeur mesurée ou STC de la puissance de sortie max. du panneau

Notes:

- Avant les mesures PV, il faut vérifier les paramètres du type de module PV et les paramètres de test.
- Pour calculer les résultats STC, le type de module PV, les paramètres de test PV et les valeurs Irr et T (ambiante/cellule) corrects doivent être mesurés ou entrés manuellement avant le test. Les résultats Irr et T en menu ENV sont pris en considération. Reportez-vous à l'Annexe D pour plus d'information.
- Les mesures Irr et T doivent être effectuées immédiatement avant le test Uoc / Isc. Les conditions environnementales doivent être stables pendant les tests.
- Pour un résultat optimal, le module distant PV (A 1378) doit être utilisé.

7 Mesures - Puissance & Energie

Des mesures de puissance et des tests (sous-fonctions) en régime monophasé peuvent être effectués avec l'EurotestPV. Celui-ci permet les fonctions principales suivantes:

- Mesure des paramètres de puissance standard
- Analyse des harmoniques de tension et de courant
- Affichage de formes d'ondes de tension et de courant
- Comptage d'énergie

7.1 Puissance

La fonction de puissance est destinée à mesurer les paramètres de puissance standard P, Q, S, THDU et PF.

Voir chapitre 4.2.

Figure 7.1: Menu de puissance

Réglages et paramètres pour test de puissance

Aucun paramètre ne doit être réglé dans ce menu.

Connexion pour test de puissance

Figure 7.2: Mesure de puissance

Procédure de test de puissance

- Sélectionnez la sous-fonction **POWER** avec les sélecteurs de fonction ▲▼.
- **Connectez** les cordons de tension et la pince ampèremétrique à l'instrument.
- **Connectez** les cordons de tension et la pince ampèremétrique à l'objet à tester (voir figure 7.2).
- Pressez le bouton **TEST** pour commencer la mesure continue.
- Pressez le bouton **TEST** à nouveau pour arrêter la mesure.
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche **MEM** (optionnel).

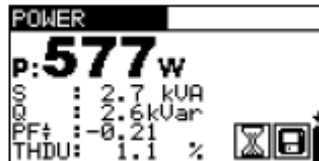


Figure 7.3: Résultats de mesure de puissance

Résultats affichés pour les mesures de puissance:

P puissance active
 S puissance apparente
 Q puissance réactive (capacitive ou inductive)
 PF facteur de puissance (capacitive ou inductive)
 THDU tension de distorsion harmonique totale

Notes:

- Tenir compte de la polarité et de la configuration des pinces ampèremétriques (voir chapitre 4.4.8).
- Les résultats peuvent aussi être sauvegardés lorsque la mesure est en cours.

7.2 Harmoniques

Des harmoniques sont des composants du signal de tension et de courant avec un multiple entier de la fréquence fondamentale. Les valeurs des harmoniques sont un paramètre important de la qualité de puissance.

Voir chapitre 4.2.

Figure 7.4: Menu des harmoniques

Réglages et paramètres en fonction Harmoniques

Entrée Paramètres affichés [tension U ou courant I]

h:0 h:11 Harmonique sélectionné

Connexion pour mesure des harmoniques (Voir figure 7.2)**Procédure de mesure des harmoniques**

- Sélectionnez la sous-fonction **HARMONIQUES** avec les sélecteurs de fonction ▲▼.
- **Connectez** les cordons de tension et la pince ampèremétrique à l'instrument.
- **Connectez** les cordons de tension et la pince ampèremétrique à l'objet à tester (voir figure 7.2).
- Pressez le bouton **TEST** pour commencer la mesure continue.
- Pressez le bouton **TEST** à nouveau pour arrêter la mesure.
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche **MEM** (optionnel).

Figure 7.5: Exemples de résultats de mesures des harmoniques

Résultats affichés pour mesures des harmoniques:

Uh.....tension TRMS pour harmonique sélectionné
 Ih.....courant TRMS pour harmonique sélectionné
 THDU.....tension distorsion harmonique totale
 THDIcourant distorsion harmonique totale

Notes:

- Les paramètres (entrée et nombre d'harmoniques) peuvent être modifiés et les résultats peuvent aussi être sauvegardés pendant que la mesure est en cours.
- Le graphique affiché est mis à l'échelle de manière automatique.

7.3 Scope

La fonction Scope est conçue pour vérifier la forme de tension et de courant.

Voir chapitre 4.2

*Figure 7.6: Menu Scope***Réglages et paramètres en fonction Scope**

Entrée Paramètres affichés [tension U ou courant I ou les deux]

Connexion pour mesure Scope (See figure 7.2)

Procédure de mesure Scope

- Sélectionnez la sous-fonction **SCOPE** avec les sélecteurs de fonction ▲▼.
- **Connectez** les cordons de tension et la pince ampèremétrique à l'instrument.
- **Connectez** les cordons de tension et la pince ampèremétrique à l'objet à tester (voir figure 7.2).
- Pressez le bouton **TEST** pour commencer la mesure continue.
- Pressez le bouton **TEST** à nouveau pour arrêter la mesure.
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche **MEM** (optionnel).

Figure 7.7: Exemple de résultats de mesure Scope

Les valeurs TRMS de tension et de courant sont affichées.

Notes:

- L'entrée du paramètre peut être modifiée et les résultats peuvent aussi être sauvegardés lorsque la mesure est en cours.
- Les formes d'ondes affichées sont mises à l'échelle de manière automatique.

7.4 Courant

Cette fonction est conçue pour la mesure de courant de charge et de fuite à l'aide de pinces ampèremétriques. Deux entrées de mesure indépendantes sont disponibles.

Voir chapitre 4.2.

Figure 7.8: Menu de courant

Réglages et paramètres pour mesure de courant

Entrée	Canal sélectionné [C1, C2, les deux]
--------	--------------------------------------

Connexion pour mesure de courant

Figure 7.9: Mesures de courant de fuite et de charge

Procédure de mesure de courant

- Sélectionnez la fonction **CURRENT** avec les sélecteurs de fonction.
- Sélectionnez le canal d'entrée (optionnel).
- **Connectez** la(les) pince(s) ampèremétrique(s) à l'instrument.
- **Connectez** la(les) pince(s) à l'objet à tester (voir figure 7.9).
- Pressez le bouton **TEST** pour commencer la mesure continue.
- Réappuyez sur le bouton **TEST** pour arrêter la mesure.
- **Sauvegardez** le résultat en pressant le bouton **MEM** (optionnel).



Figure 7.10: Exemples de résultats de mesure de courant

Résultats affichés pour mesure de courant:

, I1, I2 Courant

Note

- Le canal C2 se prête uniquement à des mesures à l'aide de pinces ampèremétriques A 1391.

7.5 Energie

Cette fonction vous permet de mesurer l'énergie consommée et générée.

Voir chapitre 4.2.

Figure 7.11: Menu Energie

Réglages et paramètres pour mesure d'énergie

I _{MAX}	Courant TRMS maximal attendu pendant la mesure [I _{range} , I _{range} /10, I _{range} /100]
U _{MAX}	Tension TRMS maximale attendue pendant la mesure [260 V, 500 V]

Connexion pour mesure d'énergie (Voir figure 7.2)

Procédure de mesure d'énergie

- Sélectionnez la sous-fonction **ENERGY** à l'aide des sélecteurs de fonction ▲▼.
- **Connectez** les cordons de tension et la pince ampèremétrique à l'instrument.
- **Connectez** les cordons de tension et la pince ampèremétrique à l'objet à tester (voir figure 7.2).
- Appuyez sur le bouton **TEST** pour entamer la mesure.
- Réappuyez sur le bouton **TEST** pour arrêter la mesure.
- **Sauvegardez** le résultat en pressant la touche **MEM** (optionnel).



Figure 7.12: Exemple de résultats de mesure d'énergie

Résultats affichés de mesure d'énergie:

E+ énergie consommée (charge)
 E- énergie générée (source)
 P puissance active momentanée pendant la mesure d'énergie
 t..... temps

Notes:

- Tenir compte de la polarité et de la configuration des pinces ampèremétriques (voir chapitre 4.4.8).
- I_{MAX} et U_{MAX} doivent être suffisamment élevés afin d'éviter de distordre les signaux mesurés. La distorsion des signaux entraînera un faux résultat d'énergie.
- Si les courants et tensions sont inférieurs à 20% des I_{MAX}, U_{MAX} programmés, la précision sera affectée.

8 Traitement des données

8.1 Organisation de la mémoire

Les résultats de mesure avec tous les paramètres importants peuvent être sauvegardés dans la mémoire de l'instrument. Après la mesure, les résultats peuvent être sauvegardés dans la mémoire flash de l'instrument avec les sous-résultats et les paramètres de fonction.

8.2 Structure des données

La mémoire de l'instrument est subdivisée en 3 niveaux, chacun d'eux comprenant 199 emplacements. Le nombre de mesures pouvant être mémorisées dans un emplacement n'est pas limité.

Le **champ de structure des données** décrit l'emplacement de la mesure (quel objet, bloc, fusible) et où l'on peut y accéder.

Le **champ de mesure** reprend l'information sur le type et le nombre de mesures appartenant à l'élément de structure sélectionné (objet, bloc et fusible).

Les avantages principaux de ce système sont:

- Les résultats des mesures peuvent être organisés et groupés d'une manière structurée qui reflète la structure d'installations électriques typiques.
- Les noms personnalisés des éléments de structure peuvent être mis à niveau à partir du logiciel EurolinkPRO.
- Parcourez simplement la structure et les résultats.
- Des rapports de test peuvent être créés sans ou avec peu de modifications après avoir téléchargé les résultats sur un PC.

```
RECALL RESULTS
^ [OBJ]OBJECT 002
  [BLK]BLOCK 001
  > [FUS]FUSE 001
-----
> No. : 2/5
  Zline
```

Figure 8.1: Champs de structure des données et de mesure

Champ de structure des données

	Menu d'opération Mémoire
	Champ de structure des données
	<ul style="list-style-type: none"> • 1er niveau: OBJECT: nom d'emplacement par défaut (objet avec son n° d'ordre)
	<ul style="list-style-type: none"> • 2^{me} niveau: BLOCK: nom d'emplacement par défaut (bloc avec son n° d'ordre)
	<ul style="list-style-type: none"> • 3^{me} niveau: FUSE: Nom d'emplacement par défaut (fusible avec son n° d'ordre)
	<ul style="list-style-type: none"> • 001: N° de l'élément sélectionné
	Nombre de mesures dans l'emplacement sélectionné [Nombre de mesures dans l'emplacement sélectionné avec ses sous-emplacements]

Champ de mesure

	Type de mesure sauvegardée dans l'emplacement
No. : 2/5	Nombre de résultats sélectionnés / Numéro de tous les résultats sauvegardés dans l'emplacement sélectionné

8.3 Sauvegarder les résultats des tests

A la fin d'un test, les résultats et les paramètres sont prêts à être sauvegardés. (l'icône s'affiche dans le champ d'information). En pressant la touche **MEM**, l'utilisateur peut sauvegarder les résultats.

Figure 8.2: Menu de sauvegarde du test

Mémoire disponible pour sauvegarder les résultats.

Touches pour Menu de sauvegarde du test – champ de structure des données:

TAB	Sélection de l'élément d'emplacement (Object / Block / Fuse)
HAUT/ BAS	Sélection N° de l'élément d'emplacement sélectionné (1 à 199)
MEM	Sauvegarde des résultats dans l'emplacement sélectionné et retour au menu de mesure
Sélecteur fonction / TEST	Quitte pour retourner au menu de fonction principal

Notes:

- L'instrument propose de sauvegarder le résultat dans l'emplacement par défaut dernièrement sélectionné.
- Si la mesure doit être sauvegardé dans le même emplacement que le précédent, appuyez simplement deux fois sur la touche **MEM**.

8.4 Rappeler les résultats des tests

Pressez la touche **MEM** dans un menu de fonction principal lorsqu'il n'y a pas de résultats pour sauvegarder, ou sélectionnez **MEMORY** en menu **SETTINGS**.

Figure 8.3: Menu de Rappel – champ de structure d'installation sélectionné

Figure 8.4: Menu de Rappel – champ de mesures sélectionné

Touches en menu de rappel mémoire (champ de structure d'installation sélectionné):

TAB	Sélection élément d'emplacement (Object / Block / Fuse)
HAUT / BAS	Sélection N° de l'élément d'emplacement sélectionné (1 à 199)
Sélecteur fonction / ESC	Quitter pour retourner au menu de fonction principal
TEST	Entrer en champ de mesure

Touches en menu rappel mémoire (champ de mesures):

HAUT / BAS	Sélection de la mesure sauvegardée
TAB / ESC	Retour au champ de structure d'installation
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu de fonction principal
TEST	Regarder les résultats des mesures sélectionnées

Figure 8.5: Exemple de résultat de mesure rappelé

Touches en menu de rappel mémoire (les résultats des mesures s'affichent)

HAUT / BAS	Affichage des résultats sauvegardés dans l'emplacement choisi
MEM / ESC	Retour au champ de mesure
Sélecteur fonction / TEST	Quitter pour retourner au menu de fonction principal

8.5 Effacer les données sauvegardées

8.5.1 Effacer le contenu total de la mémoire

Sélectionnez **CLEAR ALL MEMORY** en menu **MEMORY**. Un avertissement s'affichera.

Figure 8.6: Effacer toute la mémoire

Touches en menu 'clear all memory'

TEST	Confirmer l'effacement du contenu total de la mémoire (sélectionnez YES avec les touches ▲/▼).
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu de fonction principal sans modifications

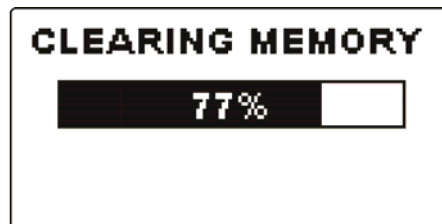


Figure 8.7: Effacement mémoire en cours

8.5.2 Effacer la (les) mesure(s) dans l'emplacement sélectionné

Sélectionnez **DELETE RESULTS** en menu **MEMORY**.

Figure 8.8: Menu d'effacement des mesures (sélection champ de structure des données)

Touches en menu Delete Results (sélection champ de structure d'installation):

TAB	Sélection de l'élément d'emplacement (Object / Block / Fuse).
HAUT / BAS	Sélection N° élément d'emplacement choisi (1 à 199)
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu de fonction principal
ESC	Quitter pour retourner au menu mémoire
TEST	Ouvre la boîte de dialogue pour effacer toutes les mesures dans l'emplacement sélectionné et ses sous-emplacements

Touches de la boîte de dialogue pour confirmer l'effacement des résultats dans l'emplacement sélectionné:

TEST	Efface tous les résultats dans l'emplacement sélectionné
MEM / ESC	Quitter pour retourner au menu d'effacement des résultats sans modifications
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu de fonction principal sans modifications

8.5.3 Effacer des mesures individuelles

Sélectionnez **DELETE RESULTS** en menu **MEMORY**.

Figure 8.9: Menu pour effacer une mesure individuelle (sélection champ de structure d'installation)

Touches en menu d'effacement des résultats (sélection champ de structure d'installation)

TAB	Sélection de l'élément d'emplacement (Object / Block / Fuse)
HAUT / BAS	Sélection N° élément d'emplacement sélectionné (1 à 199)
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu de fonction principal
ESC	Quitter pour retourner au menu mémoire
MEM	Entrer dans le champ de mesures pour effacer des mesures individuelles

Touches en menu d'effacement des résultats (sélection champ de mesures):

HAUT / BAS	Sélection de mesure
TEST	Ouvre la boîte de dialogue pour confirmer l'effacement de la mesure sélectionnée
TAB / ESC	Retour au champ de structure d'installation
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal sans modifications

Touches de la boîte de dialogue pour confirmer l'effacement du (des) résultat(s) sélectionné(s):

TEST	Efface le résultat de la mesure sélectionné.
MEM / TAB / ESC	Quitter pour retourner au champ de mesures sans modifications
Sélecteur fonction	Quitter pour retourner au menu principal sans modifications

Fig. 8.10: Boîte de dialogue pour confirmation Fig. 8.11: Affichage après effacement

8.5.4 Renommer les éléments de la structure d'installation (télécharger depuis le PC)

Les éléments de la structure d'installation par défaut sont 'Object', 'Block' et 'Fuse'. Dans le logiciel Eurolink-PRO, les noms par défaut peuvent être modifiés et remplacés par des noms personnalisés pour correspondre à l'installation à tester. Consultez l'outil AIDE du logiciel à cette fin.

Fig.8.12: Exemple de menu avec des noms personnalisés pour la structure d'installation

8.5.5 Renommer les éléments de la structure d'installation avec le lecteur de code à barres ou le lecteur RFID

Les éléments de la structure d'installation par défaut sont 'Object', 'Block' et 'Fuse'. Lorsque l'instrument est en menu de sauvegarde des résultats, l'ID d'emplacement peut être balayé sur une étiquette de code à barres à l'aide du lecteur de code à barres ou lu sur un onglet IDRF à l'aide du lecteur IDRF.

*F
i
g
u
r
e*

Figure 8.13: Connexion lecteur de code à barres et lecteur/enregistreur IDRF

Comment changer le nom de l'emplacement mémoire

- Connectez le lecteur de code à barres ou IDRF à l'instrument
- Sélectionnez en menu de sauvegarde (Save) l'emplacement de mémoire à renommer.
- Un nouveau nom d'emplacement (balayé sur une étiquette de code à barres ou une puce IDRF) sera accepté par l'instrument. Une réception réussie du code à barres ou de la puce IDRF est confirmée par deux bips sonores courts.

Note:

- Utilisez uniquement les lecteurs de code à barres et IDRF fournis par Metrel ou un distributeur autorisé.

8.6 Communication

Les résultats mémorisés peuvent être transférés sur un PC. Un programme spécial de communication sur le PC identifie automatiquement l'instrument et permet de transférer les données entre l'instrument et le PC.

Deux interfaces de communication sont disponibles sur l'instrument: USB ou RS 232. L'instrument sélectionne automatiquement le mode de communication conformément à l'interface détectée. L'interface USB est prioritaire.

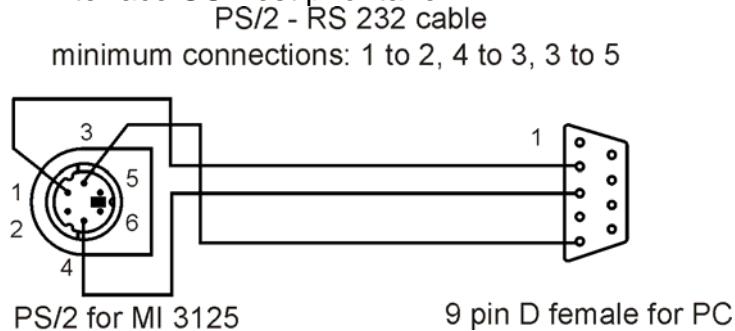


Figure 8.14: Connexion d'interface pour transfert de données à travers un port PC COM

Comment transférer les données sauvegardées:

- Communication RS-232: connectez un port PC COM au connecteur PS/2 de l'instrument avec le câble de communication série PS/2 - RS232
- Communication USB: connectez un port PC USB au connecteur USB de l'instrument avec le câble d'interface USB
- Allumez le PC et l'instrument
- Lancez le programme *EuroLinkPRO*
- Le PC et l'instrument se reconnaîtront automatiquement
- L'instrument est prêt à télécharger des données sur le PC

Le programme *EuroLinkPRO* est un logiciel PC sous Windows XP, Windows Vista et Windows 7. Lisez le fichier README_EuroLink.txt sur le CD d'instructions pour installer et lancer le programme.

Note:

- Les pilotes USB doivent être installés sur le PC avant d'utiliser l'interface USB. Reportez-vous aux instructions d'installation disponibles sur le CD d'installation.

9 Mise à niveau de l'instrument

L'instrument peut être mis à niveau à partir d'un PC via le port de communication RS232. Cela permet de maintenir l'instrument à jour, même si les normes ou réglementations changent. La mise à niveau peut se faire à l'aide d'un logiciel spécial de mise à jour et d'un câble de communication, comme illustré sur la *Figure 8.14*. Veuillez contacter votre distributeur pour plus d'informations.

10 Maintenance

Des personnes non qualifiées ne sont pas habilités à ouvrir l'EurotestPV. Les composants ne peuvent pas être remplacés par l'utilisateur, sauf la pile et le fusible.

10.1 Remplacement du fusible

Un fusible est installé dans un compartiment à la face arrière de l'EurotestPV.

- F1

FF 315mA/1000Vcc – 32x6mm (pouvoir de coupure: 50kA)

Ce fusible protège le circuit interne dans les fonctions de continuité si les sondes de test sont connectées par mégarde à la tension secteur pendant la mesure.

Pour l'installation du fusible, voir Figure 2.4.

L'accessoire optionnel, le cordon PV (A 1385) est pourvu d'un fusible remplaçable dans chaque cordon.

- FF 315mA/1000Vcc – 32x6mm (pouvoir de coupure: 50kA)

Avertissements:

- Déconnectez tout accessoire de mesure et éteignez l'instrument avant d'ouvrir le compartiment des piles/fusible. Une tension dangereuse est présente à l'intérieur!**
- Remplacez le fusible sauté uniquement par un type original, sinon l'instrument ou l'accessoire peut être endommagé et/ou la sécurité de l'utilisateur n'est plus garantie!

10.2 Entretien

Aucun entretien spécial n'est requis pour le boîtier. Pour rincer la surface de l'instrument ou l'accessoire, utilisez un chiffon légèrement imbibé d'eau savonneuse ou d'alcool. Laissez sécher l'instrument ou l'accessoire avant de l'utiliser.

Avertissements:

- N'utilisez pas de liquides à base de pétrole ou d'hydrocarbures!
- Évitez des éclaboussures sur l'instrument!

10.3 Etalonnage périodique

Il est important d'étalonner régulièrement cet instrument afin de garantir les spécifications reprises dans cette notice. Un étalonnage annuel est préconisé. Uniquement une personne qualifiée peut effectuer l'étalonnage. Contactez votre distributeur pour plus d'informations.

10.4 Service

Pour des réparations sous garantie ou non, veuillez contacter votre distributeur.

11 Spécifications techniques

11.1 Résistance d'isolement, résistance d'isolement de systèmes PV

Résistance d'isolement (tensions nominales 50Vcc, 100Vcc et 250Vcc)

Gamme de mesure conforme à EN 61557 = 0.15 MQ ~ 199.9 MQ.

Gamme de mesure (MQ)	Résolution (MQ)	Précision
0.00 19.99	0.01	± (5 % de l'aff. + 3 digits)
20.0 ~99.9	0.1	±(10 % de l'aff.)
100.0 ~199.9		±(20 % de l'aff.)

Résistance d'isolement (tensions nominales 500Vcc et 1000Vcc)

Gamme de mesure conforme à EN 61557 = 0.15 MQ ~ 1 GQ.

Gamme de mesure (MQ)	Résolution (MQ)	Précision
0.00 ~19.99	0.01	±(5 % de l'aff. + 3 digits)
20.0 ~199.9	0.1	±(5 % de l'aff.)
200 ~999	1	±(10 % de l'aff.)

Tension

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0 ~ 1200	1	±(3 % de l'aff. + 3 digits)

Tensions nominales: 50Vcc, 100Vcc, 250Vcc, 500Vcc, 1000Vcc

Tension à vide: -0% / +20% de la tension nominale

Courant de mesure: min. 1mA à $R_N = U_{NX} 1k\Omega/V$

Courant de court-circuit: max. 3mA

Nombre de tests possibles: < 1200 avec une pile complètement chargée

Auto-décharge après le test

La précision est valable en cas d'utilisation d'un cordon à 3 fils, alors qu'elle est valable jusqu'à 100MΩ si la sonde de commande est utilisée.

La précision spécifiée est valable jusqu'à 100MΩ si l'humidité relative > 85%.

Si l'instrument est humide, les résultats peuvent être incorrects. Dans ce cas il faut laisser sécher l'instrument et les accessoires pendant au moins 24 heures.

L'erreur de fonctionnement peut être au maximum l'erreur pour des conditions de référence (spécifiée dans le manuel pour chaque fonction) ± 5% de la valeur mesurée.

11.2 Continuité

11.2.1 Résistance R LOWQ

Gamme de mesure conforme à EN 61557 = 0.16 Q ~ 1999 Q.

Gamme de mesure R (Q)	Résolution (Q)	Précision
0.00 ~ 19.99	0.01	±(3 % de l'aff. + 3 digits)
20.0 ~ 199.9	0.1	±(5 % de l'aff.)
200 ~ 1999	1	

Tension à vide: 6.5Vcc – 9Vcc

Courant de court-circuit: max. 8.5mA

Compensation des cordons: jusqu'à 5Ω

11.2.2 CONTINUITE Résistance

Gamme de mesure (Q)	Résolution (Q)	Précision
0.0 ~ 19.9	0.1	±(5 % de l'aff. + 3 digits)
20 ~ 1999	1	

Tension à vide: 6.5 Vcc ~ 9 Vcc

Courant de court-circuit: max. 8.5 mA

Compensation des cordons: jusqu'à 5Ω

11.3 Test RCD

11.3.1 Spécifications générales

Courant résiduel nominal (A,AC): 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000mA

Précision du courant résiduel nominal: -0 / +0.1•IΔ; IΔ = IΔN, 2xIΔN, 5xIΔN

-0.1•IΔ / +0; IΔ = 0.5x IΔN AS/NZS

selectionné: ± 5 %

Forme d'onde de test: onde sinusoïdale (CA), pulsée (A), lisse CC (B)

Type RCD: G (non temporisé), S (temporisé)

Polarité de début de courant de test: 0 ° ou 180 °

Gamme de tension.....93 V ~ 134 V (45 Hz ~ 65 Hz)

185 V ~ 266 V (45 Hz ~ 65 Hz)

$I_{\Delta N}$ (mA)	$I_{\Delta N} \times 1/2$			$I_{\Delta N} \times 1$			$I_{\Delta N} \times 2$			$I_{\Delta N} \times 5$			RCD I_{Δ}		
	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B
10	5	3.5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	"	"	"
30	15	10.5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	"	"	"
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	"	"	"
300	150	105	150	300	424	600	600	848	n.a.	1500	n.a.	n.a.	"	"	"
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	n.a.	2500	n.a.	n.a.	"	"	"
1000	500	350	500	1000	1410	n.a.	2000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	"	"	n.a.

n.a.: non applicable

type CA: courant de test sinusoïdal

type A: courant pulsé

type B: courant continu lisse

11.3.2 Tension de contact RCD-Uc

Gamme de mesure conforme à EN 61557 = 20.0 V ~ 31.0V pour tens. de contact limite 25V

Gamme de mesure conforme à EN 61557= 20.0 V ~ 62.0V pour tens. contact limite 50V

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0.0 ~ 19.9	0.1	(-0 % / +15 %) de l'aff. ± 10 digits
20.0 ~ 99.9	0.1	(-0 % / +15 %) de l'aff.

La précision est valable si la tension secteur est stable pendant la mesure et que la borne PE ne présente pas de tensions d'interférence

Courant de test: $0.5 \times I_{\Delta N}$

Tension de contact limite: 25 V, 50 V

Précision spécifiée valable pour la gamme de fonctionnement complète.

11.3.3 Temps de déclenchement

La gamme de mesure complète se conforme aux exigences de la norme EN 61557.

Temps de mesure max. programmé en fonction de la référence sélectionnée pour le test RCD

Gamme de mesure (ms)	Résolution (ms)	Précision
0.0 ~ 40.0	0.1	± 1 ms
0.0 ~ temps max. *	0.1	± 3 ms

* Pour le temps max., voir références normatives au chapitre 4.4.4.

Cette spécification s'applique pour un temps max. >40ms.

Courant de test: $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$

$5 \times I_{\Delta N}$ n'est pas disponible pour $I_{\Delta N}=1000$ mA (type RCD AC) ou $I_{\Delta N} \geq 300$ mA (RCD types A, B).

$2 \times I_{\Delta N}$ n'est pas disponible pour $I_{\Delta N}=1000$ mA (RCD type A) ou $I_{\Delta N} \geq 300$ mA (RCD type B).

$1 \times I_{\Delta N}$ n'est pas disponible pour $I_{\Delta N}=1000$ mA (RCD type B).

Précision spécifiée valable pour la gamme de fonctionnement complète.

11.3.4 Courant de déclenchement

Courant de déclenchement

La gamme de mesure complète se conforme aux exigences EN 61557

Gamme de mesure I_{Δ}	Résolution	Précision
------------------------------	------------	-----------

0.2xI _{ΔN} ~1.1xI _{ΔN} (type AC)	0.05xI _{ΔN}	±0.1xI _{ΔN}
0.2xI _{ΔN} ~1.5xI _{ΔN} (type A, I _{ΔN} ≥30mA)	0.05xI _{ΔN}	±0.1xI _{ΔN}
0.2xI _{ΔN} ~2.2xI _{ΔN} (type A, I _{ΔN} < 30mA)	0.05xI _{ΔN}	±0.1xI _{ΔN}
0.2xI _{ΔN} ~2.2xI _{ΔN} (type B)	0.05xI _{ΔN}	±0.1xI _{ΔN}

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 ~ 19.9	0.1	(-0%/ +15 %) de l'aff. ± 10 digits
20.0 ~ 99.9	0.1	(-0 % / +15 %) de l'aff.

La précision est valable si la tension secteur est stable pendant la mesure et que la borne PE ne présente pas de tensions d'interférence.

La mesure de déclenchement n'est pas disponible pour I_{ΔN}=1000 mA (RCD type B).

Précision spécifiée valable pour toute la gamme de fonctionnement

11.4 Impédance de boucle de défaut et courant de défaut prospectif

11.4.1 Pas de disjoncteur ou de fusible sélectionné

Impédance de boucle de défaut

Gamme de mesure conforme à EN 61557 = 0.25Ω ~ 9.99kΩ

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision
0.00 ~ 9.99	0.01	±(5 % de l'aff. + 5 digits)
10.0 ~ 99.9	0.1	
100 ~ 999	1	
1.00 k ~ 9.99 k	10	± 10 % de l'affichage

Courant de défaut prospectif (valeur calculée)

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision
0.00 ~ 9.99	0.01	Tenir compte de la précision de mesure de résistance de boucle de défaut
10.0 ~ 99.9	0.1	
100 ~ 999	1	
1.00 k ~ 9.99 k	10	
10.0 k ~ 23.0 k	100	

La précision est valable si la tension secteur est stable pendant la mesure.

Courant de test (à 230 V)..... 6.5 A (10 ms)

Gamme de tension nominale 93 V ~ 134 V (45 Hz ~ 65 Hz)

185 V ~ 266 V (45 Hz ~ 65 Hz)

11.4.2 RCD sélectionné

Impédance de boucle de défaut

Gamme de mesure conforme à EN 61557 = 0.46 Ω ~ 9.99 k Ω .

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (f1)	Précision
0.00 ~ 9.99	0.01	±(5 % de l'aff. + 10 digits)
10.0 ~ 99.9	0.1	
100 ~ 999	1	± 10 % de l'aff.
1.00 k ~ 9.99 k	10	

La précision peut être affectée en cas de grandes interférences sur la tension secteur.

Courant de défaut prospectif (valeur calculée)

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision
0.00 ~ 9.99	0.01	Tenir compte de la précision de mesure de résistance de boucle de défaut
10.0 ~ 99.9	0.1	
100 ~ 999	1	
1.00 k ~ 9.99 k	10	
10.0 k ~ 23.0 k	100	

Gamme de tension nominale: 93 V ~ 134 V (45 Hz ~ 65 Hz)
185 V ~ 266 V (45 Hz ~ 65 Hz)

Pas de déclenchement du RCD.

Les valeurs R, XL sont indicatives.

11.5 Impédance de ligne et courant de court-circuit prospectif/chute de tension

Impédance de ligne

Gamme de mesure conforme à EN 61557 = 0.25 Ω ~ 9.99k Ω

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision
0.00 ~ 9.99	0.01	±(5 % de l'aff. + 5 digits)
10.0 ~ 99.9	0.1	
100 ~ 999	1	± 10 % de l'aff.
1.00 k ~ 9.99 k	10	

Courant de court-circuit prospectif (valeur calculée)

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision
0.00 ~ 0.99	0.01	Tenir compte de la précision de mesure de résistance de ligne
1.0 ~ 99.9	0.1	
100 ~ 999	1	
1.00 k ~ 99.99 k	10	
100 k ~ 199 k	1000	

Courant de test (à 230 V).....6.5 A (10 ms)

Gamme de tension nominale93 V ~ 134 V (45 Hz ~ 65 Hz)
185 V ~ 266 V (45 Hz ~ 65 Hz)
321 V ~ 485 V (45 Hz ~ 65 Hz)

Les valeurs R, XL sont indicatives.

Chute de tension (valeur calculée)

Gamme de mesure (%)	Résolution (%)	Précision
0.0 ~ 99.9	0.1	Tenir compte de la précision de mesure(s) d'impédance de ligne *

Z_{REF} gamme de mesure: 0.00Ω ~ 20.0Ω

*Voir chapitre 5.6.2

11.6 Résistance de terre

Gamme de mesure conforme à EN61557-5 = 2.00Ω ~ 1999Ω

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision
0.00 ~ 19.99	0.01	±(5% de l'aff. + 5 digits)
20.0 ~ 199.9	0.1	
200 ~ 9999	1	

Résistance max. de l'électrode de terre auxiliaire R_C ... 100xR_E ou 50 kΩ (ce qui est le plus bas)Résistance max. de la sonde R_P 100xR_E ou 50 kΩ (ce qui est le plus bas)Erreur additionnelle de la résistance de la sonde à R_{Cmax} ou R_{Pmax}. ± (10% de l'affichage + 10 digits)

Erreur additionnelle

à 3V d'interférence de tension (50 Hz): ±(5 % de l'affichage + 10 digits)

Tension à vide: < 15VCA

Courant de court-circuit: < 30mA

Fréquence de tension de test: 125Hz

Forme de tension de test: onde sinusoïdale

Seuil d'indication de tension d'interférence: 1V (<50Ω, pire cas)

Mesure automatique de résistance de l'électrode auxiliaire et de résistance de la sonde

Mesure automatique d'interférence de tension

11.7 Tension, fréquence et rotation de phase

11.7.1 Rotation de phase

Gamme de tension nominale du système: 100Vca ~ 550Vca

Gamme de fréquence nominale: 14Hz ~ 500Hz

Résultat affiché: 1.2.3 ou 3.2.1

11.7.2 Tension

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0 ~ 550	1	±(2 % de l'aff. + 2 digits)

Type de résultat: True RMS (trms)

Gamme de fréquence nominale: 0 Hz, 14 Hz ~ 500 Hz

11.7.3 Fréquence

Gamme de mesure	Résolution (Hz)	Précision
0.00 ~ 9.99	0.01	±(0.2 % de l'aff. + 1 digit)
10.0 ~ 499.9	0.1	

Gamme de tension nominale: 10 V ~ 550 V

11.7.4 Indicateur en direct de la tension aux bornes

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
10 ~ 550	1	±(2 % de l'aff.+ 2 digits)

11.8 Pince ampèremétrique TRMS**Instrument**

Tension maximale aux entrées C1 et P/C2: 3 V

Fréquence nominale: 0 Hz, 40 Hz ~ 500 Hz

Pince ampèremétrique CA A1018

Gamme = 20 A

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision*
0.0 m ~ 99.9 m	0.1 m	±(5 % de l'aff. + 5 digits)
100 m ~ 999 m	1 m	±(3 % de l'aff. + 3 digits)
1.00 ~ 19.99	0.01	±(3 % de l'aff.)

Gamme = 200 A

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision*
0.00 ~ 0.09	0.01	indicative
0.10 ~ 19.99	0.01	±(3 % de l'aff. + 3 digits)
20.0 ~ 199.9	0.1	±(3 % de l'aff.)

Pince ampèremétrique CA A1019

Gamme = 20 A

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision*
0.0 m ~ 99.9 m	0.1 m	indicative
100 m ~ 999 m	1 m	±(5 % de l'aff.)
1.00 ~ 19.99	0.01	±(3 % de l'aff.)

Gamme = 200 A

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision*
0.00 ~ 0.09	0.01	indicative
0.10 ~ 1.99	0.01	±(5 % de l'aff. + 3 digits)
2.00 ~ 19.99	0.01	±(3 % de l'aff. + 3 digits)
20.0 ~ 199.9	0.1	±(3 % de l'aff.)

Pince ampèremétrique CA/CC A1391

Gamme = 40 A

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision*
0.00 ~ 1.99	0.01	±(3 % de l'aff. + 3 digits)
2.00 ~ 19.99	0.01	±(3 % de l'aff.)
20.0 ~ 39.9	0.1	±(3 % de l'aff.)

Gamme = 300 A

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision*
0.00 ~ 19.99	0.01	indicative
20.0 ~ 39.9	0.1	
40.0 ~ 299.9	0.1	±(3 % de l'aff. + 5 digits)

* Précision indiquée aux conditions de fonctionnement de l'instrument et de la pince ampèremétrique.

11.9 Tests de puissance**Caractéristiques de mesure**

Symboles fonction	Classe conforme à IEC 61557-12	Gamme de mesure
P E	2.5	5 % ÷ 100 % I _{Nom} (1)
Q	2.5	5 % ÷ 100 % I _{Nom} (1)
S	2.5	5 % ÷ 100 % I _{Nom} (1)
PF	1	- 1 ÷ 1
f	0.05	40 Hz ÷ 60 Hz
I, I _{Nom}	1.5	5 % ÷ 100 % I _{Nom}
U	1.5	110 V ÷ 500 V
U _{hn}	2.5	0 % ÷ 20 % U _{Nom}
THD _u	2.5	0 % ÷ 20 % U _{Nom}
I _{hn}	2.5	0 % ÷ 100 % I _{Nom}
THD _i	2.5	0 % ÷ 100 % I _{Nom}

(1) – I_{Nom} dépend du type de capteur de courant programmé et de la gamme de courant sélectionnée

- A 1018, A10 19 (20 A or 200 A)

- A 1391 (40 A or 300 A)

Note:

L'erreur des convertisseurs externes de tension et de courant n'est pas prise en compte dans cette spécification.

Puissance (P, S, Q)

Gamme de mesure: 0.00W (VA, Var) à 99.9kW (kVA, kVar)

Facteur de puissance

Gamme de mesure: 1.00 à 1.00

Harmoniques de tension

Gamme de mesure: 0.1 V à 500 V

THD de tension

Gamme de mesure 0.1% à 99.9%

Harmoniques de courant et THD de courant

Gamme de mesure de 0.00A à 199.9A

Energie

Gamme de mesure de 0.000Wh à 1999kWh

La mesure est effectuée en permanence sans interruptions.

Notes:

L'erreur des convertisseurs externes de tension et de courant n'est pas prise en compte dans cette spécification.

Les valeurs de précision sont valables si $I > 0.2I_{MAX}$. I_{MAX} est programmé en menu ENERGY.

11.10 Tests PV**11.10.1 Précision des données STC**

La précision des données STC est basée sur la précision des grandeurs électriques, la précision des paramètres environnementaux et les paramètres encodés du module PV. Voir Annexe D.

11.10.2 Panneau, Convertisseur**Tension CC**

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0.0 ~ 199.9	0.1	± (1.5 % de l'aff. + 5 digits)
200 ~ 999	1	±1.5 % de l'aff.

Courant CC

Gamme de mesure (A)	Résolution (mA)	Précision
0.00 ~ 19.99	10	± (1.5 % de l'aff. + 5 digits)
20.0 ~ 299.9	100	±1.5 % de l'aff.

Puissance CC

Gamme de mesure (W)	Résolution (W)	Précision
0 – 1999	1	± (2.5 % de l'aff. + 6 digits)
2.00 k ~ 19.99 k	10	±2.5 % de l'aff.
20.0 k ~ 199.9 k	100	±2.5 % de l'aff.

Tension CA

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0.0 ~99.9	0.1	± (1.5 % de l'aff. + 3 digits)
100.0 ~199.9	0.1	±1.5 % de l'aff.
200 ~999	1	±1.5 % de l'aff.

Courant CA

Gamme de mesure (A)	Résolution (mA)	Précision
0.00 ~9.99	10	± (1.5 % de l'aff.+ 3 digits)
10.00 ~19.99	10	±1.5 % de l'aff.
20.0 ~299.9	100	±1.5 % de l'aff.

Puissance CA

Gamme de mesure (W)	Résolution (W)	Précision
0 – 1999	1	± (2.5 % de l'aff.+ 6 digits)
2.00 k ~ 19.99 k	10	±2.5 % de l'aff.
20.0k ~ 199.9 k	100	±2.5 % de l'aff.

Note:

L'erreur des convertisseurs externes de tension et de courant n'est pas prise en compte dans cette spécification.

11.10.3 Courbe I-V**Tension CC**

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0.0 ~15.0	0.1	indicative
15.1 ~199.9	0.1	± (2 % de l'aff.+ 2 digits)
200 ~999	1	±2 % de l'aff.

Courant CC

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision
0.00 ~9.99	0.01	±(2 % de l'aff.+ 3 digits)
10.00 ~ 15.00	0.01	±2 % de l'aff.

Puissance CC

Gamme de mesure (W)	Résolution (W)	Précision
0 – 1999	1	± (3 % de l'aff.+ 5 digits)
2.00 k ~ 14.99 k	10	± 3 % de l'aff.

Puissance max. du string PV: 15 kW

10.4 Uoc - Isc**Tension CC**

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0.0 ~15.0	0.1	indicative
15.1 ~199.9	0.1	± (2 % de l'aff.+ 2 digits)
200 ~999	1	±2 % de l'aff.

Courant CC

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision
0.00 ~9.99	0.01	±(2 % de l'aff.+ 3 digits)
10.00 ~15.00	0.01	±2 % de l'aff.

Puissance max. du string PV: 15kW

11.10.5 Paramètres environnementaux**Irradiance solaire****Sonde A 1399**

Gamme de mesure (W/m ²)	Résolution (W/m ²)	Précision
300 ~ 999	1	± (5 % de l'aff.+ 5 digits)
1000 ~ 1999	1	± 5 % de l'aff.

Principe de mesure: pyranomètre

Conditions de fonctionnement

Gamme de température de fonctionnement: -40°C à 55°C

Conçu pour un usage continu à l'extérieur

Température (cellule et ambiante)**Sonde A 1400**

Gamme de mesure (°C)	Résolution (°C)	Précision
-10.0 ~ 85.0	0.1	± 5 digits

Conçu pour un usage continu à l'extérieur

Notes:

La précision indiquée est valable pour une irradiance et température stables pendant le test.

11.10.6 Résistance d'isolement de systèmes PV

Reportez-vous au chapitre 11.1.

11.11 Spécifications générales

Tension d'alimentation	9Vcc (6xpile 1.5V ou accu, dim.AA)
Fonctionnement	typique 20h
Tension d'entrée prise chargeur	12V \pm 10%
Courant d'entrée prise chargeur	400mA max.
Courant de charge pile	250mA (réglé à l'intérieur)
Catégorie de mesure	1000V CC CAT II 600V CAT III 300V CAT IV
Classe de protection	double isolation
Degré de pollution	2
Degré de protection	IP 40
Afficheur	128x64 points avec rétroéclairage
Dimensions (lxhxp)	23cm x 10,3cm x 11,5cm
Poids	1.3kg sans piles
Conditions de référence	
Gamme de température de référence	10°C ~ 30°C
Gamme d'humidité de référence	40% HR ~ 70% HR
Conditions de fonctionnement	
Gamme de température de fonctionnement	0°C ~ 40°C
Humidité relative maximale	95% HR(0°C~ 40°C), sans condens.
Conditions de stockage	
Gamme de température	-10°C ~ +70°C
Humidité relative maximale	90% HR (-10°C ~ +40°C) 80% HR (40°C ~ 60°C)
Vitesse de transfert de communication	
RS232: 115200 bauds	
USB: 256000 bauds	
Dimension mémoire:	
Courbe I-V, Puissance (Scope): \pm 500 mesures	
Autres mesures: \pm 1800 mesures	

L'erreur dans les conditions de fonctionnement peut être au maximum l'erreur pour les conditions de référence (spécifiée dans le manuel pour chaque fonction) + 1% de la valeur mesurée + 1 chiffre, sauf stipulation contraire.

Annexe A – Tableau de fusibles

A.1 Tableau de fusibles - IPSC

Fusible type NV

Courant nominal (A)	Temps de déclenchement [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Courant de court-circuit prospectif minimal (A)				
2	32.5	2.3	28.7	15.9	9.1
4	65.6	46.4	38.8	31.9	18.7
6	102.8	70	56.5	46.4	26.7
10	165.8	115.3	96.5	80.7	46.4
16	206.9	150.8	126.1	107.4	66.3
20	276.8	204.2	170.8	145.5	86.7
25	361.3	257.5	215.4	180.2	109.3
35	618.1	453.2	374	308.7	169.5
50	919.2	640	545	464.2	266.9
63	1217.2	821.7	663.3	545	319.1
80	1567.2	1133.1	964.9	836.5	447.9
100	2075.3	1429	1195.4	1018	585.4
125	2826.3	2006	1708.3	1454.8	765.1
160	3538.2	2485.1	2042.1	1678.1	947.9
200	4555.5	3488.5	2970.8	2529.9	1354.5
250	6032.4	4399.6	3615.3	2918.2	1590.6
315	7766.8	6066.6	4985.1	4096.4	2272.9
400	10577.7	7929.1	6632.9	5450.5	2766.1
500	13619	10933.5	8825.4	7515.7	3952.7
630	19619.3	14037.4	11534.9	9310.9	4985.1
710	19712.3	17766.9	14341.3	11996.9	6423.2
800	25260.3	20059.8	16192.1	13545.1	7252.1
1000	34402.1	23555.5	19356.3	16192.1	9146.2
1250	45555.1	36152.6	29182.1	24411.6	13070.1

Fusible type gG

Courant nominal (A)	Temps de déclenchement [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Courant de court-circuit prospectif minimal (A)				
2	32.5	22.3	18.7	15.9	9.1
4	65.6	46.4	38.8	31.9	18.7
6	102.8	70	56.5	46.4	26.7
10	165.8	115.3	96.5	80.7	46.4
13	193.1	144.8	117.9	100	56.2
16	206.9	150.8	126.1	107.4	66.3
20	276.8	204.2	170.8	145.5	86.7
25	361.3	257.5	215.4	180.2	109.3
32	539.1	361.5	307.9	271.7	159.1
35	618.1	453.2	374	308.7	169.5
40	694.2	464.2	381.4	319.1	190.1

50	919.2	640	545	464.2	266.9
63	1217.2	821.7	663.3	545	319.1
80	1567.2	1133.1	964.9	836.5	447.9
100	2075.3	1429	1195.4	1018	585.4

Fusible type B

Courant nominal (A)	Temps de déclenchement [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Courant de court-circuit prospectif minimal (A)				
6	30	30	30	30	30
10	50	50	50	50	50
13	65	65	65	65	65
16	80	80	80	80	80
20	100	100	100	100	100
25	125	125	125	125	125
32	160	160	160	160	160
40	200	200	200	200	200
50	250	250	250	250	250
63	315	315	315	315	315

Fusible type C

Courant nominal (A)	Temps de déclenchement [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Courant de court-circuit prospectif minimal (A)				
0.5	5	5	5	5	2.7
1	10	10	10	10	5.4
1.6	16	16	16	16	8.6
2	20	20	20	20	10.8
4	40	40	40	40	21.6
6	60	60	60	60	32.4
10	100	100	100	100	54
13	130	130	130	130	70.2
16	160	160	160	160	86.4
20	200	200	200	200	108
25	250	250	250	250	135
32	320	320	320	320	172.8
40	400	400	400	400	216
50	500	500	500	500	270
63	630	630	630	630	340.2

Fusible type K

Courant nominal (A)	Temps de déclenchement [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	
	Courant de court-circuit prospectif minimal (A)				
0.5	7.5	7.5	7.5	7.5	
1	15	15	15	15	
1.6	24	24	24	24	
2	30	30	30	30	

4	60	60	60	60	
6	90	90	90	90	
10	150	150	150	150	
13	195	195	195	195	
16	240	240	240	240	
20	300	300	300	300	
25	375	375	375	375	
32	480	480	480	480	

Fusible type D

Courant nominal (A)	Temps de déclenchement				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Courant de court-circuit prospectif minimal (A)				
0.5	10	10	10	10	2.7
1	20	20	20	20	5.4
1.6	32	32	32	32	8.6
2	40	40	40	40	10.8
4	80	80	80	80	21.6
6	120	120	120	120	32.4
10	200	200	200	200	54
13	260	260	260	260	70.2
16	320	320	320	320	86.4
20	400	400	400	400	108
25	500	500	500	500	135
32	640	640	640	640	172.8

Annexe B - Accessoires pour mesures spécifiques

Le tableau ci-dessous reprend les les accessoires standard et optionnels nécessaires pour des mesures spécifiques. Contactez votre distributeur pour plus d'information.

Fonction	Accessoires optionnels avec n° de commande
Résistance d'isolement	<ul style="list-style-type: none"> • Cordon de mesure, 3 x 1.5 m • Sonde de commande (A 1401)
Résistance R LOWΩ Continuité	<ul style="list-style-type: none"> • Cordon de mesure, 3 x 1.5 m • Sonde de commande (A 1401) • Cordon de mesure, 4 m (A 1012)
Impédance de ligne Chute de tension Impédance de boucle de défaut	<ul style="list-style-type: none"> • Cordon de mesure, 3 x 1.5 m • Prise de commande (A 1314) • Câble secteur • Sonde de commande (A 1401) • Adaptateur triphasé avec commutateur (A 1111)
Test RCD	<ul style="list-style-type: none"> • Cordon de mesure, 3 x 1.5 m • Prise de commande (A 1314) • Câble secteur • Adaptateur triphasé avec commutateur (A 1111)
Résistance de terre, RE	<ul style="list-style-type: none"> • Cordon de mesure, 3 x 1.5 m • Kit de mesure de terre, 3 fils, 20m (S 2026) • Kit de mesure de terre, 3 fils, 50m (S 2027)
Succession de phases	<ul style="list-style-type: none"> • Cordon de mesure, 3 x 1.5 m • Adaptateur triphasé (A 1110) • Adaptateur triphasé avec commutateur (A 1111)
Tension, fréquence	<ul style="list-style-type: none"> • Cordon de mesure, 3 x 1.5 m • Prise de commande (A 1314) • Câble secteur • Sonde de commande (A 1401)
Puissance Energie Harmoniques Scope	<ul style="list-style-type: none"> • Cordon de mesure, 3 x 1.5 m • Câble secteur • Sonde de commande (A 1401) • Pince ampèremétrique CA (A 1018) • Pince ampèremétrique CA (A 1019) • Pince ampèremétrique CA/CC (A 1391)
Courant	<ul style="list-style-type: none"> • Pince ampèremétrique CA (A 1018) • Pince ampèremétrique CA (A 1019) • Pince ampèremétrique CA/CC (A 1391)
Panneau Isc / Uoc Courbe I/V	<ul style="list-style-type: none"> • Sonde de sécurité PV • Adaptateurs MC4 PV • Adaptateurs MC3 PV • Pince ampèremétrique CA/CC (A 1391) • Module distant PV (A 1378)
Convertisseur	<ul style="list-style-type: none"> • Sonde de sécurité PV • Adaptateurs MC4 PV

	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptateurs MC3 PV • Module distant PV (A 1378) • Cordon de mesure PV avec fusible (A 1385) • Pince ampèremétrique CA/CC (A 1391) • Pince ampèremétrique CA (A 1018) • Pince ampèremétrique CA (A 1019)
Résistance d'isolement PV	<ul style="list-style-type: none"> • Sonde de sécurité PV
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Sonde de température A 1400 • Pyranomètre A 1399 • Module distant PV (A 1378)

Annexe C – Prise et sonde de commande

C.1 Avertissements relatifs à la sécurité

Catégorie de mesure des prises et sondes de commande:

Prise de commande A1314: 300V CAT II

sonde de commande A1401

(sans capuchon, pointe 18mm) 1000V CAT II / 600V CAT II / 300V CAT II

(avec capuchon, pointe 4mm) 1000V CAT II / 600V CAT II / 300V CAT II

La catégorie de mesure des sondes de commande peut être inférieure à la catégorie de protection de l'instrument.

Si une tension dangereuse est détectée à la borne PE, arrêtez immédiatement toute mesure, cherchez le défaut et éliminez-le.

Pour remplacer les piles ou avant d'ouvrir le compartiment des piles, déconnectez tout accessoire de mesure de l'instrument et de l'installation.

La maintenance et les réparations des instruments et accessoires peuvent uniquement être effectuées par une personne qualifiée.

C.2 Piles

La sonde de commande utilise deux piles alcalines AAA ou NI-MH rechargeables. Le temps de fonctionnement nominal est d'au moins 40h et est spécifié pour des piles avec une capacité nominale de 850 mAh.

Notes:

- Si l'instrument n'est pas utilisé pendant une période prolongée, enlevez les piles.
- Des piles alcalines ou Ni-MH rechargeables (AA) peuvent être utilisées. Metrel recommande d'utiliser uniquement des piles rechargeables avec une capacité de 800 mAh ou plus.
- Assurez-vous que les piles sont installées correctement, sinon l'instrument ne fonctionne pas et les piles peuvent être déchargées.

C.3 Description des sondes de commande

Figure C. 1: Face avant de la sonde de commande

Figure C.2: Face avant de la prise de commandeFigure C.3: Face arrière

Légende:

1 TEST	Commencer les mesures Fonctionne aussi comme électrode de contact PE
2 LED	LED d'état de gauche RVB (rouge/verte/bleue)
3 LED	LED d'état de droite RVB
4 LEDs	LEDs (sonde de commande)
5 Sélecteur fonction	Sélectionne la fonction de test
6 MEM	Sauvegarder/rappeler/effacer les tests dans la mémoire
7 Rétroéclairage	Allume/éteint le rétroéclairage
8 Bouton lampe	Allume/éteint la lampe (sonde de commande)
9 Piles	Alkalines AAA/NiMH rechargeables
10 Compart. piles	Couvercle du compartiment des piles
11 Capuchon	Capuchon amovible CAT IV (sonde de commande)

C.4 Fonctionnement prise et sonde de commande

Deux LEDs jaunes	Avertissement! Tension dangereuse à la borne PE
LED de droite rouge	Indication échec
LED de droite verte	Indication de réussite
LED de gauche bleue clignote	La sonde de commande contrôle la tension d'entrée

LED gauche orange	Tension entre les bornes de test > 50 V
Les deux LEDs rouges clignotent	Pile faible
Deux LEDs rouges + extinction	Tension pile trop faible pour le fonctionnement

Procédure de test de la borne PE

- **Connectez** la sonde de commande à l'instrument.
- **Connectez** la sonde de commande à l'objet à tester (voir *figure C.4*).
- Touchez la sonde de test PE (le bouton **TEST**) sur la sonde de commande pendant au moins une seconde.
- Si la borne PE est connectée à la tension de phase, les deux LEDs s'allument en jaune, le buzzer est activé et toute mesure ultérieure est empêchée dans les fonctions Zloop et RCD.

Figure C.4: Conducteurs L et PE inversés (application de la prise de commande)

Annexe D – Mesures PV – valeurs calculées

Calcul avec U, I (CC, CA) connus, configuration de modules dans un string (modules M en série, modules N en parallèle), paramètres d'environnement (Irr, T) et données fournies par le fabricant des panneaux [U, I (CA, CC), phase, I_{stc}, γ, P_{nom}, NOCT, I_{rr}, I_{rr_{stc}}, T_{amb} ou T_{cell}]

Panneau (CC):

$$P_{DC} = \sum_{i=1}^3 U_{meas,i} I_{meas,i}$$

U et I sont mesurés sur des connecteurs de panneau, i est pour des systèmes multiphases (i = 1 + 3).

Convertisseur (CA):

$$P_{AC} = \sum_{i=1}^3 U_{meas,i} I_{meas,i} \cos \varphi_i$$

U, I et phase sont mesurés sur des connecteurs du convertisseur, i est pour des systèmes multiphases (i = 1 + 3).

Efficacité de conversion:

1. panneau:

$$\eta_2 = \frac{P_{DC}}{P_{theo}}, \quad P_{theo} = M \cdot N \cdot P_{nom} \frac{Irr}{Irr_{STC}}$$

où P_{nom} est la puissance nominale du panneau aux STC, I_{rr_{stc}} est l'irradiance nominale aux STC (I_{rr_{stc}} = 1000 W/m²), I_{rr} est l'irradiance mesurée, M est le nombre de modules en série et N est le nombre de modules en parallèle.

η₂	Efficacité du panneau
P_{theo}	Puissance théorique du string à l'irradiance mesurée
P_{nom}	Puissance nominale du panneau aux STC
I_{rr_{stc}}	Irradiance nominale aux STC (I_{rr_{stc}} = 1000 W/m²)
I_{rr}	Irradiance mesurée
M	Nombre de modules en série
N	Nombre de modules en parallèle

En fonction de la température, le critère pour PASS est:

- Si $T_{amb} < 25 \text{ °C}$ ou $T_{cell} < 40 \text{ °C} \Rightarrow \eta_2 > 0.85$
- Si $T_{amb} > 25 \text{ °C}$ ou $T_{cell} > 40 \text{ °C} \Rightarrow \eta_2 > (1 - P_{tpv} - 0.08)$,

où P_{tpv} est calculée en fonction du type de température mesurée comme

$$P_{tpv} = \left[T_{amb} - 25 + (NOCT - 20) \frac{Irr}{0,08} \right] \cdot \gamma$$

ou

$$P_{tpv} = (T_{cell} - 25) \cdot \gamma,$$

où NOCT est la température de fonctionnement nominale de la cellule (données fournies par le fabricant des panneaux) et γ est le coefficient de température de la caractéristique de puissance du module PV (valeur insérée de 0,01 à 0,99) (données fournies par le fabricant des panneaux).

NOCT	Température de fonctionnement nominale de la cellule (données fournies par le fabricant des panneaux)
Y	Coefficient de température de la caractéristique de puissance du module PV (valeur insérée de 0,01 à 0,99)

2. Convertisseur:

$$\eta = \frac{P_{AC}}{P_{DC}}.$$

Calcul d'efficacité de conversion en comparaison avec les conditions STC et les valeurs mesurées corrigées

[U, I (CA, CC), phase Irr_{stc} , T_{stc} , P_{nom} , Irr , T_{cell} , R_s , α, β , I_{sc} , M, N]

Panneau:

U et I mesurés sont corrigés selon les conditions STC:

$$I_{STC} = I_1 + I_{SC} \cdot \left(\frac{Irr_{STC}}{Irr} - 1 \right) + N \cdot \alpha \cdot (T_{STC} - T_1)$$

$$U_{STC} = U_1 - \frac{M}{N} \cdot R_s \cdot (I_{STC} - I_1) + M \cdot \beta \cdot (T_{STC} - T_1)$$

où I_1 et U_1 sont le courant continu mesuré et la tension continue mesurée au panneau, I_{sc} est le courant de court-circuit mesuré du panneau, Irr_{stc} est l'irradiance aux STC, Irr est l'irradiance mesurée, α et β sont les coefficients de température de courant et de tension du panneau, T_{stc} est la température aux STC, T_1 est la température mesurée, R_s est la résistance série du panneau, M est le nombre de modules en série et N est le nombre de modules en parallèle.

I_{stc}, U_{stc}	Valeurs calculées de courant et de tension aux conditions de test standard
I₁, U₁	Courant continu mesuré et tension continue mesurée au panneau
I_{sc}	Courant de court-circuit mesuré du panneau
I_{rrstc}	Irradiance aux STC (conditions de test standard)
I_{rr}	Irradiance mesurée
α, β	Coeff. de température de courant et de tension du panneau
T_{stc}	Température aux STC (conditions de test standard)
T₁	Température
R_s	Résistance sérielle du panneau
M	Nombre de modules en série
N	Nombre de modules en parallèle

$$P_{STC} = I_{STC} \cdot U_{STC}$$

Efficacité de conversion:

1. panneau:

$$\eta_1 = \frac{P_{STC}}{M \cdot N \cdot P_{nom}}$$

2. convertisseur:

$$\eta = \frac{P_{AC}}{P_{DC}}$$