



PVCHECKs-PRO

Manuel d'utilisation

TABLE DES MATIÈRES

1.	PRE	CAUTIONS ET MESURES DE SECURITE	3
1.	.1.	Instructions préliminaires	3
1.	.2.	Durant l'utilisation	4
1.	.3.	Après l'utilisation	4
1.	.4.	Définition de catégorie de mesure (surtension)	4
2.	DES	SCRIPTION GENERALE	5
2.	.1.	Introduction	5
2.	.2.	Fonctionnement de l'instrument	5
3.	PRE	PARATION A L'UTILISATION	6
3.	.1.	Contrôles initiaux	6
3.	.2.	Alimentation de l'instrument	6
3.	3.	Conservation	6
4.	NOM	MENCLATURE	7
4.	.1.	Description de l'instrument	7
4.	.2.	Description du clavier	8
4.	3.	Page-écran initiale	8
5.	MEN	NU GENERAL	9
5.	.1.	SET - réglage de l'instrument	9
	5.1.1	. Langue	9
	5.1.2	. Date et heure	. 10
	5.1.3	. Paramétres généraux	. 10
	5.1.4	. Rayonnement	. 10
	5.1.5	Nom de l'apérateur	. 11
6			12
0.		DMM Example de multimètre	. IZ
0. 6	່າ. ວ	LIDEM Unité distante	12
6 0.	. <u>.</u> . 3	RPE – Mesure de Continuité sur modules/chaînes/champs P\/	16
0.	631	Calibration des câbles de mesure	16
	6.3.2	. Exécution de la mesure de continuité en mode standard (STD)	. 18
	6.3.3	. Exécution de la mesure de continuité en mode minuterie (TMR)	. 20
	6.3.4	. Situations anormales	. 22
6.	.4.	MΩ - Mesure de l'isolation des modules/chaînes/champs PV	. 23
	6.4.1	. Exécution mesure d'isolation – Mode DUAL	. 23
	6.4.2	. Exécution de la mesure d'isolation - Mode TMR	. 25
~	6.4.3	. Situations anormales	. 28
6.	5.	GFL - Recherche de conditions de faible isolation sur les chaines PV	.31
6.	.0. 661	DB – Gestion base de donnees modules	. 35
	662	Modification d'un module photovoltaïque existant	. 30
	6.6.3	. Suppression d'un module photovoltaïque existant	. 37
6.	.7.	IVCK - Test sur modules et chaînes PV	. 38
	6.7.1	. Introduction	. 38
	6.7.2	. Mesure IVCK sans unité distance SOLAR03	. 40
	6.7.3	. Mesure IVCK avec unité distante SOLAR03 en connexion directe	. 43
	6.7.4	. Mesure IVCK avec unité distante SOLAR03 en enregistrement synchrone	. 47
	6.7.5	. Interprétation des résultats de mesure	. 53
c	0.7.0	Liste des messages d'arreur offichés	. 50
7 0.	.о. стс	LISTE des messages d'eneur aniches	. 59
۲. ح	1	Stockage des mosures	00.
/. 7	່. ເ	Affichage et offecement des dernées seuvergerdées	.00 61
۰ ۱.	.∠. 	Anichaye et enacement des données sauvegaldées	.01 62
o.		NINEATOIN DE L'INGTRUIVIENT À UN PO	.03
э. ^	IVIAI	Apparte généroux	.04
9. 0	. I. 2	Republication of the second se	.04 61
9.	∠.	Remplacement des pliese	.04

9.3.	Nettoyage de l'instrument	64
9.4.	Fin de la durée de vie	64
10. SPE	ECIFICATIONS TECHNIQUES	65
10.1.	Caractéristiques techniques	65
10.2.	Caractéristiques générales	
10.3.	Conditions environnementales d'utilisation	67
10.4.	Accessoires	67
11. ANI	NEXE - NOTES THEORIQUES	68
11.1.	Mesure Indice de polarisation (PI)	
11.2.	Rapport d'absorption diélectrique (DAR)	68
11.3.	Fonction GFL – Aspects théoriques et réglementaires	69
11.4.	Fonction DUAL et TMR – Aperçu technique	71
11.4	.1. Aspects réglementaires et théoriques de la mesure de l'isolement	71
12. ASS	SISTANCE	74
12.1.	Conditions de garantie	74
12.2.	Assistance	74

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE

Cet instrument a été conçu conformément à la directive IEC/EN61010-1, relative aux instruments de mesure électroniques. Avant et pendant l'exécution des mesures, suivez les instructions suivantes et lisez avec une attention particulière toutes les notes précédées du symbole Δ

- Ne pas effectuer de mesures de tension ou de courant dans un endroit humide.
- Éviter d'utiliser l'instrument en présence de gaz ou de matériaux explosifs, de combustibles ou dans des endroits poussiéreux
- Se tenir éloigné du circuit sous test si aucune mesure n'est en cours d'exécution.
- Ne pas toucher de parties métalliques exposées telles que des bornes de mesure inutilisées, des circuits, etc.
- Ne pas effectuer de mesures si vous détectez des anomalies sur l'instrument telles qu'une déformation, une cassure, une absence d'affichage de l'écran, etc.
- Faites particulièrement attention lorsque vous mesurez des tensions supérieures à 25V dans des environnements particuliers et à 50V dans des environnements ordinaires, car il y a un risque de choc électrique

Dans ce manuel, et sur l'instrument, on utilisera les symboles suivants :

Attention : suivre les instructions indiquées dans ce manuel ; une utilisation inappropriée pourrait endommager l'instrument ou ses composants



Danger haute tension : risques de chocs électriques



Double isolation



Référence de terre

Tension CA

1.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

Tension ou Courant CC

- L'instrument a été conçu pour être utilisé <u>dans les conditions environnementales</u> <u>spécifiées au § 10.3</u>. La présence de conditions environnementales très différentes peut compromettre la sécurité de l'instrument et de l'opérateur. Dans tous les cas, avant de l'utiliser, attendre que les conditions à l'intérieur de l'instrument soient comparables aux conditions de l'environnement dans lequel il fonctionne
- L'instrument peut être utilisé pour les mesures de TENSION et de COURANT dans CAT III 1500 VCC, CAT III 1000VCA avec une tension maximale de 1500VCC et 1000VCA entre les entrées. Ne pas utiliser sur des circuits qui dépassent les limites spécifiées au § 0
- Veuillez suivre les normes de sécurité principales visant à protéger l'utilisateur contre des courants dangereux et l'instrument contre une utilisation erronée
- Seuls les accessoires fournis avec l'instrument garantissent la conformité avec les normes de sécurité. Ils doivent être en bon état et, si nécessaire, remplacés à l'identique
- Vérifier que les piles sont insérées correctement
- Avant de connecter les câbles de mesure au circuit testé, vérifiez que la fonction souhaitée a été sélectionnée

1.2. DURANT L'UTILISATION

Nous vous prions de lire attentivement les recommandations et instructions suivantes :



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

1.3. APRES L'UTILISATION

Lorsque les mesures sont terminées, éteindre l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF** pendant quelques secondes. Si vous ne prévoyez pas d'utiliser l'instrument pendant une longue période, retirez les piles et suivez les instructions du § 3.3.

1.4. DEFINITION DE CATEGORIE DE MESURE (SURTENSION)

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

Les circuits sont divisés dans les catégories de mesure qui suivent :

• La **Catégorie de mesure IV** sert pour les mesures exécutées sur une source d'installation à faible tension *Par exemple, les appareils électriques et les mesures sur des dispositifs primaires de*

protection contre surtension et les unités de contrôle d'ondulation.

 La Catégorie de mesure III sert pour les mesures exécutées sur des installations dans les bâtiments

Par exemple, les mesures sur des panneaux de distribution, des disjoncteurs, des câblages, y compris les câbles, les barres, les boîtes de jonction, les interrupteurs, les prises d'installations fixes et le matériel destiné à l'emploi industriel et d'autres instruments tels que par exemple les moteurs fixes avec connexion à une installation fixe.

• La **Catégorie de mesure II** sert pour les mesures exécutées sur les circuits connectés directement à l'installation à faible tension

Par exemple, les mesures effectuées sur les appareils électroménagers, les outils portatifs et sur des appareils similaires.

 La Catégorie de mesure I sert pour les mesures exécutées sur des circuits n'étant pas directement connectés au RÉSEAU DE DISTRIBUTION

Par exemple, les mesures sur des circuits ne dérivant pas du RESEAU et des circuits dérivés du RESEAU spécialement protégés (interne). Dans ce dernier cas, les contraintes transitoires sont variables, pour cette raison (OMISSIS), il est nécessaire que l'utilisateur connaisse la capacité de tenue aux transitoires de l'équipement

2. DESCRIPTION GENERALE

2.1. INTRODUCTION

L'instrument a été conçu pour la réalisation de tests rapides de pré-test (IVCK) sur des modules/chaînes photovoltaïques (PV) conformément à la norme IEC/EN62446.

2.2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTRUMENT

Les fonctionnalités suivantes sont disponibles :

Essai de continuité des conducteurs de protection (RPE)

- Test avec un courant d'essai > 200mA conformément aux normes IEC/EN62446 et IEC/EN61557-4
- Étalonnage manuel des câbles de mesure

Mesure de la résistance d'isolation des modules/chaînes PV (M Ω)

- Tension d'essai 250V, 500V, 1 000V, 1 500VCC selon IEC/EN62446 et IEC/EN61557-2
- 2 modes de mesure disponibles
 - > DUAL → mesure en séquence l'isolation entre le pôle positif de la chaîne (+) et PE a et entre le pôle négatif de la chaîne et PE
 - ➤ TMR → mesure unique temporisée entre le pôle négatif de la chaîne et le PE

Fonction GFL (Ground Fault Locator) pour la recherche de la position d'isolation basse entre les modules d'une chaîne PV (voir § 6.5)

Mesures de tension sous vide et Courant de court-circuit sur modules/chaînes PV mono-faciaux ou bi-faciaux conformément à la norme IEC/EN62446 et IEC/EN60891 (IVCK)

- Mesure de tension sous vide Voc sur modules/chaînes PV mono et double face jusqu'à 1500VCC
- Mesure de courant de court-circuit ISC sur modules/chaînes PV mono-faciaux et bifaciaux jusqu'à 40A
- Mesure du rayonnement avant et arrière via connexion Bluetooth avec unité à distance SOLAR03 et cellule de référence HT305
- Affichage des résultats en conditions OPC et STC
- Évaluation immédiate (OK/NO) des résultats obtenus

L'instrument dispose également d'une base de données interne pouvant stocker jusqu'à 64 modules photovoltaïques (à charger par l'utilisateur), de la fonction de rétroéclairage de l'écran, de la possibilité de réglage interne du contraste et d'une touche **HELP** capable de fournir à l'écran une aide à l'opérateur lors de la connexion de l'instrument à l'installation. Une fonction d'arrêt automatique, éventuellement désactivable, est disponible après environ 5 minutes de non-utilisation de l'instrument.

3. PREPARATION A L'UTILISATION

3.1. CONTROLES INITIAUX

L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié. Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état. Cependant, il est recommandé de le vérifier pour s'assurer des dommages subis pendant le transport. Si vous constatez des anomalies, veuillez contacter votre revendeur immédiatement. Nous conseillons également de contrôler que l'emballage contient tous les accessoires listés au § 10.4. Dans le cas contraire, contacter le revendeur. S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument veuillez respecter les instructions contenues dans le § 12

3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

L'instrument est alimenté par 6x1.5V piles alcalines de type AA LR06 ou 6x1.2V piles rechargeables NiMH de type AA. Le symbole « a indique le niveau de charge des piles. Pour le remplacement des piles, voir § 9.2.

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

L'instrument dispose d'algorithmes sophistiqués pour maximiser la durée de vie des piles. Une courte pression sur la touche l'efficacité des piles, le rétroéclairage s'éteint automatiquement après environ 30 secondes. L'utilisation systématique du rétro-éclairage réduit l'autonomie des piles

3.3. CONSERVATION

L'instrument a été conçu pour être utilisé dans les conditions environnementales spécifiées au § 10.3. La présence de conditions environnementales significativement différentes peut compromettre la sécurité de l'instrument et de l'opérateur et/ou ne pas garantir des mesures précises. Après une longue période de stockage et/ou dans des conditions environnementales extrêmes, avant utilisation, attendre que les conditions à l'intérieur de l'instrument soient comparables aux conditions de l'environnement dans lequel il fonctionne

4. NOMENCLATURE

4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT



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



LÉGENDE :

- Entrées **P**, **N** pour mesure de tension CC (IVCK) / Isolation (MΩ)
- 2. Entrées **E**, **C** pour test de continuité (RPE)

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



LÉGENDE :

1. Connecteur pour câble de sortie opto-isolée optique/USB

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



4.2. DESCRIPTION DU CLAVIER

Le clavier se compose des touches suivantes :



Touche ON/OFF pour allumer et éteindre l'instrument

Touche **ESC** pour quitter le menu sélectionné sans confirmer les changements Touche **MENU** pour revenir à tout moment au menu général de l'instrument



Touches ◀ ▲ ▶ ▼ pour déplacer le curseur dans les différents écrans afin de sélectionner les paramètres de programmation

Touche **SAVE/ENTER** pour sauvegarder les paramètres internes et les résultats des mesures (SAVE) et pour sélectionner les fonctions souhaitées dans le menu (ENTER)



Touche **GO** pour lancer la mesure Touche **STOP** pour mettre fin à la mesure

HELP

Touche **HELP** pour accéder à l'aide en ligne affichant, pour chaque fonction sélectionnée, les connexions possibles entre l'instrument et le système Touche ***** (**pression continue**) pour le réglage du rétro-éclairage

4.3. PAGE-ECRAN INITIALE

Lorsque l'instrument est allumé, la page-écran initiale s'affiche pendant quelques secondes. Elle affiche :

- Le modèle de l'instrument (PVCHECKs-PRO)
- Le fabricant
- Le numéro de série de l'instrument (SN :)
- La version du matériel (HW) et du micrologiciel (FW) dans la mémoire de l'instrument
- La date du dernier étalonnage de l'instrument (Date de calibration)



HT ITALIA

SN: 25020002

FW : 1.10 HW : 01 Date de calibration : 14/02/2025

Après quelques instants, l'instrument passe à la dernière fonction sélectionnée.



5. MENU GENERAL

La touche **ESC**, quel que soit l'état de l'instrument, permet de revenir sur le menu général à partir duquel il est possible de définir les paramètres internes et de sélectionner la mesure désirée. Sélectionnez une des options avec le curseur et confirmez avec **ENTER** pour accéder à la fonction souhaitée

MENU		15/03 – 18:04	MENU		15/03 – 18:04
DMM	:	Multimètre	SET	:	Paramètres
UREM	:	Unité Distant	MEM	:	Données enreg.
IVCK	:	Séquence test PV	РC	:	Données transf
MΩ	:	lsolement			
GFL	:	Trouvez bas isol			
RPE	:	Continuité			
DB	:	DataBase Mod. PV			
		▼			$\mathbf{ abla}$

5.1. SET - REGLAGE DE L'INSTRUMENT

Déplacer le curseur sur **SET** à l'aide des touches fléchées <u>SET</u> <u>15/10 – 18:04</u> (▲,▼) et confirmer avec **ENTER**. L'instrument affiche la fenêtre-vidéo qui permet d'accéder aux programmations internes. Les programmations sont maintenues même après l'arrêt de l'instrument.



5.1.1. Langue

Déplacer le curseur sur **Langue** à l'aide des touches fléchées \underline{SET} (\blacktriangle, ∇) et confirmer avec **ENTER**. L'instrument affiche la page-écran qui vous permet de régler la langue du système. Sélectionnez l'option souhaitée en utilisant les touches fléchées (\blacktriangle, ∇). Appuyer sur la touche **ENTER** pour confirmer ou sur la touche **ESC** pour revenir à la page-écran précédente.



5.1.2. Date et heure

Déplacer le curseur sur **Date et heure** à l'aide des touches fléchées (\blacktriangle , \checkmark) et confirmer avec **ENTER.** Tout de suite après, l'afficheur visualise la fenêtre-vidéo ci-contre pour permettre de programmer la date/heure. Sélectionnez le champ « Format » pour définir le système européen (format « JJ/MM/YY, hh :mm » **EU**) ou américain (format « MM/JJ/YY hh :mm » **USA**). Sélectionner l'option désirée à l'aide des touches fléchées (\blacklozenge , \blacktriangledown) et (\triangleleft , \triangleright). Appuyer sur la touche **ENTER** pour confirmer ou sur la touche **ESC** pour revenir à la page-écran précédente.

5	SET 15/10 - 18	3:04		
, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	Format Année Mois Jour Heure Minutes		EU 19 10 14 17 38	* * * * *

5.1.3. Paramétres généraux

Déplacez le curseur sur Paramétres généraux à l'aide des	SET 15/10 -
touches fléchées (\blacktriangle, ∇) et confirmez avec ENTER .	
L'instrument affiche l'écran dans lequel vous pouvez	AutoPowerC
activer/désactiver l'auto-power off, le son associé à la pression	Contraste
des touches, le contraste de l'écran, activer/désactiver et la	WiFi
connexion WiFi (voir § 8)	
Sélectionnez l'option souhaitée en utilisant les touches	
fléchées (\blacktriangle , \triangledown). Appuyer sur la touche ENTER pour confirmer	
ou sur la touche ESC pour revenir à la page-écran précédente.	



5.1.4. Rayonnement

Cette section permet de définir le seuil de rayonnement minimal pour la mesure IVCK

- 1. Placez le curseur sur l'entrée « **Rayonnement** » à l'aide <u>SET</u> des touches fléchées (▲,▼) et confirmez avec **ENTER**
- L'écran apparaît avec la mention «Irrad. Min. [W/m2] », qui permet le réglage du seuil minimal de rayonnement exprimé en W/m², utilisé comme référence dans la mesure IVCK
- Pour définir le seuil minimal de rayonnement, utilisez les touches fléchées (◀ , ►). La valeur est réglable dans le champ 100 ÷ 1000 W/m² par paliers de 10 W/m²
- 4. Appuyez sur la touche SAVE pour enregistrer les paramètres effectués et le message « Données sauvegardées » s'affichera pendant un instant. Appuyez sur la touche ESC/MENU pour quitter sans sauvegarder et revenir à la page-écran précédente



5.1.5. Informations

Déplacez le curseur sur Informations à l'aide des touches fléchées (\blacktriangle, ∇) et confirmez par ENTER .	15/10 – 18:04
L'instrument affiche la page-écran initiale comme indiqué dans la page-écran ci-contre. Appuyez sur la touche ESC pour revenir au menu principal	PVCHECKsPRO HT ITALIA
	SN : 25020002 FW : 1.10 HW : 01 Date de calibration : 14/02/2025

5.1.6. Nom de l'opérateur

Cette option permet d'inclure le nom de l'opérateur qui effectue les mesures avec l'instrument (**max 12 caractères**). Ce nom sera inclus dans les rapports créés à l'aide du logiciel de gestion.

1.	Utilisez les touches fléchées ◀ ou ► pour déplacer le	SAVE 15/10 – 18:04
	curseur sur le caractère, sélectionnez et appuyez sur la	Clavier
	touche SAVE/ENTER pour l'insertion	,
2.	Déplacer le curseur sur la position « CANC » et appuyer	OPERATEUR_
	sur la touche SAVE/ENTER pour effacer le caractère	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 () %
	sélectionné	Q W 🖪 R T Y U I O P <=> #
3.	Déplacez le curseur sur la position « OK » et appuyez sur	A S D F G H J K L + - * / &
	la touche SAVE/ENTER pour confirmer le nom écrit et	Z X C V B N M . , ; : ! ? _
	revenir à l'écran précédent.	ÄÖÜßµÑÇÁÍÓÚÜ¿i
		ÁÈÉÙÇÄËÏÖÜÆØÅ
		CANC OK

6. MODE D'UTILISATION

6.1. DMM - FONCTION DE MULTIMETRE

Dans cette fonction, l'instrument affiche les valeurs des tensions RMS (efficaces) et CC entre le pôle positif (+) et le pôle (-), entre le pôle positif (+) et la référence de terre (PE) et entre le pôle négatif (-) et la référence de terre (PE) afin de vérifier la présence de composants CA sur les tensions d'entrée.

1. Positionner le curseur sur l'élément DMM à l'aide des	DMM 1	15/10 – 18:04	
touches fléchées (▲,▼) et confirmer avec ENTER L'affichage montre la page-écran sur le côté	V P N r m s	0	V
	VPErms	0	V
	VNErms	0	V
	VPRdc	0	V
	VNEdc	0	V

2. Connecter l'instrument à la chaîne PV en cours d'essai comme indiqué dans la Fig. 4



Fig. 4: Connexion de l'instrument dans la fonction DMM

3.	Les valeurs de tension sont affichées à l'écran comme	DMM	15/10 – 18:04	
	indiqué dans la vue de côté	VPNrms	1480	V

	10/10 10.04	
VPNrms	1480	V
VPErms	750	V
VNErms	748	V
VPNdc	1420	V
VPEdc	720	V
VNEdc	-726	V



ATTENTION

Les résultats de la fonction DMM ne peuvent pas être stockés dans la mémoire de l'instrument



6.2. UREM – UNITE DISTANTE

L'unité distante SOLAR03 permet d'effectuer la mesure des valeurs de rayonnement et de température du module, grandeurs indispensables pour l'évaluation de la courbe I-V et les mesures IVCK avec des valeurs référencées @STC. En général, l'instrument et le SOLAR03 peuvent fonctionner en **connexion directe** ou en **enregistrement synchrone**.

ATTENTION

 La distance maximale de connexion directe entre SOLAR03 et l'instrument peut varier en fonction des obstacles interposés entre les deux unités et jusqu'à 100m en air libre



 La distance maximale pour une connexion directe <u>est indicative</u> car elle est fortement influencée par de nombreuses variables externes incontrôlables. <u>Le</u> <u>mode de mesure recommandé est toujours celui de «l'enregistrement</u> <u>synchrone»</u> (voir § 6.7.4) qui ne nécessite pas de connexion Bluetooth active lors des mesures et, quels que soient les obstacles présents et l'extension du champ à mesurer, <u>garantit une mesure fiable. dans toutes les situations</u>

Cette section gère toutes les opérations réalisables par l'unité distante SOLAR03 pouvant être utilisée lors des mesures de type IVCK. Il est notamment possible :

Recherchez, via une connexion Bluetooth, une unité distante SOLAR03 pouvant être gérée par l'instrument, en l'insérant dans votre liste interne (max 5 unités distantes)



ATTENTION

La distance indicative maximale de communication via Bluetooth (jusqu'à 100 m) se réfère à un champ ouvert, environnement sec, à 1 m du sol, en l'absence d'obstacles et d'éventuelles perturbations électromagnétiques provenant d'autres sources à proximité des instruments.

- Sélectionner ou supprimer une unité à distance SOLAR03 parmi celles répertoriées
- Associer/dissocier une unité à distance SOLAR03 de l'instrument afin que vous puissiez la reconnaître automatiquement à chaque connexion
- > Afficher les informations de l'unité à distance sélectionnée
- Activer et terminer l'enregistrement synchrone des paramètres environnementaux (irradiation/température) sur une unité déportée active et connectée (voir § 6.7.4)

En particulier, pour chaque unité à distance SOLAR03 gérée, l'instrument fournit :

- Numéro de série
- > Entrée « Act » \rightarrow unité à distance active (symbole « $\sqrt{}$ ») ou non active (aucun symbole)
- ➢ Poste « Stat » → unité à distance active connectée (symbole « w1∞ ») ou active non connectée (symbole « 1 »)
- Poste « Rec » → unité active et connectée en phase d'enregistrement (symbole « »)

Pour associer une **nouvelle** unité à distance SOLAR03 à l'instrument, procédez comme suit :

1.	Placez le curseur sur l'entrée UREM à l'aide des touches	UREM 15/10 – 18:04
	fléchées (▲,▼) et confirmez avec ENTER	SOLAR03 Act Stat Rec.
2.	Utilisez les touches fléchées ◀ ou ► en sélectionnant la	
	position « Cherc. » pour commencer la recherche d'une	
	unité à distance SOLAR03. Le message « Attendez »	
	est affiché à l'écran	
		Attendez
		Cherc Pair Info Start
3.	L'instrument active la connexion Bluetooth et présente	UREM 15/10 – 18:04
	l'écran à côté pendant quelques secondes à la recherche	SOLAR03 Act Stat Rec.
	d'une unité à distance SOLAR03	· · ·
		SOLAR03 SN :
		Irouver l'unite distance
٨	Activez our l'unité à distance SOLADO2 la commande	LIDEM 15/10 19:04
4.	Activez sur runite a distance SOLAR03 la commande	OREM 15/10 - 18:04
	« Couplage » (voir manuel d utilisation de l'unite a distance	SOLARUS ALL STAL Rec.
	SOLAR03) afin qu'elle puisse etre reconnue par	
	l'instrument. Une fois l'opération effectuée, le numéro de	SOLADO3 SN · 23051203
	série de l'unité à distance et le message « Détectée unité	SOLARUS SN . 23031203
	à distance. Associer ? (ENTER/ESC) » sont affichés à	
	l'écran comme indiqué dans l'affichage sur le côté	
		Unité distance détectée
		Associé ? (ENTER/ESC)
~		
5.	Confirmez avec ENTER sur l'instrument et l'unite a	UREM 15/10 – 18:04
	distance SOLAR03 pour l'associer à celui-ci. A partir de	SOLARU3 Att Stat Rec.
	ce moment, les deux appareils sont associés et vous	$23051203 \sqrt{((\mathbf{I}))}$
	n'aurez pas besoin de répéter les opérations. Pour	
	connecter l'instrument et l'unité à distance, il suffit de les	
	allumer, de les rapprocher et d'attendre la reconnaissance	
	mutuelle.	
		Il Diet Connectée
		O.DIST. Connectee
		Cherc. Unpair. Info Start

PVCHECKs-PRO

UREM 15/10 – 18:04						
SOLAR	03 At	t État	Reg			
230512	03 √	(((1)))	(•1•)			
	II Rom Connectée					
Cherc.	Unpair	Info	Start			

Dans le cas où l'instrument a été précédemment associé à deux ou plusieurs unités à distance, pour passer d'une unité à l'autre :

- 7. Utilisez les touches fléchées ◀ ou ▶ en sélectionnant la position « Unpair » et confirmez avec ENTER pour désassocier l'unité à distance actuelle. Pour effectuer cette opération, il n'est pas nécessaire que l'unité actuellement associée soit également connectée à l'instrument.
- À l'aide des touches fléchées (▲,▼), sélectionnez la nouvelle unité à distance. La nouvelle unité doit être allumée et placée à distance de connexion par rapport à l'instrument
- 10.L'unité précédemment désassociée peut également être définitivement supprimée de la liste via « **Canc** »
- 11.Utilisez les touches fléchées ◀ ou ▶ en sélectionnant la position « Info » pour afficher les informations suivantes sur l'unité à distance SOLAR03 mise en surbrillance :
 - Modèle
 - Numéro de série
 - Version interne de FW et HW
 - État possible enregistrement en cours
 - Mémoire résiduelle disponible pour les enregistrements
 - État de la batterie interne

UREM 15/1	_				
SOLAR03	Att	Stat	Rec		
23051203	\checkmark	(((1)))	·		
23061215		t			
II Rom Connoctéo					
O.Rem. Connectee					
Cherc. Un	bair	Info	Start		

ł	UREM	15/10 – 1	8:04	
r	U	Initéà SOL/ HTIT	distance AR03 ALIA	
	SN:		23051203	
	HW :		1.02	
	FW :		1.02	
	Statut	:	Aucun Re	g.
	Mem li	bre :	0g, 2h	
	Batteri	е:	53%	

Cherc. Unpair Docié à deux ou plusieu nant la UREM 15/10 – 18: 2 pour SOLAR03 Att

6.3. RPE – MESURE DE CONTINUITE SUR MODULES/CHAINES/CHAMPS PV

Le but de cette mesure est d'effectuer le test de continuité des conducteurs de protection et de liaison équipotentielle (par exemple, de l'électrode de terre aux masses et masses étrangères connectées) et des conducteurs de mise à la terre des SPD sur les installations PV. Le test doit être effectué en utilisant un courant d'essai >200mA conformément aux exigences des normes IEC/EN62446-1 et IEC/EN61557-4

ATTENTION

Nous recommandons un contrôle préalable du bon fonctionnement de l'instrument avant d'effectuer une mesure en court-circuitant les bornes d'entrée E et C, en vérifiant une valeur de continuité quasi nulle et une valeur hors échelle avec les bornes E et C ouvertes.

6.3.1. Calibration des câbles de mesure

1. Positionner le curseur sur l'élément RPE à l'aide des RPE 15/10 - 18:04 touches fléchées (▲, ▼) et confirmer avec ENTER. À R Ω l'écran apparaît la page-écran suivante : ltest mΑ - -STD 2.00Ω 0 MODE Lim. >\$<

2.	Utilisez les touches fléchées ◀ ou ► en sélectionnant la	RPE	15/10 -	- 18:04	
	position « > , Sur l'écran s'affiche l'affichage sur le côté	R Ite	- st -		Ω m A
		STD MODE	<u>2.00Ω</u> Lim.		Ω >φ<

3. Connectez les câbles de mesure entre eux comme indiqué dans Fig. 5

▲ 16支0V Cat III 1500v= , cat III 1000v~ input Max 1500	V=,1000V-,40A=	Blu Blue Azul Blau	u Bleu	
	C			
	Vordo Cr			>
	Verde Gre Vert Gri	ün		J

Fig. 5: Compensation de la résistance des câbles de mesure

4. Utilisez les touches fléchées ◄ ou ► en sélectionnant la RPE 15/10 - 18:04
 position « >φ< ». Sur l'écran s'affiche l'affichage sur le côté
 R - - -



5. Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour activer l'étalonnage. Les messages « **Mesure...** » suivi de « **Vérification** » et de « **Réinitialisation** » sont affichés en séquence à l'écran

15/10 -	- 18	8:	04	
-		-	-	Ω
st ·	• •	-	-	m A
Mes	ur	е		
2.00Ω				Ω
Lim.				>ф<
	<u>15/10</u> - st - <u>2.00Ω</u> Lim.	<u>15/10 – 1</u> st - · <u>Mesur</u> 2.00Ω Lim.	<u>15/10 – 18:</u> st st <u>St</u> <u>-</u> -	15/10 – 18:04 st st <u>-</u> - - - - - - - - - - - - - - - - -

À la fin de la procédure de compensation, si la valeur de la résistance mesurée est ≤5Ω, l'instrument émet un double signal acoustique pour signaler le résultat positif du test et affiche la valeur de la résistance compensée des câbles, qui sera soustraite de toutes les mesures de continuité ultérieures, dans la partie inférieure droite de l'écran

RPE	15/10 -	_ '	18:	04	
R		-	-	-	Ω
lte	st	-	-	-	mA
STD	2 000				0.06.0
MODE	Lim.				>¢<

6.3.2. Exécution de la mesure de continuité en mode standard (STD)

 Positionner le curseur sur l'élément RPE à l'aide des RPE touches fléchées (▲,▼) et confirmer avec ENTER. À l'écran apparaît la page-écran suivante. Le symbole « STD » s'affiche à l'écran.



- 2. Utilisez les touches fléchées ◀ ou ► en sélectionnant la position « Lim. ». Sur l'écran s'affiche l'affichage sur le côté.
- Utilisez les touches fléchées (▲,▼) pour définir la valeur limite de référence pour la mesure de continuité, qui peut être sélectionnée dans la plage 0,01Ω÷9,99Ω par incréments de 0,01Ω (veuillez noter que la norme IEC/EN62446-1 ne définit pas de valeur limite de résistance et que les valeurs typiques sont d'environ 1Ω ou 2Ω)

1	RPE	15/10 -	- 18:04	
r	R	-		Ω
r	lte	st -		m A
4				
ì				
I				
	STD	2.00Ω		Ω
	MODE	Lim.		>ф<

- 4. Effectuez l'étalonnage initial des câbles de mesure (voir § 6.3.1)
- 5. Connectez l'instrument au module/chaîne PV testé et au nœud de mise à la terre du système principal comme indiqué dans Fig. 6



Fig. 6: Connexion de l'instrument pour la mesure de la continuité des structures des systèmes PV



Lorsque vous appuyez sur la touche **GO/STOP**, l'instrument peut afficher plusieurs messages d'erreur (voir § 6.3.4) et, par conséquent, ne pas effectuer le test. Vérifier et éliminer, si possible, les causes des problèmes avant de poursuivre le test

ATTENTION

PVCHECKs-PRO

6. Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour activer le test. En RPE cas d'absence de conditions d'erreur, l'instrument affiche le message « **Mesure...** » comme le montre la page-écran ci-contre



- 7. À la fin de la mesure, l'instrument donne la valeur de la résistance de l'objet testé. Si le résultat est inférieur à la limite maximale fixée, l'instrument affiche le message « OK » (valeur inférieure ou égale du seuil limite fixé) ; sinon, il affiche le message « NON OK » (valeur supérieure du seuil limite fixé) comme indiqué dans la page-écran ci-contre
- Appuyez sur la touche SAVE pour enregistrer le résultat du test dans la mémoire de l'instrument (voir § 7.1) ou sur la touche ESC/MENU pour quitter la page-écran sans enregistrer et revenir à la page-écran de mesure principale

RPE					
R		0.23	Ω		
lte	st 2	210	mA		
OK					
STD 2.00Ω			0.06 Ω		
MODE	Lim.		>ф<		

Ω

mΑ

--- Ω

>\$<

s

15/10 - 18:04

- - -

12s

Temps

R

Т

TMR

MODE

Itest

2.00Ω

Lim.

1.	Positionner le curseur sur l'élément RPE à l'aide des
	touches fléchées (▲,▼) et confirmer avec ENTER. À
	l'écran apparaît la page-écran suivante.
2	I Itilisez les touches fléchées (A V) pour sélectionner le

- Utilisez les touches fléchées (▲,▼) pour sélectionner le mode Minuterie. Le symbole « TMR » s'affiche à l'écran
- Utilisez les touches fléchées (▲,▼) pour définir la valeur limite de référence pour la mesure de continuité, qui peut être sélectionnée dans la plage 0,01Ω÷9,99Ω par incréments de 0,01Ω (veuillez noter que la norme IEC/EN62446-1 ne définit pas de valeur limite de résistance et que les valeurs typiques sont d'environ 1Ω ou 2Ω)
- Utilisez les touches fléchées ◄ ou ► en sélectionnant la position « Temps. » Sur l'écran s'affiche l'affichage sur le côté.
- À l'aide des touches fléchées (▲,▼) définir la durée de la mesure (Minuterie) de continuité sélectionnable dans le champ 3s ÷ 99s par incréments de 3s

aı	Т	-		S
ne				
le				
วน	TMR	2.00Ω	12s	Ω
	MODE	Lim.	Temps	>ф<
la	RPE	15/10 –	18:04	
le				
	R	-		Ω
la	lto	~ +		

•	ne	st -	 	mΑ
	Т	-	 	S
	TMR	2.00Ω	12s	Ω
	MODE	Lim.	Temps	>ф<

- 7. Effectuez l'étalonnage initial des câbles de mesure (voir § 6.3.1)
- 8. Connectez l'instrument au module/chaîne PV testé et au nœud de mise à la terre du système principal comme indiqué dans Fig. 6



ATTENTION

Lorsque vous appuyez sur la touche **GO/STOP**, l'instrument peut afficher plusieurs messages d'erreur (voir § 6.3.4) et, par conséquent, ne pas effectuer le test. Vérifier et éliminer, si possible, les causes des problèmes avant de poursuivre le test



9. Appuyez sur la touche GO/STOP pour activer le test. En cas d'absence de conditions d'erreur, l'instrument démarre une série de mesures continues pendant toute la durée de la minuterie définie en émettant un court son toutes les 3s en alternant les messages « Mesure... » et « Veuillez attendre... » comme indiqué sur la page-écran ci-contre. De cette façon, il est possible pour l'opérateur de se déplacer d'un point à un autre de l'endroit où la mesure a lieu

RPE 15/10 – 18:04				
R	C	0.23	Ω	
lte	st 2	209	mA	
Т	1	1	S	
Veuillez attendre				
TMR	2.00Ω	12s	0.06 Ω	
MODE	Lim.	Temps	>\$<	

- 10.À la fin de la mesure, l'instrument donne <u>la valeur</u> <u>RPE</u> <u>maximale parmi toutes les mesures partielles effectuées</u>. Si le résultat est inférieur à la limite maximale fixée, l'instrument affiche le message « **OK** » (valeur inférieure ou égale du seuil limite fixé) ; sinon, il affiche le message « **NON OK** » (valeur supérieure du seuil limite fixé) comme indiqué dans la page-écran ci-contre
- 15/10 18:04 R 0.54 Ω ltest 209 mΑ Т 0 S OK 2.00Ω 0.06 Ω 12s Lim. Temps >\$<
- 11.Appuyez sur la touche **SAVE** pour enregistrer le résultat du test dans la mémoire de l'instrument (voir § 7.1) ou sur MODE la touche **ESC/MENU** pour quitter la page-écran sans enregistrer et revenir à la page-écran de mesure principale

6.3.4. Situations anormales

- 1. Pour remettre à zéro la valeur de la résistance compensée, RPE 15/10 - 18:04 effectuez une nouvelle procédure de compensation avec R Ω une résistance supérieure à 5Ω comme, par exemple, avec des pointes ouvertes. Le message « Reinit. Calibrage » Itest mΑ apparaît sur l'écran Réinit. Calibrage STD 2.00Ω - - Q MODE Lim. >\$< 2. Si l'instrument détecte sur ses bornes E et C une tension RPE 15/10 - 18:04 supérieure à 3V, il n'effectue pas l'essai, émet un signal R Ω sonore prolongé et affiche le message « V.Input > 3V ». Itest mΑ V.Input > 3V STD 2.000 - - - Q MODE Lim. >\$< 3. Si la résistance étalonnée est supérieure à la résistance RPE 15/10 - 18:04 mesurée, l'instrument émet un long signal acoustique et R 0.03 Ω affiche le message : « Calibrage NON OK » 212 mΑ Itest Calabrage NON OK STD 2.00Ω 0.220 Ω MODE Lim. >\$< 4. Si l'instrument détecte une résistance supérieure à 5 Ω à RPE 15/10 - 18:04 ses bornes, il émet un signal acoustique prolongé, remet R >4.99 Ω la valeur compensée à zéro et affiche le message « Reinit. Calibrage » ltest 49 mΑ Réinit. Calibrage STD 2.00Ω - 0 MODE Lim. >\$< 5. S'il est détecté que la résistance calibrée est supérieure à RPE 15/10 - 18:04 la résistance mesurée (par exemple pour l'utilisation de R Ω câbles autres que ceux fournis), l'instrument émet un signal sonore prolongé et affiche un affichage comme celui Itest mΑ à côté. Effectuer une réinitialisation et opérer une nouvelle compensation des câbles. Rcal > Rmes STD 2.00Ω - - - Ω
 - FR 22

MODE

Lim.

>\$<

6.4. $M\Omega$ - MESURE DE L'ISOLATION DES MODULES/CHAINES/CHAMPS PV

Le but de cette mesure est l'exécution des mesures de résistance d'isolation des conducteurs actifs de modules, de chaînes et de champs PV conformément aux prescriptions des normes IEC/EN62446-1 et IEC/EN61557-2 <u>sans avoir besoin d'utiliser</u> un interrupteur externe pour court-circuiter les bornes positive et négative (voir § 11.4)

ATTENTION

- Ne touchez pas les masses des modules pendant la mesure car elles pourraient être à un potentiel dangereux même avec le système déconnecté en raison de la tension générée par l'instrument.
- La mesure pourrait donner des résultats incorrects si la référence de terre n'est pas correctement connectée à l'entrée E
- Nous recommandons un contrôle préalable du bon fonctionnement de l'instrument avant d'effectuer une mesure <u>en sélectionnant la fonction TMR</u> en court-circuitant les bornes N et E, en vérifiant une valeur d'isolement proche de zéro et une valeur hors échelle avec les bornes N et E ouvertes.

ATTENTION

- La mesure d'isolement peut être effectuée sur un seul module, sur une chaîne ou sur un système de plusieurs chaînes connectées en parallèle
- Coupez-la chaîne/l'installation de l'onduleur et des éventuels déchargeurs
- Si le module/la chaîne/l'installation a un pôle relié à la terre, cette connexion doit être sectionnée temporairement.
- Selon la norme IEC/EN62446-1, la tension d'essai Vtest doit être ≥ tension nominale de l'installation
- La norme IEC/EN61557-2 fixe 1MΩ comme valeur limite minimale de résistance d'isolement pour les installations dont la tension nominale est supérieure à 120V
- Il est conseillé d'effectuer la mesure d'isolation directement sur le module/chaîne/champ en amont d'éventuelles diodes de blocage

L'instrument effectue la mesure d'isolement de la manière suivante :

- Mode DUAL → l'instrument effectue la mesure d'isolement en séquence entre le pôle positif (+) et la référence PE et entre le pôle négatif (-) et la référence PE de modules, de chaînes ou de champs PV et calcule la résistance globale du parallèle Rp
- Mode TMR → l'instrument effectue la mesure en continu (avec une durée maximale de 999 s) entre la borne « N » et la référence PE en affichant la valeur minimale obtenue de la résistance parallèle entre les pôles (+) et (-) des chaînes/modules ou une résistance d'isolement générique des câbles non sous tension à la fin de la période de temps sélectionnée. L'instrument effectue également le calcul des paramètres DAR (rapport d'absorption diélectrique) et PI (indice de polarisation) si la durée de l'essai est adaptée au calcul des paramètres susmentionnés.

6.4.1. Exécution mesure d'isolation – Mode DUAL

 Positionnez le curseur sur l'élément MΩ à l'aide des MΩ touches fléchées (▲,▼) et confirmez avec ENTER. À l'écran apparaît la page-écran ci-contre. Utilisez à nouveau les touches fléchées (▲,▼) pour sélectionner le mode de mesure « DUAL » à la position « MODE »

5	MΩ	15/10 –	18:04	
۲ ۱	Vtest Riso	(+) 	(-) 	-V -ΜΩ
è		Rp -	M	Ω
		V P N 0 V	V P E 0 V	VINE 0V
	DUAL	1500V	1.00MΩ	
	MODE	Vtest.	Lim.	

(-)

MΩ

VPE

0 V

1.00MΩ

Lim.

VPE

0 V

1.00MΩ

Lim.

(-)

MΩ

V

MΩ

VINE

0 V

V

 $\mathsf{M}\,\Omega$

VINE

0 V

 $\frac{15/10 - 18:04}{(+)}$

Rр

DUAL

DUAL

MODE

MODE

VPN

0 V

1500V

Vtest.

Rp

VPN

0 V

1500V

Vtest.

(+)

15/10 - 18:04

- Utilisez les touches fléchées ◀ ou ► en sélectionnant la MΩ position « Vtest » pour régler la tension de test
- Utilisez les touches fléchées (▲,▼) pour sélectionner l'une des tensions d'essai suivantes (Vnom) : 250, 500, 1 000,1 500VCC. Il est rappelé que, conformément à la norme IEC/EN62446-1, la tension d'essai Vtest doit être ≥ tension nominale de l'installation
- Utilisez les touches fléchées ◄ ou ► en sélectionnant la MΩ position « Lim. ». Sur l'écran s'affiche l'affichage sur le côté.
- À l'aide des touches fléchées (▲,▼), définissez le seuil limite minimum de référence pour la mesure d'isolation, sélectionnable entre les valeurs 0,05, 0,10, 0,23, 0,25, 0,50, 1,00, 50MΩ. Il est rappelé que la norme IEC/EN62446-1 fixe une valeur limite minimale de résistance d'isolement égale à 1MΩ pour les installations dont la tension nominale est supérieure à 120V.
- 6. Connectez l'instrument à la chaîne PV à l'essai comme indiqué dans la Fig. 7. Le test peut également être effectué sur plusieurs chaînes en parallèle les unes des autres. Il est rappelé qu'il est également nécessaire de sectionner les éventuels déchargeurs connectés aux câbles de la chaîne/chaînes et qu'il est conseillé d'effectuer la mesure en amont des éventuelles diodes de blocage



Fig. 7: Connexion de l'instrument pour la mesure de l'isolation en mode DUAL



ATTENTION

Lorsque vous appuyez sur la touche **GO/STOP**, l'instrument peut afficher plusieurs messages d'erreur (voir § 6.4.3) et, par conséquent, ne pas effectuer le test. Vérifier et éliminer, si possible, les causes des problèmes avant de poursuivre le test

- 7. <u>Appuyez et maintenez la touche GO/STOP enfoncée pendant au moins 3 secondes</u> afin d'activer le test. En cas d'absence de conditions d'erreur, l'instrument affiche le message « Mesure... » comme le montre la page-écran ci-contre. Dans le champ « Vtest », la tension d'essai réelle générée par l'instrument est indiquée. <u>La durée de l'essai peut varier en fonction de la présence ou non de la capacité parasitaire présente</u>
- 8. L'instrument effectue les mesures suivantes en séquence :
 - Isolation entre le pôle positif (+) de la chaîne et la référence de terre
 - Isolation entre le pôle négatif de la chaîne (-) et la référence de terre
 - Calcul de la valeur de résistance **Rp** donnée par le parallèle des mesures (+) et (-)

Si « **Rp≥Lim** », l'instrument fournit le message « **OK** » pour indiquer le résultat **positif** de la mesure.

Appuyez sur la touche **SAVE** pour enregistrer le résultat du test dans la mémoire de l'instrument (voir § 7.1) ou sur la touche **ESC/MENU** pour quitter la page-écran sans enregistrer et revenir à la page-écran de mesure principale

6.4.2. Exécution de la mesure d'isolation - Mode TMR

- Positionnez le curseur sur l'élément MΩ à l'aide des touches fléchées (▲,▼) et confirmez avec ENTER. À l'écran apparaît la page-écran ci-contre. Utilisez à nouveau les touches fléchées (▲,▼) pour sélectionner le mode de mesure « TMR » à la position « MODE »
- Utilisez les touches fléchées (▲, ▼) pour sélectionner l'une des tensions d'essai suivantes (Vnom) : 250, 500, 1 000,1 500VCC. Il est rappelé que, conformément à la norme IEC/EN62446-1, la tension d'essai Vtest doit être ≥ tension nominale de l'installation

MΩ	15/10 -	18:04	
Vtest Riso	(+) 	(-)) - V - ΜΩ
	Rp -	M	Ω
	V P N 1 4 8 0 V	V P E 7 5 0 V	V I N E - 7 4 8 V
	Mesu	ure	
DUAL	1500V	1.00MΩ	
MODE	Vtest.	Lim.	

MΩ	15/10 – 18:04			
Vtest Riso	(+) 1510 >100	(-) 1515 >100	V MΩ	
	Rp >	·100 Mg	2	
	V P N 1 4 8 0 V	VPE 750V -	V I N E • 7 3 0 V	
OK				
DUAL	1500V	1.00MΩ		
MODE	Vtest.	Lim.		

s	MΩ	15/10 –	18:04	ļ
À	Vtest(-)	-	V
•	R1(-)		-	MΩ
u	Time		-	S
Э	DAR	P	21	
		V P N V	V P E V	V I N E 0 V
	TMR	1500V	1.00MΩ	3s
	MODE	Vtest.	Lim.	Time

MΩ	15/10 –	18:04	
Vtest(-)	-	V M O
Time		-	S
DAR	P	1	
	V P N V	V P E V	V I N E 0 V
TMR	1500V	1.00MΩ	3s
MODE	Vtest.	Lim.	Time

- Utilisez les touches fléchées ◄ ou ► en sélectionnant la MΩ position « Lim. ». Sur l'écran s'affiche l'affichage sur le côté.
- À l'aide des touches fléchées (▲,▼), définissez le seuil limite minimum de référence pour la mesure d'isolation, sélectionnable entre les valeurs 0,05, 0,10, 0,23, 0,25, 0,50, 1,00, 50MΩ. Il est rappelé que la norme IEC/EN62446-1 fixe une valeur limite minimale de résistance d'isolement égale à 1MΩ pour les installations dont la tension nominale est supérieure à 120V.
- Utilisez les touches fléchées ◄ ou ► en sélectionnant la position « Time » Sur l'écran s'affiche l'affichage sur le côté.
- Utilisez les touches fléchées (▲,▼) pour régler le temps de mesure sur le terrain : 3s ÷ 999s
- 15/10 18:04 Vtest(-) ١/ Ri(-) $\mathsf{M}\,\Omega$ Timé s DAR ΡI VPE VPN VINE - - - V 0 V - - - V 1500V 1.00MΩ TMR 3s MODE Vtest. Time Lim

la	MΩ	15/10 -	- 18:04	
le	Vtest(Ri(-) Time	-) 	· - · -	V ΜΩ s
S	DAR	P	21	
		V P N V	V P E V	VINE 0V
	TMR	1500V	<u>1.00MΩ</u>	3s
	MODE	Vtest.	Lim.	lime

8. Connectez l'instrument à la chaîne PV à l'essai comme indiqué dans la Fig. 8. Le test peut également être effectué sur plusieurs chaînes en parallèle les unes des autres. Il est rappelé qu'il est également nécessaire de sectionner les éventuels déchargeurs connectés aux câbles de la chaîne/chaînes et qu'il est conseillé d'effectuer la mesure en amont des éventuelles diodes de blocage.



Fig. 8: Connexion de l'instrument pour la mesure de l'isolation en mode TMR



ATTENTION Lorsque vous appuyez sur la touche **GO/STOP**, l'instrument peut afficher plusieurs messages d'erreur (voir § 6.4.3) et, par conséquent, ne pas effectuer le test. Vérifier et éliminer, si possible, les causes des problèmes avant de poursuivre le test

9. <u>Appuyez et maintenez la touche GO/STOP enfoncée pendant au moins 3 secondes</u> afin d'activer le test. En cas d'absence de conditions d'erreur, l'instrument affiche le message « Mesure... » comme le montre la page-écran ci-contre. Dans le champ « Vtest (-) », la tension d'essai réelle générée par l'instrument est indiquée

MΩ	15/10 –	18:04			
Vtest(Ri(-) Time	-) 	-	V MΩ s		
DAR	P	1			
	V P N V	V P E V	V I N E - 632V		
Mesure					
TMR	1500V	1.00MΩ	700s		
MODE	Vtest.	Lim.	Time		

10.Si « **Ri(-)≥Lim** » l'instrument fournit le message « **OK** » pour indiquer le résultat **positif** de la mesure

<u>Si le temps de mesure est ≥60 secondes</u> l'instrument affiche la valeur du paramètre **DAR** (Rapport d'Absorption Diélectrique) (voir § 11.2)

<u>Si le temps de mesure est ≥600 secondes</u>, l'instrument affiche à la fois la valeur du paramètre **DAR** (Rapport d'Absorption Diélectrique) et la valeur du paramètre **PI** (Indice de Polarisation) (voir § 11.1)

Appuyez sur la touche **SAVE** pour enregistrer le résultat du test dans la mémoire de l'instrument (voir § 7.1) ou sur la touche **ESC/MENU** pour quitter la page-écran sans enregistrer et revenir à la page-écran de mesure principale

MΩ			
Vtest(-) 15	40	V
Ri(-)	´ > 1	00	MΩ
Timé	6	0.0	s
	•		-
DAR	1.41 F	2	1.02
		VDE	
	v	v	- 032 v
	C)K	
TMR	1500V	1.00MΩ	700s
MODE	Vtest.	Lim.	Time
			•

6.4.3. Situations anormales

	_	
1.	Si l'instrument détecte l'une des conditions suivantes :	ΜΩ 15/10 – 18:04
	« VPN > 1500V », « VPE > 1500V » ou « VNE >	(+) (-) Vtest V
	1500V » il interrompt la mesure, émettent un son prolongé	Riso $M\Omega$
	et le message « V.Entrée > 1500VCC » s'affiche à l'écran.	Rp ΜΩ
	veninez la tension de sonte de la chaîne PV	VPN VPE VINE
		>1500V 750V -750V
		V.Entree > 1500VCC
		MODE Vtest. Lim.
2	En mode DUAL si l'instrument à la pression de la touche	MO 15/10 - 18:04
۷.	CO/STOP détacte une tension VPN <0V interrement la	
	mesure émet un son prolongé et le message « Inversez	Vtest V
	B-N » est affiché à l'écran Vérifiez la polarité et les	K150 10122
	connexions de l'instrument à la chaîne PV	Rp ΜΩ
		VPN VPE VINE
		-1480V -750V 748V
		Inversez P-N
		DUAL 1500V 1.00MΩ
		MODE Vtest. Lim.
3.	En mode DUAL si l'instrument à la pression de la touche	ΜΩ 15/10 – 18:04
	GO/STOP détecte une tension VPN<15V interrompt la	(+) (-)
	mesure, émet un son prolongé et le message « V.Entrée	Riso $$ $M\Omega$
	<15VCC » est affiché à l'écran. Vérifier la tension de sortie	Rp ΜΩ
		VPN VPE VINE
		VPN VPE VINE 10V 5V -5V
		VPN VPE VINE 10V 5V -5V
		VPN VPE VINE 10V 5V -5V V.Entrée < 15VCC DUAL 1500V 1.00MΩ
		VPN VPE VINE 10V 5V -5V V.Entrée < 15VCC DUAL 1500V 1.00MΩ MODE Vtest. Lim. Lim.
4.	<u>En mode DUAL</u> si l'instrument, en appuyant sur la touche	VPN VPE VINE 10V 5V -5V V.Entrée < 15VCC DUAL 1500V 1.00MΩ MODE Vtest. Lim. Image: Comparison of the second secon
4.	<u>En mode DUAL</u> si l'instrument, en appuyant sur la touche GO/STOP détecte que l'une des conditions suivantes sur	VPN VPE VINE 10V 5V -5V V.Entrée < 15VCC DUAL 1500V 1.00MΩ MODE Vtest. Lim. Im. MΩ 15/10 - 18:04 Im. Im. Vtest (-) Vtest V
4.	<u>En mode DUAL</u> si l'instrument, en appuyant sur la touche GO/STOP détecte que l'une des conditions suivantes sur les tensions mesurées :	VPN VPE VINE $10V$ $5V$ $-5V$ ULL $1500V$ $1.00M\Omega$ MODE Vtest. Lim. M\Omega $15/10 - 18:04$ Image: Comparison of the second
4.	<u>En mode DUAL</u> si l'instrument, en appuyant sur la touche GO/STOP détecte que l'une des conditions suivantes sur les tensions mesurées : RMS(VPN) - (VPN) CC <10	V PN V PE VINE 10 V 5 V -5 V V.Entrée < 15VCC DUAL 1500V 1.00MΩ MODE Vtest. Lim. Imm MΩ 15/10 - 18:04 Imm (+) (-) V V test V MΩ Rp MΩ MΩ
4.	<u>En mode DUAL</u> si l'instrument, en appuyant sur la touche GO/STOP détecte que l'une des conditions suivantes sur les tensions mesurées : RMS(VPN) - (VPN) CC <10 RMS(VPE) - (VPE) CC <10	VPN VPE VINE $10V$ $5V$ $-5V$ V.Entrée < 15VCC DUAL 1500V 1.00MΩ MODE Vtest. Lim. Imm MΩ 15/10 - 18:04 Imm Vtest V NΩ Rp MΩ Rp
4.	En mode DUAL si l'instrument, en appuyant sur la touche GO/STOP détecte que l'une des conditions suivantes sur les tensions mesurées : RMS(VPN) - (VPN) CC <10 RMS(VPE) - (VPE) CC <10 RMS(VNE) - (VNE) CC <10	VPN VPE VINE $10V$ $5V$ $-5V$ V.Entrée < 15VCC DUAL 1500V 1.00M Ω MODE Vtest. Lim. Image: Comparison of the second seco
4.	En mode DUAL si l'instrument, en appuyant sur la touche GO/STOP détecte que l'une des conditions suivantes sur les tensions mesurées : RMS(VPN) - (VPN) CC <10 RMS(VPE) - (VPE) CC <10 RMS(VNE) - (VNE) CC <10 n'est pas satisfaite (présence de composants AC sur les	VPN VPE VINE $10V$ $5V$ $-5V$ V.Entrée < 15VCC DUAL 1500V 1.00MΩ MODE Vtest. Lim. Imm MΩ 15/10 - 18:04 Imm Imm Vtest V N N Rp MΩ Imm Imm VPN VPE VINE 1480V 750V -730V
4.	En mode DUAL si l'instrument, en appuyant sur la touche GO/STOP détecte que l'une des conditions suivantes sur les tensions mesurées : RMS(VPN) - (VPN) CC <10 RMS(VPE) - (VPE) CC <10 RMS(VNE) - (VNE) CC <10 n'est pas satisfaite (présence de composants AC sur les tensions d'entrée), il interrompt la mesure, émet un son	VPN VPE VINE $10V$ $5V$ $-5V$ V.Entrée < 15VCC UAL 1500V 1.00M Ω MODE Vtest. Lim. Imm M Ω 15/10 - 18:04 Imm Imm M Ω 15/10 - 18:04 Imm Imm Vtest V V Rp M Ω Rp M Ω VPN VPE VINE VINE 1480V 750V -730V V.Entrée > 10VCA Imm Imm Imm Imm Imm Imm Imm Imm
4.	En mode DUAL si l'instrument, en appuyant sur la touche GO/STOP détecte que l'une des conditions suivantes sur les tensions mesurées : RMS(VPN) - (VPN) CC <10 RMS(VPE) - (VPE) CC <10 RMS(VNE) - (VNE) CC <10 n'est pas satisfaite (présence de composants AC sur les tensions d'entrée), il interrompt la mesure, émet un son prolongé et le message « V.Entrée > 10VCA » s'affiche à	VPN VPE VINE 10V 5V -5V V.Entrée < 15VCC DUAL 1500V 1.00MΩ MODE Vtest. Lim. Imm MΩ 15/10 - 18:04 Imm Imm MΩ 15/10 - 18:04 Imm Imm MΩ 15/10 - 18:04 Imm Imm Vtest V N Rp MΩ Imm VPN VPE VINE 1480V 750V -730V V.Entrée > 10VCA DUAL 1500V 1.00MΩ Imm

- 2. En mode DUAL si l'instrument à la pression de la tou GO/STOP détecte une tension VPN <0V interromp mesure, émet un son prolongé et le message « Inve P-N » est affiché à l'écran. Vérifiez la polarité et connexions de l'instrument à la chaîne PV
- 3. En mode DUAL si l'instrument à la pression de la tou GO/STOP détecte une tension VPN<15V interromp mesure, émet un son prolongé et le message « V.En <15VCC » est affiché à l'écran. Vérifier la tension de se de la chaîne PV qui doit être ≥15V

l'onduleur et que les câbles respectifs sont séparés de

toute autre source de tension alternative auxiliaire

PVCHECKs-PRO

5. Si l'instrument détecte que la tension entre le pôle positif et le pôle négatif est supérieure à la tension d'essai définie, le message « VPN>Vtest » est affiché à l'écran et l'instrument bloque l'essai car il n'est pas conforme à la norme IEC/EN62446-1. Contrôler la tension nominale de l'installation, éventuellement modifier le paramètre et Vtest et répéter le test.

MΩ	15/10 –	18:04	
Vtest Riso	(+) 1420 	(-) 141	0 V ΜΩ
	Rp-	M	Ω
	V P N 1 4 8 0 V	V P E 7 5 0 V	VINE -730V
	VPN>	Vtest	
DUAL	1500V	1.00MΩ	
MODE	Vtest.	Lim.	

 Si l'instrument détecte que Rp<Lim, le message « PAS OK » est affiché à l'écran

MΩ	ΜΩ 15/10 – 18:04				
Vtest Riso	(+) 1540 0.1	(-) 152 >10	0 V 0 ΜΩ		
	Rp C).1 M	Ω		
	V P N 1 4 8 0 V	V P E 7 5 0 V	V I N E - 7 3 0 V		
PAS OK					
DUAL	1500V	1.00MΩ			
MODE	Vtest.	Lim.			

 <u>En mode DUAL</u> si l'instrument détecte l'absence de connexion de la borne E á la référence de terre, le message « E manquant » s'affiche sur l'écran et le test n'est pas effectué.

Connectez l'instrument à une référence de terre valide avant de tester à nouveau

8. <u>En mode TMR</u> si l'instrument détecte une tension **positive** entre les bornes **N** et **E**, le message « **Inversez E-N**» s'affiche sur l'écran et le test n'est pas effectué. Inversez les connexions sur les entrées de l'instrument, en gardant à l'esprit qu'un potentiel négatif **doit toujours être présent sur la borne N**

MΩ	15/10 –	18:04	
Vtest Riso	(+)	(-)	- V - ΜΩ
	Rp-	M	Ω
	V P N 1 4 8 0 V	V P E 7 5 0 V	V N E - 7 3 0 V
	E mar	nquant	
DUAL	1500V	1.00MΩ	
MODE	Vtest.	Lim.	

MΩ 15/10 – 18:04						
Vtest(-) -		V			
Ri(-)	<i>-</i>		MΩ			
Time	-		S			
DAR	F	PI				
	V P N V	V P E V	V N E 632V			
Inversez E-N						
TMR	1500V	1.00MΩ	700s			
MODO	Vtest.	Lim.	Time			

 9. <u>En mode TMR</u> si la tension VNE mesurée est supérieure à la tension de test, l'instrument affiche le message « VEN > Vtest » lorsque le test est activé. Sélectionnez une tension de test supérieure à la tension mesurée afin d'effectuer le test correctement

MΩ	15/10 –	18:04			
Vtest(-)	-	V		
Ri(-)	·	-	MΩ		
Time		-	S		
DAR	· P	1			
	V P N V	V P E V	V N E - 632V		
\/EN > \/teet					
VEN > Vtest					
TMR	500V	1.00MΩ	3s		
MODO	Vtest.	Lim.	Time		

6.5. GFL - RECHERCHE DE CONDITIONS DE FAIBLE ISOLATION SUR LES CHAINES PV Dans la fonction GFL (Ground Fault Locator), l'instrument est capable de fournir une indication de la position d'un éventuel défaut unique de faible isolation présent dans une chaîne du système, dû, par exemple, à une infiltration d'eau ou d'humidité à l'intérieur des boîtes de jonction des modules PV. L'instrument mesure les tensions d'entrée et, sur la base du déséquilibre entre V(+) et V(-) par rapport à la terre, identifie la position présumée du défaut sur la chaîne. Pour plus de détails, voir § 11.3.

ATTENTION

- Ne touchez pas les masses des modules pendant la mesure car elles pourraient être à un potentiel dangereux même avec le système déconnecté en raison de la tension générée par l'instrument.
- La mesure pourrait donner des résultats incorrects si la référence de terre n'est pas correctement connectée à l'entrée E
- Nous recommandons un contrôle préalable du bon fonctionnement de l'instrument avant d'effectuer une mesure <u>en sélectionnant la fonction TMR</u> en court-circuitant les bornes N et E, en vérifiant une valeur d'isolement proche de zéro et une valeur hors échelle avec les bornes N et E ouvertes.

ATTENTION

La fonction GFL permet d'obtenir des résultats corrects **UNIQUEMENT** dans les conditions suivantes :



- Test effectué en amont d'éventuelles diodes de blocage sur une <u>seule</u> <u>chaîne</u> déconnectée de l'onduleur, d'éventuels déchargeurs et de connexions fonctionnelles à la terre.
- Une seule défaillance d'isolation faible à n'importe quel point de la chaîne
- Résistance d'isolation de panne simple <1.00MΩ (uniquement pour les instruments avec HW 01)</p>
- En raison de la nature aléatoire de ces pannes, <u>il est recommandé</u> d'effectuer les mesures dans des conditions environnementales similaires à celles dans lesquelles la panne a été signalée.

1.	Positionner le curseur sur l'élément GFL à l'aide des touches fléchées (\blacktriangle , \blacktriangledown) et confirmer avec ENTER . À l'écran apparaît la page-écran ci-contre. L'indication « Rp » indigue le parallèle des résistances d'isolation des	GFL R p	15/10 – 18:04	MΩ
	pôles positif (+) et négatif (-) de la chaîne testée	V P N 0 V	V P E 0 V	VINE 0V
		10	1500V 0.23MΩ	2
		NIVIOD	viesi. Lim.	
2.	Utilisez les touches fléchées ◀ ou ► en sélectionnant la	GFL	15/10 – 18:04	
	position « NMOD » pour définir le nombre de modules de la chaîne testée	Rp		MΩ
3.	Utilisez les touches fléchées (\blacktriangle, ∇) pour sélectionner un certain nombre de modules entre : 4 ÷ 60			
		V P N 0 V	V P E 0 V	VINE 0V
		1 1()	1500V 0.22MO	

4.	Utilisez les touches fléchées ◀ ou ► en sélectionnant la	GFL	15/10 – 18:04	
5.	position « Vtest » pour régler la tension d'essai Utilisez les touches fléchées (▲, ▼) pour sélectionner l'une des tensions d'essai suivantes (\/nom) : 250 , 500	Rp		MΩ
	1 000,1 500VCC. Conformément à la norme IEC/EN62446-1, il est recommandé de régler la tension d'essai Vtest ≥ Vnom de l'installation	V P N 0 V	V P E 0 V	V I N E 0 V
		10 NMOD	1500V 0.23MΩ Vtest. Lim.	2
6.	Utilisez les touches fléchées ◀ ou ► en sélectionnant la	GFL	15/10 – 18:04	
6. 7.	Utilisez les touches fléchées ◀ ou ▶ en sélectionnant la position « Lim. ». Apparaît la page-écran ci-contre. À l'aide des touches fléchées (▲,▼), définir le seuil	GFL R p	15/10 – 18:04	MΩ
6. 7.	Utilisez les touches fléchées \blacktriangleleft ou \blacktriangleright en sélectionnant la position « Lim. ». Apparaît la page-écran ci-contre. À l'aide des touches fléchées (\blacktriangle , \blacktriangledown), définir le seuil minimum de référence pour la mesure d'isolement sélectionnable entre les valeurs : 0.05M Ω , 0.1M Ω , 0.23M Ω , 0.25M Ω , 0.50M Ω ., 1.00M Ω	GFL Rp VPN 0V	15/10 - 18:04 V P E 0 V	MΩ VINE 0V
6. 7.	Utilisez les touches fléchées \blacktriangleleft ou \triangleright en sélectionnant la position « Lim. ». Apparaît la page-écran ci-contre. À l'aide des touches fléchées (\blacktriangle , \blacktriangledown), définir le seuil minimum de référence pour la mesure d'isolement sélectionnable entre les valeurs : 0.05M Ω , 0.1M Ω , 0.23M Ω , 0.25M Ω , 0.50M Ω ., 1.00M Ω ATTENTION Les valeurs 0.25M Ω , 0.50M Ω ., 1.00M Ω sont	GFL Rp VPN 0V	15/10 - 18:04 V P E 0 V	MΩ VINE 0V

8. Connectez l'instrument à la chaîne PV à l'essai comme indiqué dans la Fig. 9. Il est rappelé qu'il est également nécessaire de sectionner les éventuels déchargeurs connectés aux câbles de la chaîne et qu'il est conseillé d'effectuer la mesure en amont des éventuelles diodes de blocage.





ATTENTION

- Lorsque vous appuyez sur la touche GO/STOP, l'instrument peut afficher plusieurs messages d'erreur (voir § 6.4.3) et, par conséquent, ne pas effectuer le test. Vérifier et éliminer, si possible, les causes des problèmes avant de poursuivre le test
- La fonction GFL ne doit être utilisée qu'après <u>avoir effectué la mesure</u> principale d'isolement (test DUAL) sur les modules et/ou strings avec des résultats négatifs.

9. Appuyez et maintenez la touche GO/STOP enfoncée GFL 15/10 - 18:04 pendant au moins 3 secondes afin d'activer le test. En Rр - -MΩ cas d'absence de conditions d'erreur, l'instrument affiche le message « Mesure... » comme le montre la page-écran ci-contre VPN VPE VINE 0 V 0 V 0 V Mesure.. 1500V 0.23MΩ 10 NMOD Vtest. Lim.

10.<u>En l'absence de conditions de défaut (Rp≥Lim)</u>, l'indication de l'instrument affiche l'affichage sur le côté et le message « OK » est affiché à l'écran. La condition « OK » peut également se produire en présence de plus d'un défaut présent sur la chaîne (mis

en évidence par un test échoué préalablement effectué avec la fonction DUAL), condition qui rend <u>inefficace</u> la fonction GFL



ATTENTION

En présence d'une condition de défaut vérifiée, la fonction GFL affiche:

- > La position du module défaillant avec tolérance ± 1 module par NMOD ≤ 35
- ▶ La position du module défaillant avec tolérance ±3 module par NMOD > 35
- Il est <u>recommandé</u> de diviser la chaîne en sous-chaînes <u>avant un nombre</u> <u>de modules inférieur</u> afin d'obtenir de meilleurs résultats de tests.
- 11. En cas de défaillance (Rp)<Lim) en position 0 (en GFL amont du premier module), l'instrument affiche l'affichage sur le côté et le message « GND : Défaut (+)..1 ±N » à l'écran. Vérifier l'état de l'isolation du conducteur (+) provenant de la chaîne. Dans le cas de la figure, ayant NMOD=14 → Tolérance = ±1, le défaut peut être trouvé avant ou après le premier module



12. En cas de défaillance (Rp)<Lim) en position NMOD+1 (en aval du dernier module), l'instrument affiche l'affichage sur le côté et le message « GND : Panne NMOD..(-) ±N » à l'écran. Vérifier l'état de l'isolation du conducteur (-) provenant de la chaîne. Dans le cas de la figure, ayant NMOD=14 → Tolérance = ±1, le défaut peut être trouvé avant ou après le dernier module



MΩ

Θ

VINE

-730V

Π

13 2 14

13. En cas de défaillance (Rp)<Lim) en position 1 (entre le module 1 et le module 2), l'instrument affiche l'affichage sur le côté et le message « GND : Défaut 1..2 ±N » à l'affichage. Vérifier l'état d'isolation des boîtes de jonction des modules indiqués (1 et 2 dans l'exemple) et leurs câbles de raccordement. Dans le cas de la figure, ayant NMOD=14 → Tolérance = ±1, le défaut peut être trouvé avant le 1er module ou entre le premier et le troisième module</p>



15/10 - 18:04

0.0

VPE

750V

GND : Panne 13..14 ±1

0.23MΩ

Lim.

1500V

Vtest.

 \blacksquare

GFL

Rр

⊕ vpn

1480V

14

NMOD

1

- 14. En cas de défaillance (Rp)<Lim) en position NMOD (entre l'avant-dernier et le dernier module), l'instrument affiche l'affichage sur le côté et le message « GND : Panne NMOD-1.. NMOD ±N » à l'écran. Vérifier l'état d'isolation des boîtes de jonction des modules indiqués et des câbles de raccordement correspondants. Dans le cas de la figure, ayant NMOD=14 → Tolérance = ±1, le défaut peut être trouvé entre le 12ème module et après le dernier module
- 15.<u>En cas de défaillance (Rp<Lim) à l'intérieur de la chaîne</u>, l'instrument affiche l'affichage sur le côté et le message (relatif à l'exemple avec NMOD = 46) « GND : Panne 8..9 ±N » à l'écran. Vérifier l'état d'isolation des boîtes de jonction des modules indiqués et des câbles de raccordement correspondants. Dans le cas de la figure, ayant NMOD=46 → Tolérance = ±3, le défaut se situe entre le 5éme module et le 12éme module

GFL 15/10 – 18:04						
Pn	0	0		MO		
ĸρ	0	. 0		101 2 2		
─ Щ_Щ_Щ_Щ_						
\oplus	1 8-	<u> </u>	46	Θ		
VPN	VI	۶E		VINE		
1480V	75	0 V 0	-	730V		
GND : Panne 89 ±3						
46	1500V	0.23M	2			
NMOD	Vtest.	Lim.				
		•				



ATTENTION

Les résultats de la fonction GFL ne peuvent pas être stockés dans la mémoire de l'instrument



6.6. DB – GESTION BASE DE DONNEES MODULES

L'instrument permet de gérer **jusqu'à 64 modules photovoltaïques en plus d'**un module PAR DÉFAUT (non modifiable ou annulable) qui peut être utilisé comme référence si nous n'avons pas d'informations sur le type de module disponible.

Les paramètres, qui **se rapportent à 1 module**, qui peuvent être définis dans la définition sont indiqués dans le Tableau 1 suivant, ainsi que les champs de mesure, la résolution et les conditions de validité :

Poste	Description	Échelle	Résolution	Notes
Prod	Nom fabricant module	Max 15 caractères		Seules les MAJUSCULES
Nom	Nom du module	Max 15 caractères		Seules les MAJUSCULES
Туре	Type de module	Monofacial Bifacial		
Voc	Tension à vide	15.00 ÷ 199.99V	0.01V	$Voc \ge Vmpp$
lsc	Courant de court-circuit	0.50 ÷ 40.00A	0,01A	$ISC \ge Impp$
Vmpp	Tension point de puissance maximale	15.00 ÷ 199.99V	0.01V	$Voc \ge Vmpp$
Impp	Courant point de puissance maximale	0.50 ÷ 40.00A	0,01A	$ISC \geq Impp$
Tmp.lsc (α)	Coefficient de température Isc	-0.100÷0.100 %/°C	0,001 %/°C	100* $lpha/$ lsc \leq 0.1
Tmp.lsc (β)	Coefficient de température Voc	-0.999÷- 0.001 %/°C	0,001 %/°C	$100^*\beta/Voc \le 0.999$
Coef. Bif.	Coefficient de bifacialité (Modules bifaciaux uniquement)	0.0 ÷ 100.0 %	0.1%	

Tableau 1 : Paramètres associés à un module PV

6.6.1. Définition d'un nouveau module PV

 Positionner le curseur sur l'élément DB à l'aide des touches fléchées (▲,▼) et confirmer avec ENTER. Un écran affiche l'écran qui indique le type de module sélectionné et les valeurs des paramètres associés au module (voir Tableau 1)

S	DB	15/1	0 –	18:04	
r e	Fabr. Nom : Type Voc		• • • •	SEN M4 Bifa	EC ► 20 ► cial
	lsc Tmp.lsc(Tmp.Voc Coef.Bif.	α) (β)	:	13.99 0 046 0 260 90.0	A % / ° C % / ° C %
					37/50
	Nouveau	Mod	if.	Suppr.	Libre

Utilisez les touches fléchées (◀, ►) pour sélectionner le fabricant du module (champ « Fabr. ») et le nom du module (champ « Nom ») en faisant défiler les listes de ceux précédemment définis et enregistrés


4. Sélectionnez la commande « Nouveau » (qui vous permet save de définir un nouveau module) et confirmez avec ENTER. Utilisez les touches fléchées sur le clavier virtuel et définissez le nom du fabricant du module. Confirmer avec « OK »



5. Utilisez les touches fléchées sur le clavier virtuel et définissez le nom du module. Confirmer avec « **OK** »

t	SAVE 15/10 – 18:04
	Nom du Module
	318WTH_
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 () %
	Q W E R T Y U I O P <=> #
	A S D F G 🖪 J K L + - * / &
	Z X C V B N M . , ; : ! ? _
	ÄÖÜßµÑÇÁÍÓÚÜ¿i
	ÁÈÉÙÇÄËÏÖÜÆØÅ
	CANC OK NOUVEAU

- Entrez la valeur de chaque paramètre (voir le Tableau 1) en fonction de la feuille de données éventuelle du fabricant. Placez le curseur sur le paramètre à définir à l'aide des touches fléchées (▲, ▼) et définissez la valeur à l'aide des touches fléchées (◀, ►). Maintenez les touches (◀, ►) enfoncées pour effectuer un réglage rapide des valeurs.
- 4. Appuyez sur la touche **SAVE** pour enregistrer les paramètres ou **ESC/MENU** pour quitter sans enregistrer)

DB	15/10 –	18	3:04]
Fabr. Nom : Type Voc Isc Tmp.Isc(Tmp.Voc	: : α) : (β) :		JNPOWEF 318WTH Monofac 64.70 6.20 0057 -0127	► × % / ° C % / ° C

ATTENTION



À la pression de la touche **SAVE**, l'instrument vérifie les conditions indiquées dans le Tableau 1 et, dans le cas où une ou plusieurs d'entre elles ne sont pas vérifiées, fournit à l'écran un des messages d'erreur indiqués dans le § 6.8 et n'enregistre pas la configuration définie jusqu'à ce que les causes d'erreur soient résolues.

6.6.2. Modification d'un module photovoltaïque existant

- 1. Sélectionnez le module PV à modifier dans la base de données à l'aide des touches fléchées (◀, ►)
- 2. Appuyez sur la touche **ENTER** et sélectionnez la commande « **Modif.** » à l'aide de la touche flèche (▼)
- 3. Confirmez la sélection avec ENTER
- L'instrument dispose d'un clavier virtuel interne dans lequel vous pouvez redéfinir le nom du module ou le laisser inchangé à l'aide des touches fléchées (▲,▼, ◀, ▶). L'appui sur la touche ENTER permet d'insérer chaque caractère du nom tapé
- 5. Appuyez sur la touche **SAVE** pour enregistrer le nom du nouveau module ainsi défini ou pour accéder à la nouvelle programmation des paramètres

6.6.3. Suppression d'un module photovoltaïque existant

- Sélectionnez le module PV à l'intérieur de la base de données à l'aide des touches fléchées (◀, ►)
- Appuyez sur la touche ENTER et sélectionnez la commande « Annuler » à l'aide de la touche flèche (▼) pour effacer le module sélectionné
- Confirmez la sélection avec ENTER ou appuyez sur ESC/MENU pour quitter la fonction
 Tmp.lsc(α) Tmp.voc(β) Coef.Bif.
- La position « Libre » indique le nombre résiduel de modules encore insérables à l'intérieur de la DB par rapport au nombre maximum autorisé (64 modules)

dules)	Nouveau	Modif.	Suppr.	Libre

DB

Fabr.

Nom :

Туре

Voc

lsc



ATTENTION

Impossible de modifier ou de supprimer le module PV PAR DÉFAUT en tant que paramètre d'usine

DD	45/40	10.04	-
DB	15/10 - 1	18:04	
Fahr	4	SEN	a ⊳
Nom :		M 4 2	0
Туре		Bifac	ial
Voc	:	38.00	v
lsc	:	13.99	Α
Tmp.lsc(α) :	0 0 4 6	%/°C
Т т р . V о с	(β) :	0 260	% / ° C
Coef.Bif.	. :	90.0	%
			37/50
Nouveau	Modif.	Suppr	Libre

15/10 - 18:04

:

►

•

SENEC

M420

Bifacial

v

А

%/°C

%/°C

38.00

13.99

0 0 4 6

0 260

90.0

6.7. IVCK - TEST SUR MODULES ET CHAINES PV

6.7.1. Introduction

Cette fonction effectue une série de tests sur un module/chaîne PV en mesurant successivement :

- Tension à vide Voc de la chaîne/module PV en test mesuré en condition OPC (OPerative Condition) c'est-à-dire dans les conditions réelles dans lesquelles se trouve l'installation, avec ou sans mesure de rayonnement et de température
- Courant de court-circuit Isc selon les prescriptions de la norme IEC/EN62446 de la chaîne/module PV en essai mesuré en condition OPC (OPerative Condition) c'est-à-dire dans les conditions réelles dans lesquelles se trouve l'installation avec ou sans mesure de rayonnement et de température
- Résistance d'isolement en mode DUAL avec mesure des valeurs R(+), R(-) et Rp
- > Continuité des conducteurs de protection avec 200mA

Dans les mesures Voc et lsc **SANS mesure du rayonnement et de la température**, l'instrument affiche uniquement les valeurs OPC, les compare aux **valeurs moyennes** (moyenne mobile des 10 dernières mesures) et affiche les résultats pour comparaison des valeurs moyennes.

Dans les mesures Voc et lsc **AVEC mesure du rayonnement et de la température**, les données aux conditions OPC sont automatiquement « déplacées » de l'instrument aux conditions **STC** (**S**tandard **T**est **C**ondition – rayonnement = 1000W/m², Température module = 25°C, distribution spectrale AM=1.5) afin d'effectuer la comparaison avec les caractéristiques déclarées par le fabricant du module. **Dans ces conditions, il est nécessaire d'utiliser l'unité à distance SOLAR03 à laquelle connecter les sondes de rayonnement et de température**.

Les mesures d'irradiation et de température du module sont effectuées à l'aide d'une ou plusieurs cellules de référence **HT305** (**dans le cas de modules bifaces**) et d'une sonde de température **PT305** connectée à l'unité à distance **SOLAR03** qui communique les données en temps réel **via une connexion Bluetooth** avec l'instrument.



ATTENTION

Dans les mesures d'irradiation effectuées avec la ou les cellules de référence **HT305**, <u>il n'est pas nécessaire</u> de régler la sensibilité relative et les valeurs alpha qui sont **automatiquement** gérées par le **SOLAR03** après avoir connecté ces accessoires à l'unité distante.

Si la connexion entre l'instrument et l'unité à distance est critique (longue distance ou transmission à travers murs/obstacles) il est <u>recommandé</u> d'effectuer les mesures traduites en conditions STC en activant **l'enregistrement synchrone** des valeurs d'irradiation/température lues par l'unité SOLAR03 (voir § 6.7.4)

Le seuil d'irradiation minimum recommandé est de **700W/m**² \rightarrow l'instrument effectue tous les contrôles prévus pour l'essai I-V, gère toutes les conditions et les messages d'erreur de l'essai I-V (num. Mod. incorrect, Temp. Hors de portée, présence cellule, Irr. Min, etc..) et calcule les valeurs en STC de Voc et Isc. Ce mode est recommandé si vous souhaitez effectuer des tests plus approfondis sur les modules/chaînes en question.

La page de résultats contiendra en général :

- Description du module utilisé
- Les valeurs d'irradiation et de température (si disponibles)
- Les valeurs moyennes de Voc et lsc calculées comme moyenne des valeurs correspondantes à OPC sur les 10 derniers essais mémorisés et enregistrés. Si le nombre d'essais est < 10, la moyenne est calculée sur le nombre d'essais disponibles. Le premier test affichera des tirets dans le champ « valeurs moyennes » car il n'y a pas d'essais antérieurs sur lesquels calculer la moyenne.
- Les valeurs de Voc et lsc mesurées à l'OPC et les éventuels résultats partiels (présents uniquement si les valeurs STC ne sont pas disponibles) obtenus par comparaison avec les valeurs moyennes.
- Les valeurs de Voc et lsc calculées en STC (le cas échéant) et les éventuels résultats partiels obtenus par comparaison des valeurs calculées en STC avec les valeurs nominales (insérées dans la DB modules)
- Le résultat global de l'essai (OK/NO). Le résultat global sera calculé sur la base des résultats partiels obtenus sur la base des résultats partiels à STC (si ceux-ci sont disponibles) ou sur la base des résultats partiels à OPC (si les valeurs STC ne sont pas disponibles)
- L'instrument n'affiche pas de résultats globaux si aucun résultat partiel n'est disponible.



6.7.2. Mesure IVCK sans unité distance SOLAR03

- ATTENTION
- Vérifiez qu'aucune unité à distance SOLAR03 n'est actuellement activée. Dans le cas contraire, exécutez la commande « **Unpair** » de l'unité active actuelle (voir § 6.2)



- La tension maximale entre les entrées P, N, E et C est 1 500VCC. Ne pas mesurer les tensions qui dépassent les limites exprimées dans ce manuel
- Ne testez pas les modules ou les chaînes PV connectés au convertisseur CC/CA
- La norme IEC/EN62446-1 exige que les mesures chaîne par chaîne soient effectuées. Même si l'instrument est conçu pour gérer le courant de démarrage pour des chaînes simples ou parallèles, il est recommandé de tester une chaîne à la fois selon les exigences de la norme
- Positionner le curseur sur l'élément IVCK à l'aide des IVCK touches fléchées (▲,▼) et confirmer avec ENTER. Sur l'écran apparaît l'écran à côté. Le message « U. a distance pas actif » indique qu'aucune unité à distance SOLAR03 n'est connectée à l'instrument (voir § 6.2). Les paramètres suivants sont affichés :
 - > **VTest** \rightarrow tension d'essai dans la mesure d'isolation
 - > ISO \rightarrow limite minimale dans la mesure d'isolation
 - > RPE \rightarrow limite maximale dans la mesure de continuité
 - > > ϕ < → résistance calibrage câbles mesure de continuité
 - Valeurs des tensions VPN, VPE et VNE

15/10 - 18:04 U. a distance pas actif VPN VPE VINE 0 V 0 V 0 V 1000V 1.00MΩ RPE ISO /Test >\$<

۱	IVCK 15/10	_ `	18:0)4		
à						
`	N.Mod. x STR	:	•	0 1	►	
5	N.Str.in par.	:	•	01	►	
	Tol. Voc	:	•	05	►	%
	Tol.lsc	:	◄	10	►	%
Ś	Test ISO V.	:	•	1000	►	V
	ISO R.Lim	:	◄	1.00	►	$M\Omega$
	RPE lim	:	◄	2	►	Ω
5	Valeurs AVG	:	RÉ	INITIALIS	ER	
	AVG Voc	:				v
	AVG Isc	:				Α
1						

- Utilisez les touche fléchée (▼) pour accéder à la programmation des paramètres de mesure. La page-écran sur le côté s'affiche à l'écran. Utilisez les touches (◄, ►) pour définir les valeurs. Les options suivantes sont disponibles
 - N° Mod x STR → définir le nombre de modules de la chaîne dans le champ : 1 ÷ 60
 - N° Str par. → définir le nombre de chaînes en parallèle dans le champ : 1 ÷ 10
 - ➤ Tol. Voc → définir la tolérance en pourcentage dans la mesure de la Voc dans le champ : 1 % ÷ 15 % (typique 5 %)
 - ➤ Tol. Isc → définir la tolérance en pourcentage dans la mesure l de l'Isc dans le champ : 1 % ÷ 15 % (typique 10%)
 - ➤ Test ISO V. → définir la tension d'essai dans la mesure d'isolement entre les options : OFF (exclusion mesure), 250V,500V,1 000V,1 500VCC
 - ► ISO R.Lim → définir le seuil minimal de référence dans la mesure d'isolement entre les valeurs : 0.05,0.10,0.23,0.25,0.50,1.00,50MΩ
 - > RPE Lim → définir la limite maximale dans la mesure de continuité entre les valeurs : OFF (exclusion mesure), 1,2,3,4,5Ω
 - ➤ Valeurs AVG → La fonction « RÉINITIALISER » permet de réinitialiser les valeurs moyennes des paramètres Voc et lsc avant de lancer une nouvelle mesure
 - ➤ AVG Voc, AVG ISC → valeurs moyennes de Voc et ISC dans les 10 tests précédemment enregistrés
- 3. Appuyez sur la touche **SAVE** pour enregistrer les paramètres

- 4. Si nécessaire, sélectionnez l'option « > ϕ < » et confirmez avec **ENTER**. Effectuer l'opération éventuelle comme indiqué au § 6.3.1
- 5. Connecter l'instrument au module/chaîne en cours d'essai et, le cas échéant, au nœud principal de mise à la terre de l'installation et aux masses métalliques mises à la terre comme indiqué dans la Fig. 10. En particulier, connectez le pôle négatif sortant du module/chaîne à la borne N et le pôle positif sortant du module/chaîne à la borne P



Fig. 10: Connexion pour test IVCK sans unité à distance

ATTENTION

Lorsque vous appuyez sur la touche **GO/STOP**, l'instrument peut afficher plusieurs messages d'erreur (voir § 6.8) et, par conséquent, ne pas effectuer le test. Vérifier et éliminer, si possible, les causes des problèmes avant de poursuivre le test



ATTENTION

Dans le cas où les tests sont effectués sur un **nombre N>1 de chaînes en** parallèle, le courant maximal mesurable par l'instrument est Imax = 40A/N

 Appuyez sur la touche GO/STOP pour activer le test. En l'absence de conditions d'erreur, l'instrument affiche le message « Mesure... » et la mesure de la tension à vide entre les bornes P et N et du courant de court-circuit (pour les valeurs d'Isc ≤40A).

١	IVCK	15/10 –	18:04	
	Voc@OPC Isc@OPC Voc Med Isc Med Rp R+ RPE	>100	1485 11.25 1485 11.25 >100 R- >100	V Α ΜΩ ΜΩ Ω
		Mesure e	en cours	
	1 500V	1.00MΩ	2Ω	Ω
	VTest	ISO	RPF	SAC

PVCHECKs-PRO



- À la fin des mesures Voc et Isc, le message « OK » est fourni en cas de résultat positif du test (valeurs mesurées dans les tolérances définies sur l'instrument).
- 8. <u>Avec la mesure d'isolement sélectionnée</u>, l'instrument poursuit le test en maintenant en court-circuit les bornes P et N et en effectuant le test entre ce point et la borne E pendant un temps nécessaire pour obtenir un résultat stable. La valeur de la résistance d'isolement est affichée dans le champ « Rp » (résistance parallèle entre les valeurs R+ et R-) et le message « OK » en cas de résultat positif du test (valeur mesurée supérieure à la limite minimale définie sur l'instrument)
- <u>Avec la mesure de continuité sélectionnée</u>, l'instrument poursuit le test en ouvrant le court-circuit et en effectuant le test entre les bornes E et C. La valeur de la résistance dans le test de continuité est affichée dans le champ « RPE » et le message « OK » en cas de résultat positif du test (valeur mesurée inférieure à la limite maximale définie sur l'instrument)
- 10. Le message **«OK»** est enfin affiché par l'instrument en cas de succès de tous les tests effectués. Pour l'interprétation des résultats voir § 6.7.5

IVCK	15/10 – ⁻	18:04		
Voc@OPC Isc@OPC Voc Med Isc Med Rp R+ RPE	>100	1485 11.25 1485 11.25 >100 R- >100 1.1	V Α ΝΩ ΜΩ Ω	OK OK OK OK
	0	K		
1 500V	1.00MΩ	2Ω	0.2	Ω
VTest	ISO	RPE	>	φ<

11. Appuyez sur la touche **SAVE** pour enregistrer le résultat du test dans la mémoire de l'instrument (voir § 7.1) ou sur la touche **ESC/MENU** pour quitter la page-écran sans enregistrer et revenir à la page-écran de mesure principale

ATTENTION

Sur la page des résultats apparaissent les valeurs moyennes de Voc et lsc. Ces valeurs contiennent les valeurs moyennes de Voc et lsc dans les conditions OPC calculées comme moyenne mobile sur les 10 derniers essais précédemment mémorisés. Si l'utilisateur a effectué et mémorisé un nombre d'essais <10 ou a réinitialisé les valeurs moyennes, la moyenne affichée au cours de l'essai N+1 sera celle calculée sur les N valeurs disponibles



Dans ce mode d'utilisation de l'instrument, les valeurs moyennes précédemment calculées revêtent une importance particulière. Dans le cas où vous commencez une nouvelle campagne de mesure avec des changements significatifs d'irradiation ou de température, il est **recommandé de réinitialiser (commande « RÉINITIALISE »** les valeurs moyennes de référence, puis de les recalculer sur la base de nouvelles mesures). Les valeurs moyennes sont toujours réinitialisées si l'utilisateur modifie le nombre de modules et/ou de chaînes

6.7.3. Mesure IVCK avec unité distante SOLAR03 en connexion directe

Les mesures d'irradiation et de température (si l'instrument est réglé en mode de mesure de température « MIS ») <u>via l'unité à distance SOLAR03 connectée en Bluetooth à</u> <u>l'instrument</u>sont recommandées en cas de conditions d'irradiation instables ou de besoin de comparaison avec les valeurs nominales du module déclarées par le fabricant. Dans ce cas l'instrument fournit directement les résultats des mesures @STC.

ATTENTION

- Vérifiez qu'une unité à distance est actuellement activée. Dans le cas contraire, exécuter la procédure de connexion décrite au § 6.2
- La tension maximale entre les entrées P, N, E et C est 1 500VCC. Ne pas mesurer les tensions qui dépassent les limites exprimées dans ce manuel



- Ne testez pas les modules ou les chaînes PV connectés au convertisseur CC/CA
- Le courant maximum mesurable par l'instrument est de 40A
- La norme IEC/EN62446 exige que les mesures soient effectuées <u>sur des</u> <u>chaînes individuelles</u>. Même si l'instrument est conçu pour gérer le courant de démarrage pour des chaînes simples ou parallèles, il est recommandé de tester une chaîne à la fois selon les exigences de la norme
- 1. Allumez l'instrument et sélectionnez l'option **UREM** dans le menu principal pour appairer et connecter l'unité distante SOLAR03 via Bluetooth comme indiqué au § 6.2
- Connecter l'instrument au module/chaîne en cours d'essai et, le cas échéant, au nœud principal de mise à la terre de l'installation et aux masses métalliques mises à la terre comme indiqué dans la Fig. 12. En particulier :
 - Connecter le pôle négatif sortant du module/chaîne à la borne N et le pôle positif sortant du module/chaîne à la borne P
 - Dans le cas des modules Monoface →, placer la cellule de référence HT305 sur le plan frontal du module (F) et à l'entrée « INP1 » et éventuellement la sonde de température PT305 à l'entrée « INP4 »
 - Dans le cas des modules Bifaciaux →, placer les 3 cellules de référence HT305 sur le plan frontal du module (F), sur le dos supérieur (BH=BackHigh) et sur le dos inférieur (BL=BackLow) Connecter la cellule de référence frontale (F) à l'entrée « INP1 », la cellule de référence BH à l'entrée « INP2 », la cellule de référence BL à l'entrée « INP3 » et éventuellement la sonde de température PT305 à l'entrée « INP4 » de l'unité à distance. Conformément à la norme IEC/EN60904-1-2, l'instrument calcule la valeur d'irradiance frontale équivalente (Irreq) qui correspond à l'irradiance sur le seul plan frontal produisant les mêmes effets que l'irradiance détectée sur les deux faces en tenant compte du coefficient de biface (φ) du module selon la relation suivante :

$$Irr_{Eq} = Irr_F + \varphi \times Irr_R$$

Où: $Irr_{R} = min (IrrBL, IrrBH)$

3. Si nécessaire, sélectionnez l'option « > ϕ < » et confirmez avec **ENTER**. Effectuer l'éventuelle opération d'étalonnage des câbles comme indiqué au § 6.3.1



Fig. 11: Utiliser avec SOLAR03 en connexion directe sur modules Monoface et Bifaciaux

- Positionner le curseur sur l'élément IVCK à l'aide des touches fléchées (▲,▼) et confirmer avec ENTER. Sur l'écran apparaît l'écran à côté. Les paramètres suivants sont affichés dans le cas de modules Monoface :
 - > Irr. → valeurs d'irradiation mesurées par la cellule HT305 connectée à l'unité à distance
 - > **Temp.** \rightarrow valeur de température du module
 - ➤ Unité distante → indications sur le numéro de série, l'état de connexion « (№1) »
 - > **ISO** \rightarrow limite minimale dans la mesure d'isolation
 - > RPE \rightarrow limite maximale dans la mesure de continuité
 - > → < → valeur de la résistance d'étalonnage des câbles dans la mesure de continuité
 - Valeurs des tensions VPN, VPE et VNE
- 5. Les paramètres suivants sont affichés dans le cas des modules Bifaciaux :
 - > Irr. → Valeurs d'irradiation mesurées par les cellules HT305 connectées à l'unité déportée (Front = avant, Btop = partie supérieure arrière, Bbot. = partie inférieure arrière)
 - > **Temp.** \rightarrow Valeur de température du module
 - ➤ Unité distante → indications sur le numéro de série, l'état de connexion « (MI) »
 - > ISO \rightarrow limite minimale dans la mesure d'isolation
 - > RPE \rightarrow limite maximale dans la mesure de continuité
 - > → < → valeur de la résistance d'étalonnage des câbles dans la mesure de continuité
 - Valeurs des tensions VPN, VPE et VNE

IVCK	15/10 – 1	8:04	
Front Irr. 9 Temp. 5	20 4.7		W/m2 °C
SOLAR03 Modul	230512 e : SUNP(203 (*) 208 (*)	[၈) RW/TH
V P N 1 4 8 0 V	V 74	P E 4 0 V	V I N E - 7 4 0 V
1 000V	1.00MΩ	2Ω	0.25Ω
VTest	ISO	RPE	>ф<

IVCK	15/1	0 – 18	3:04	
Irr. Temp.	Front 920 54.7	Btop 125	Bbot. 95	W/m2 °C
SOLAR0	3 23	051203	3 (% 1 %)	BDV
Mod	ulo: JKN	//575N-	•72HL4•	
V P N	1	V P	E	V N E
1 4 8 0 \		7 4 0	V	- 7 4 0 V
1000V	1.00M	<u>1Ω</u>	<u>2Ω</u>	0.25Ω
VTest		D	RPE	>ø<

- Utilisez le touche fléchée (▼) pour accéder à la programmation des paramètres de mesure. La page-écran sur le côté s'affiche à l'écran. Utilisez les touches (◀, ►) pour définir les valeurs. Les options suivantes sont disponibles
 - Fabr. → Définir le nom du fabricant du module (max 50) présent dans la DB interne
 - Nom → Définir le nom du module (maximum 50 caractères) présent dans la DB interne. Si, lors de l'iso R.Li RPE lim défini comme « Bifacial », l'instrument et l'unité à distance liront automatiquement 3 valeurs d'irradiation.



- > N° Mod x STR \rightarrow définir le nombre de modules de la chaîne dans le champ : 1 ÷ 60
- > N° Str par. \rightarrow définir le nombre de chaînes en parallèle dans le champ : 1 \div 10
- Mod. Temp → définir le mode de mesure de la température des modules parmi les options :
 - Auto → température calculée par l'instrument sur la base de la mesure de Voc (pas de sonde connectée) – option recommandée
 - Mis → température mesurée par sonde PT305 reliée à une unité à distance
 - Man → réglage manuel de la température du module si vous remarquez dans le champ suivant
- ➤ Tol. Voc → définir la tolérance en pourcentage dans la mesure de la Voc dans le champ : 1 % ÷ 15 % (typique 5 %)
- ➤ Tol. Isc → définir la tolérance en pourcentage dans la mesure de l'Isc dans le champ : 1 % ÷ 15 % (typique 10%)
- ➤ Test ISO V. → définir la tension d'essai dans la mesure d'isolement entre les options : Off (exclusion mesure), 250V,500V,1 000V,1 500VCC
- ISO R.Lim → définir le seuil minimal de référence dans la mesure d'isolement entre les valeurs : 0.05,0.10,0.23,0.25,0.50,1.00,50MΩ
- > RPE Lim → définir la limite maximale dans la mesure de continuité entre les valeurs : Off (exclusion mesure), 1,2,3,4,5Ω
- 7. Appuyez sur la touche SAVE pour enregistrer les paramètres et revenir à la vue précédente
- 8. Monter la tige sur le disque de l'accessoire optionnel M304 et la maintenir appuyée sur le plan du module. Vérifier que l'ombre de la tige projetée sur le disque tombe dans le « cercle concentrique limite » à l'intérieur du disque lui-même (voir figure sur le côté). Dans le cas contraire, l'angle entre les rayons du soleil et la surface du module est trop élevé et, par conséquent, les mesures effectuées par l'instrument NE doivent pas être considérées comme fiables. Répéter les opérations à d'autres moments de la journée



ATTENTION

Lorsque vous appuyez sur la touche **GO/STOP**, l'instrument peut afficher plusieurs messages d'erreur (voir § 6.8) et, par conséquent, ne pas effectuer le test. Vérifier et éliminer, si possible, les causes des problèmes avant de poursuivre le test



ATTENTION

Dans le cas où les tests sont effectués sur un **nombre N>1 de chaînes en** parallèle, le courant maximal mesurable par l'instrument est lmax = 40A/N

 Appuyez sur la touche GO/STOP pour activer le test. En l'absence de conditions d'erreur, l'instrument affiche le message « Mesure... » et la mesure de la tension à vide entre les bornes P et N et du courant de court-circuit (pour les valeurs d'Isc ≤40A).

	IVCK	15/10) – 18:04	ŀ	
-	Voc@STC Isc@STC Voc Nom Isc Nom Rp R+ RPE	>100	1485 11.25 1485 11.25 >100 R- >100	V Α V Α ΜΩ Ω	
		Me	sure		
	1500V	1.00Ms	Ω 2Ω	0.2	25Ω

RPE

>@<

ISO

VTest

10.En cas de connexion directe entre l'instrument et l'unité à distance,
à la fin des mesures Voc et Isc, le message « OK » est fourni en
cas de résultat positif du test (valeurs mesurées dans les
tolérances définies sur l'instrument). Les paramètres suivants
sont affichés :

- > Tension vocale aux conditions STC avec résultat relatif
- > Courant Isc aux conditions STC avec résultat relatif
- Valeur nominale de la tension Voc@STC
- Valeur nominale du courant lsc@STC
- 11.<u>Avec la mesure d'isolement sélectionnée,</u> l'instrument poursuit le test en maintenant en court-circuit les bornes P et N et en effectuant le test entre ce point et la borne E pendant un temps nécessaire pour obtenir un résultat stable. La valeur de la résistance d'isolement est affichée dans le champ « Rp » (résistance parallèle entre les valeurs R+ et R-) et le message « OK » en cas de résultat positif du test (valeur mesurée supérieure à la limite minimale définie sur l'instrument)
- 12. <u>Avec la mesure de continuité sélectionnée</u>, l'instrument poursuit le test en ouvrant le court-circuit et en effectuant le test entre les bornes E et C. La valeur de la résistance dans le test de continuité est affichée dans le champ « RPE » et le message « OK » en cas de résultat positif du test (valeur mesurée inférieure à la limite maximale définie sur l'instrument)
- 13.Le message «**OK**» est enfin affiché par l'instrument en cas de succès de tous les tests effectués
- 14. Appuyez sur la touche **SAVE** pour enregistrer le résultat du test dans la mémoire de l'instrument (voir § 7.1) ou sur la touche **ESC/MENU** pour quitter la page-écran sans enregistrer et revenir à la page-écran de mesure principale
- 15. Pour l'interprétation des résultats voir § 6.7.5

IVCK	15/10	- 18:04					
Voc@STC Isc@STC Voc Nom Isc Nom Rp R+ RPE	>100	1485 11.25 1485 11.25 >100 R- >100 1.1	V Α ΜΩ ΜΩ Ω	OK OK OK OK			
	OK						
1 500V	1.00ΜΩ 2Ω 0.2 Ω						
VTest	ISO	RPF	>	μ <u>~</u>			

6.7.4. Mesure IVCK avec unité distante SOLAR03 en enregistrement synchrone

Les mesures d'irradiation et de température (si l'instrument est réglé en mode de mesure de température «Mis») via l'unité à distante SOLAR03 connectée en enregistrement synchrone à l'instrument sont recommandées si des conditions d'irradiation instables sont présentes, en présence d'obstacles qui pourraient interrompre la connexion. Bluetooth, et il est nécessaire de comparer avec les valeurs nominales du module déclarées par le fabricant.

De cette manière, l'unité distante active SOLAR03 doit être connectée via Bluetooth uniquement au DÉBUT et à la FIN des opérations et NON PENDANT les mesures d'irradiation et de température elles-mêmes. L'instrument fournit les résultats des mesures @OPC sans résultat puis effectue la traduction @STC automatique et simultanée seulement après le transfert des données de l'unité distante à la fin de l'enregistrement et la reconnexion ultérieure.

ATTENTION

- Vérifiez qu'une unité à distance est actuellement activée. Dans le cas contraire, exécuter la procédure de connexion décrite au § 6.2
- La tension maximale entre les entrées P, N, E et C est 1 500VCC. Ne pas mesurer les tensions qui dépassent les limites exprimées dans ce manuel
- Ne testez pas les modules ou les chaînes PV connectés au convertisseur CC/CA
- Le courant maximum mesurable par l'instrument est de 40A
- La norme IEC/EN62446-1 exige que les mesures chaîne par chaîne soient effectuées. Même si l'instrument est conçu pour gérer le courant de démarrage pour des chaînes simples ou parallèles, il est recommandé de tester une chaîne à la fois selon les exigences de la norme
- Connecter l'instrument au module/chaîne en cours d'essai et, le cas échéant, au nœud principal de mise à la terre de l'installation et aux masses métalliques mises à la terre comme indiqué dans la Fig. 12 (modules Monofase) ou la Fig. 13 (modules Bifaciaux). En particulier :
 - Connecter le pôle négatif sortant du module/chaîne à la borne N et le pôle positif sortant du module/chaîne à la borne P
 - Dans le cas des modules Monoface →, placer la cellule de référence HT305 sur le plan frontal du module (F) et à l'entrée « INP1 » et éventuellement la sonde de température PT305 à l'entrée « INP4 »
 - Dans le cas des modules Bifaciaux →, placer les 3 cellules de référence HT305 sur le plan frontal du module (F), sur le dos supérieur (BH=BackHigh) et sur le dos inférieur (BL=BackLow) Connecter la cellule de référence frontale (F) à l'entrée « INP1 », la cellule de référence BH à l'entrée « INP2 », la cellule de référence BL à l'entrée « INP3 » et éventuellement la sonde de température PT305 à l'entrée « INP4 » de l'unité à distance. Conformément à la norme IEC/EN60904-1-2, l'instrument calcule la valeur d'irradiance frontale équivalente (Irreq) qui correspond à l'irradiance sur le seul plan frontal produisant les mêmes effets que l'irradiance détectée sur les deux faces en tenant compte du coefficient de biface (φ) du module selon la relation suivante :

$$Irr_{Eq} = Irr_F + \varphi \times Irr_R$$

Où: $Irr_{R} = min (IrrBL, IrrBH)$

2. Si nécessaire, sélectionnez l'option « > ϕ < » et confirmez avec **ENTER**. Effectuer l'éventuelle opération d'étalonnage des câbles comme indiqué au § 6.3.1





Fig. 12: Utilisation avec SOLAR03 en enregistrement synchrone sur modules Monoface



Fig. 13: Utilisation avec SOLAR03 en enregistrement synchrone sur modules Bifaciaux

<u>Phase 1</u>

- 3. Rapprochez l'unité distante SOLAR03 de l'instrument comme indiqué sur la Fig. 12 ou la Fig. 13 côté gauche
- 4. Sélectionnez l'option **UREM** dans le menu principal, associez et connectez l'unité à distance SOLAR03 à l'instrument comme indiqué au point 6 du § 6.2
- 5. En utilisant les touches fléchées ◄ ou ► sélectionnez la position « Start » pour démarrer l'enregistrement (avec balayage de 1 seconde non modifiable) sur l'unité à distance par l'instrument. La page-écran sur le côté s'affiche à l'écran. Dans cette condition, l'instrument envoie sa date /heure système à l'unité à distance SOLAR03 qui est alors <u>synchronisée temporairement</u> avec lui. Le symbole « o » est affiché à l'écran et le message « Rec » apparaît à l'écran de l'unité à distance pour indiquer l'enregistrement en cours

а	UREM 15	/10 – 18:	04	
С	SOLAR03	Att	Stat.	Rec
à	23051204	\checkmark	(((査)))	00
é				
е				
j				
е				
»				
er				
	U.Di	st. Cor	nnecté	е
	Cherc.	Unpair	Info	Start

Phase 2

6. <u>Amener l'unité à distance à proximité des modules</u> et connecter les sondes d'irradiation/température (si nécessaire) comme indiqué dans la Fig. 12 ou la Fig. 13 – côté central. Ayant déjà commencé l'enregistrement sur l'unité distante SOLAR03, <u>il n'est pas nécessaire de maintenir la connexion Bluetooth</u>. Maintenir la connexion (si possible) permettra uniquement d'obtenir immédiatement le résultat du test sans attendre la fin de la campagne de mesures.



- Positionner le curseur sur l'élément IVCK à l'aide des touches fléchées (▲,▼) et confirmer avec ENTER. Sur l'écran apparaît l'écran à côté. Les paramètres suivants sont affichés (cas des modules Monoface):
 - > Irr. → valeur d'irradiation non indiquée « - » car l'unité distante n'est pas connectée à l'instrument
 - ➤ Temp. → valeur de température du module non indiquée « - » car l'unité distante n'est pas connectée à l'instrument
 - > Unité distante → indications sur le numéro de série, l'état de connexion « 1 » et tout enregistrement en cours « ∞ » de l'unité à distance SOLAR03 connectée et active
 - > ISO \rightarrow limite minimale dans la mesure d'isolation
 - > RPE \rightarrow limite maximale dans la mesure de continuité
 - > > √ < → valeur de la résistance d'étalonnage des câbles dans la mesure de continuité
 - ➢ Valeurs des tensions VPN, VPE et VNE
- Utilisez le touche fléchée (▼) pour accéder à la programmation des paramètres de mesure. La page-écran sur le côté s'affiche à l'écran. Utilisez les touches (◀, ►) pour définir les valeurs. Les options suivantes sont disponibles
 - Fabr. → Définir le nom du fabricant du module (max 50) présent dans la DB interne
 - Nom → Définir le nom du module (max 50) présent dans la DB interne. Si, lors de l'insertion dans la base de données, le module a été défini comme « Bifacial », l'instrument et l'unité à distance liront automatiquement 3 valeurs d'irradiation.
 - > N° Mod x STR \rightarrow définir le nombre de modules de la chaîne dans le champ : 1 ÷ 60
 - > N° Str par. \rightarrow définir le nombre de chaînes en parallèle dans le champ : 1 \div 10
 - > Mod. Temp \rightarrow définir le mode de mesure de la température des modules :
 - Auto → température calculée par l'instrument sur la base de la mesure de Voc (pas de sonde connectée) – option recommandée
 - Mis \rightarrow température mesurée par sonde PT305 reliée à une unité à distance
 - Man → réglage manuel de la température du module si vous remarquez dans le champ suivant
 - ➤ Tol. Voc → définir la tolérance en pourcentage dans la mesure de la Voc dans le champ : 1 % ÷ 15 % (typique 5 %)
 - ➤ Tol. Isc → définir la tolérance en pourcentage dans la mesure de l'Isc dans le champ : 1 % ÷ 15 % (typique 10%)
 - ➤ Test ISO V. → définir la tension d'essai dans la mesure d'isolement entre les options : Off (exclusion mesure), 250V,500V,1 000V,1 500VCC
 - ► ISO R.Lim → définir le seuil minimal de référence dans la mesure d'isolement entre les valeurs : 0.05,0.10,0.23,0.25,0.50,1.00,50MΩ
 - > RPE Lim → définir la limite maximale dans la mesure de continuité entre les valeurs : Off (exclusion mesure),1,2,3,4,5Ω
- 9. Appuyez sur la touche SAVE pour enregistrer les paramètres et revenir à la vue précédente

INSTRUMENTS

IVCK 15/10	_ ^	18:	04		
Fabr ◀	SUN	1 P (OWER	•	
Nom: <	31	8 0	VTH	►	
N.Mod. x STR	:	◄	0 1	►	
N.Str.in par.	:	◄	0 2	►	
Mod. Temp	:	◄	Auto	►	
		◄	55	►	°C
Tol. Voc	:	◄	05	►	%
Tol.lsc	:	◄	10	►	%
Test ISO V.	:	◄	1000	►	v
lso R.Lim	:	◄	1.00	►	MΩ
RPE lim	:	◄	2	►	Ω

10.Monter la tige sur le disque de l'accessoire optionnel M304 et la maintenir appuyée sur le plan du module. Vérifier que l'ombre de la tige projetée sur le disque tombe dans le « cercle concentrique limite » à l'intérieur du disque lui-même (voir figure sur le côté). Dans le cas contraire, l'angle entre les rayons du soleil et la surface du module est trop élevé et, par conséquent, les mesures effectuées par l'instrument NE doivent pas être considérées comme fiables. Répéter les opérations à d'autres moments de la journée



ATTENTION

- Lorsque vous appuyez sur la touche GO/STOP, l'instrument peut afficher plusieurs messages d'erreur (voir § 6.8) et, par conséquent, ne pas effectuer le test. Vérifier et éliminer, si possible, les causes des problèmes avant de poursuivre le test
- Les réglages effectués sur les paramètres de contrôle de l'instrument peuvent être modifiés à tout moment même pendant l'enregistrement.



ATTENTION

Dans le cas où les tests sont effectués sur un **nombre N>1 de chaînes en** parallèle, le courant maximal mesurable par l'instrument est Imax = 40A/N

11.Appuyez sur la touche GO/STOP pour activer les tests souhaités sur les cordes examinées. En l'absence de conditions d'erreur, l'instrument affiche le message « Mesure... » et la mesure de la tension à vide entre les bornes P et N et du courant de court-circuit (pour les valeurs d'Isc ≤40A).

;	IVCK	15/10) – 18:04		
	Voc@STC Isc@STC Voc Nom Isc Nom Rp R+ RPE	>100	1485 11.25 1485 11.25 >100 R- >100	V Α ΝΩ ΜΩ Ω	
		Me	sure		
	1500V	1.00MΩ	Ω 2Ω	().25Ω
	VTest	ISO	RPE	:	>¢<

- 12.A la fin des mesures Voc et Isc, l'instrument affichera uniquement les valeurs mesurées en OPC et il faut attendre la fin de la session de test et la <u>synchronisation</u> <u>ultérieure avec l'unité distante SOLAR03</u> pour obtenir le résultat final du tests effectués. Les paramètres suivants sont affichés :
 - Tension vocale aux conditions OPC
 - Courant Isc aux conditions OPC
 - Valeur nominale de la tension Voc@STC
 - Valeur nominale du courant Isc@STC

l	IVCK	15/10	- 18:04		
	Voc@OPC Isc@OPC Voc Nom Isc Nom Rp R+ RPE	>100	1485 11.25 1485 11.25 >100 R- >100 1.1	V Α ΜΩ ΜΩ Ω	OK OK OK
	1 500V	1.00MΩ	2Ω	0.2	Ω
	VTest	ISO	RPE	>	∮ <

- 13.<u>Avec la mesure d'isolement sélectionnée</u>, l'instrument poursuit le test en maintenant en court-circuit les bornes P et N et en effectuant le test entre ce point et la borne E pendant un temps nécessaire pour obtenir un résultat stable. La valeur de la résistance d'isolement est affichée dans le champ « Rp » (résistance parallèle entre les valeurs R+ et R-) et le message « OK » en cas de résultat positif du test (valeur mesurée supérieure à la limite minimale définie sur l'instrument)
- 14.<u>Avec la mesure de continuité sélectionnée</u>, l'instrument poursuit le test en ouvrant le court-circuit et en effectuant le test entre les bornes E et C. La valeur de la résistance dans le test de continuité est affichée dans le champ « RPE » et le message « OK » en cas de résultat positif du test (valeur mesurée inférieure à la limite maximale définie sur l'instrument)
- 15.Appuyez sur la touche **SAVE** pour enregistrer le résultat du test dans la mémoire de l'instrument (voir § 7.1) ou sur la touche **ESC/MENU** pour quitter la page-écran sans enregistrer et revenir à la page-écran de mesure principale

Phase 3

- 16. <u>A la fin de la séance de test</u>, déconnectez l'unité déportée SOLAR03, ramenez-la près de l'instrument (voir Fig. 12 ou la Fig. 13 côté droit) et vérifiez que la connexion avec l'instrument est à nouveau active (symbole "*" allumé en permanence sur l'écran de l'unité distante § 6.2
- 17.En utilisant les touches fléchées ◄ ou ► sélectionnez la position « Stop » pour arrêter l'enregistrement de l'instrument dans l'unité distante. L'écran ci-contre s'affiche à l'écran. Le symbole « oo » disparaît sur l'écran et le message « REC » disparaît sur l'écran de l'unité distante. Dans cette phase, l'unité distante télécharge les valeurs d'irradiation/température enregistrées dans la campagne de mesure qui sont utilisées par l'instrument pour la conversion automatique des valeurs Voc et lsc aux conditions STC

l	UREM 15	/10 – 18:	04	
è	SOLAR03	Att	Stat.	Rec
è	23051204	\checkmark	(((査)))	
è				
-				
,		st Cor	nnactáa	
	0.01	31. 001	meetee	
	Cherc.	Unpair	Info	Stop

18.Les données présentes dans les mesures préalablement enregistrées en mémoire seront mises à jour avec les valeurs calculées dans les conditions STC et le message "OK" sera donc disponible en cas de résultat positif de tous les tests effectués (valeurs mesurées dans les tolérances définies sur l'instrument)

IVCK	15/10 – 18:04				
Voc@STC Isc@STC Voc Nom Isc Nom Rp R+ RPE	>100	1485 11.25 1485 11.25 >100 R- >100 1.1	V Α ΜΩ ΜΩ Ω	OK OK OK OK	
		ОК			
1 500V VTest	<u>1.00MΩ 2Ω 0.2 Ω</u> ISO RPE >₀<				

ATTENTION

L'instrument traduit les valeurs @OPC en valeurs @STC lorsque les conditions suivantes se produisent :

• Tension Voc > Voc minimum = 15V



- Valeurs d'irradiation frontal (valable également pour les modules Biface) jugées supérieures au seuil minimum fixé sur l'instrument (>100W/m²) et stables (variation entre le début et la fin de la campagne de mesures ±20 W/m²)
- Tension en circuit ouvert Voc mesurée conformément à la valeur attendue indiquée dans la fiche technique du modul
- Valeur de température du module comprise dans l'échelle : -40°C ÷ 100°C
- Valeur du courant de court-circuit Isc > Iscmin = 0.2A



6.7.5. Interprétation des résultats de mesure

En général, le résultat d'un test sur la mesure de Voc et lsc est déterminé par les rapports suivants :

Mesures sans unité distante (pas d'irradiation ni de température)

Notez les paramètres suivants :

VocAvg → valeur moyenne Voc calculée lors des 10 dernières mesures enregistrées IscAvg → valeur moyenne Isc calculée lors des 10 dernières mesures enregistrées Voc (Tol+) = **Tol%(+)Voc * VocAvg** → Valeur de tolérance positive sur la Voc Voc (Tol-) = **Tol%(-)Voc * VocAvg** → Valeur de tolérance négative sur la Voc Isc (Tol+) = **Tol%(+)Isc * IscAvg** → Valeur de tolérance positive sur l'Isc Isc (Tol-) = **Tol%(-)Isc * IscAvg** → Valeur de tolérance négative sur l'Isc

 $\mathcal{E}_{\text{Instrum}}$ Voc \rightarrow Erreur instrumentale maximale déclarée sur la Voc (voir § 10.1)

 $\mathcal{E}_{\text{instrum}}$ lsc \rightarrow Erreur instrumentale maximale déclarée sur l'Isc (voir § 10.1)

Les paramètres de contrôle suivants sont calculés par l'instrument:

 \mathcal{E}_{Mes} Voc = Voc (@OPC) – VocAvg \rightarrow Erreur sur la mesure de Voc @ OPC

 \mathcal{E}_{Mes} Isc (@OPC) – IscAvg \rightarrow Erreur sur la mesure d'Isc @ OPC

Les conditions suivantes sur les paramètres sur le résultat sont gérées par l'instrument :

Ν	CONDITION	RÉSULTAT
1	 > - Voc (Tol-) + EInstrumVoc ≤ EMesVoc ≤ Voc (Tol+) - EInstrumVoc > - Isc (Tol-) + EInstrumIsc ≤ EMesIsc ≤ Isc (Tol+) - EInstrumIsc > Rp ≥ Rp Lim → Si mesure ISO sélectionnée > RPEmis ≤ RPELim → Si mesure RPE sélectionnée 	ОК
2	 ≻ - Voc (Tol-) ≤ E_{Mes}Voc ≤ Voc (Tol+) ≻ - Isc (Tol-) ≤ E_{Mes}Isc ≤ Isc (Tol+) ≻ Rp ≥ Rp Lim → Si mesure ISO sélectionnée ≻ RPEmis ≤ RPELim → Si mesure RPE sélectionnée 	OK*
3	 ≻ - Voc (Tol-) - E_{Instrum}Voc ≤ E_{Mes}Voc ≤ Voc (Tol+) + E_{Instrum}Voc ≻ - Isc (Tol-) - E_{Instrum}Isc ≤ E_{Mes}Isc ≤ Isc (Tol+) + E_{Instrum}Isc ≻ Rp ≥ Rp Lim → Si mesure ISO sélectionnée ≻ RPEmis ≤ RPELim → Si mesure RPE sélectionnée 	NO OK*
4	Les conditions précédentes (1), (2) et (3) ne sont pas vérifiées	NO OK



Mesures avec unité distante (d'irradiation et température)

Notez les paramètres suivants :

VocNom → Valeur nominale de la tension à vide Voc (déclaré par le fabricant) IscNom → Valeur nominale du courant de court-circuit Isc (déclaré par le fabricant) Voc (Tol+) = Tol%(+)Voc * VocNom → Valeur de tolérance positive sur la Voc Voc (Tol-) = Tol%(-)Voc * VocNom → Valeur de tolérance négative sur la Voc Isc (Tol+) = Tol%(+)Isc * IscNom → Valeur de tolérance positive sur l'Isc Isc (Tol-) = Tol%(-)Isc * IscNom → Valeur de tolérance négative sur l'Isc

 $\mathcal{E}_{\text{Instrum}}$ Voc \rightarrow Erreur instrumentale maximale déclarée sur la Voc (voir § 10.1)

 $\mathcal{E}_{\text{Instrum}}$ lsc \rightarrow Erreur instrumentale maximale déclarée sur l'Isc (voir § 10.1)

Les paramètres de contrôle suivants sont calculés par l'instrument:

 \mathcal{E}_{Mes} Voc = Voc (@STC) – VocNom \rightarrow Erreur sur la mesure de Voc @ STC

 \mathcal{E}_{Mes} Isc (@STC) – IscNom \rightarrow Erreur sur la mesure d'Isc @STC

NOTE : valeurs Voc (@STC) et Isc (@STC) sont obtenues conformément à IEC/EN60891

Les conditions suivantes sur les paramètres sur le résultat sont gérées par l'instrument :

Ν	CONDITION	RÉSULTAT
	> - Voc (ToI-) + $\mathcal{E}_{\text{Instrum}}$ Voc ≤ \mathcal{E}_{Mes} Voc ≤ Voc (ToI+) - $\mathcal{E}_{\text{Instrum}}$ Voc	
1	> - Isc (ToI-) + $\mathcal{E}_{\text{Instrum}}$ Isc ≤ \mathcal{E}_{Mes} Isc ≤ Isc (ToI+) - $\mathcal{E}_{\text{Instrum}}$ Isc	ОК
	> Rp ≥ Rp Lim → Si mesure ISO sélectionnée	UN
	➢ RPEmis ≤ RPELim → Si mesure RPE sélectionnée	
	> - Voc (Tol-) ≤ \mathcal{E}_{Mes} Voc ≤ Voc (Tol+)	
2	> - Isc (ToI-) ≤ \mathcal{E}_{Mes} Isc ≤ Isc (ToI+)	OK*
	≻ Rp ≥ Rp Lim → Si mesure ISO sélectionnée	ÖN
	➢ RPEmis ≤ RPELim → Si mesure RPE sélectionnée	
	➤ - Voc (Tol-) - E _{Instrum} Voc ≤ E _{Mes} Voc ≤ Voc (Tol+) + E _{Instrum} Voc	
3	> - Isc (ToI-) - $\mathcal{E}_{\text{Instrum}}$ Isc ≤ \mathcal{E}_{Mes} Isc ≤ Isc (ToI+) + $\mathcal{E}_{\text{Instrum}}$ Isc	
	> Rp ≥ Rp Lim → Si mesure ISO sélectionnée	NOOR
	➢ RPEmis ≤ RPELim → Si mesure RPE sélectionnée	
4	Les conditions précédentes (1), (2) et (3) ne sont pas vérifiées	NO OK



Exemple d'application (mesure avec unité distante)

- Nom du module: LR5-54HIH-410M (fabricant LONGI)
- > Type du module : Monofacial
- Tension nominale à vide déclarée (@STC): 37.3V
- Courant de court-circuit nominale déclaré (@ STC): 13.88A
- Tolérance Voc: ±5%
- Tolérance Isc: ±10%
- Irradiance frontale mesurée: 577 W/m²
- Température des modules (@STC): 25°C
- Tension à vide Voc calculée par l'instrument (@STC): 37.1V
- Courant de court-circuit Isc calculée par l'instrument (@STC): 10.53A

Voc (Tol+) = Tol%(+)Voc * VocNom = 0.05 * 37.3V = 1.9VVoc (Tol-) = Tol%(-)Voc * VocNom = 0.05 * 37.3V = 1.9VIsc (Tol+) = Tol%(+)Isc * IscNom → = 0.1 * 13.88 = 1.39AIsc (Tol+) = Tol%(-)Isc * IscNom → = 0.1 * 13.88 = 1.39A

 $\mathcal{E}_{\text{Instrum}}$ Voc = ±(37.1 * 0.04 + 0.2) = ±1.7V

 $\mathcal{E}_{\text{Instrum}}$ Isc = ±(10.53 * 0.04 + 0.02) = ±0.44A

 \mathcal{E}_{Mes} **Voc** = Voc (@STC) - VocNom = 37.1 - 37.3 = - 0.2V

 \mathcal{E}_{Mes} Isc = Isc (@STC) - IscNom = 10.53 - 13.88 = - 3.35A

Conditions de comparaison:

Tension Voc \rightarrow -1.9 + 1.7 \leq - 0.2 \leq 1.9 - 1.7 \rightarrow Condition 1 vérifiée \rightarrow **Résultat OK** Courant Isc \rightarrow -1.39 + 0.44 \leq -3.35 \leq 1.39 - 0.44 \rightarrow Condition 1 NON vérifiée Courant Isc \rightarrow -1.39 \leq -3.35 \leq 1.39 \rightarrow Condition 2 NON vérifiée Courant Isc \rightarrow -1.39 - 0.44 \leq -3.35 \leq 1.39 + 0.44 \rightarrow Condition 3 NON vérifiée Courant Isc \rightarrow Condition 4 vérifiée \rightarrow **Résultat NO OK**

6.7.6. Situations anormales

1.	Si l'instrument détecte aux bornes P-N, P-E et N-E une tension supérieure à 1500VCC, il n'effectue pas l'essai, émet un signal sonore prolongé et affiche le message	IVCK	15/10 – 18:04	
	« VIII > 1 500 V ».	U. a VPN 0V	distance pas VPE 0V	VINE 0V
			Vin >1500V	
		1000V VTest	1.00MΩ 2Ω ISO RPE	Ω >φ<
2.	Si l'instrument détecte aux bornes P-N, une tension inférieure à -0,5VCC il n'effectue pas l'essai, émet un	IVCK	15/10 – 18:04	
	N »	U.a	distance pas	s actif
		V P N 0 V	V P E 0 V	VINE 0V
		40001/	Inverser P-N	
		VTest	ISO RPE	>¢<
3.	Si l'instrument détecte aux bornes P-N, une tension - 0.5V ≤ VPN ≤ 15VCC il n'exécute pas l'essai, émet un signal	IVCK	15/10 – 18:04	
	sonore prolonge et affiche le message « VInput < 15VCC »	U.a	distance pas	s actif
		V P N 1 1 V	V P E 6 V	V I N E - 5 V
			V Input < 15VC	C
		1000V VTest	1.00MΩ 2Ω ISO RPE	Ω >φ<
4.	Si l'instrument détecte aux bornes P-N, P-E et N-E, une tension CA supérieure à 10 V il n'effectue pas l'essai, émet un signal senere prolongé et affiche la massage	IVCK	15/10 – 18:04	
	émet un signal sonore prolongé et affiche le message « VCA > LIM »	U.a	distance pas	s actif
		V P N 1 1 V	V P E 6 V	V I N E - 5 V
		V P N 1 1 V	VPE 6V VAC > LIM	VINE -5V

PVCHECKs-PRO

—

7. Si l'instrument pendant la mesure du courant lsc détecte la condition de fusible interrompu, le message sur le côté est affiché à l'écran. Contacter le service d'assistance HT

8. Dans le cas où un enregistrement n'a pas été activé sur l'unité à distance SOLAR03, le message sur le côté est affiché à l'écran. Vérifier l'état de l'unité à distance SOLAR03

5.	Si l'instrument détecte aux bornes E et C une tension >3V il n'effectue pas l'essai, il émet un signal sonore prolongé et affiche le message « VInput > 3V »	IVCK	15/10 – 1	18:04	
		U.a	distanc	e pas	actif
		V P N 0 V	V P 0 V	E	VINE 0V
			VInput	> 3V	
		1000V VTest	1.00MΩ ISO	2Ω RPE	Ω >φ<

6.	Si l'instrument pendant la mesure du courant lsc détecte un courant <0.1A , le message sur le côté est affiché à l'écran. Vérifier les connexions de l'instrument avec le circuit à l'essai	IVCK U. a	15/10 – 1 distance	8:04 e pas a	actif
		V P N 0 V	V P E 0 V	E 1	VINE OV
			lsc < 0	.1A	
		1000V VTest	1.00MΩ ISO	2Ω - RPE	Ω >¢<

IVCK	VCK 15/10 – 18:04				
U.a	distand	e pas	actif		
VPN	VF	ΡE	VINE		
0 V	0	V	0 V		
	usible ir	nterromp	u		
1000\/	1.00MO	20	0		
VTest	ISO	RPE	>0<		

IVCK	15/10 – ⁻	18:04	
Front Irr. Temp.	:::		W/m2 °C
SOLAR0 Mode	3 230512 ule : SUNP	203 I OWER31	8WTH
V P N 1 4 8 0 V	V 74	P E 4 0 V	V I N E - 7 4 0 V
U.àc	listance i	non con	nectée
1000V	1.00MΩ	2Ω	0.25Ω
VTest	ISO	RPE	>\$<



9. À la fin des mesures Voc et Isc, le message « Attente valeurs d'irradiation » est fourni dans le cas où une unité à distance SOLAR03 est enregistrée mais non connectée à l'instrument. Attendre le téléchargement des données par l'unité à distance pour voir le résultat des mesures @STC

IVCK 1	15/10 – 1	18:04		
Voc@STC Isc@STC Voc Nom Isc Nom Rp R+ RPE	>100	1485 11.25 >100 R- >100 1.1	V Α ΝΩ ΜΩ Ω	ОК ОК
Attente	valeurs	de rayoni	neme	ent
1500V	1.00MΩ	2Ω	0.2	Ω
VTest	ISO	RPE	>	φ<

10. Dans le cas où l'unité à distance SOLAR03 a été activée	
et connectée, mais que la valeur de rayonnement n'est pas	Fre
valide (par exemple avec des sondes d'irradiation non	Te
connectées à l'unité à distance). le message sur le côté	
est affiché à l'écran. Vérifier l'état de l'unité à distance	SC

IVCK	15/10 – 1	18:04	
Front			
Irr			W/m2
Temp			°C
SOLAR03	3 230512	03 I	
Modu	Ile : SUNP	OWER31	8WTH
VPN	V	PF	VINE
1480V	74	10V	-740V
11001			1 10 1
Veri	fier l'en	trée so	laire
1000V	1.00MΩ	2Ω	0.25Ω
VTest	ISO	RPE	>ф<

11. Si vous souhaitez effectuer des mesures sans un	té à
distance (voir § 6.7.2), mais que l'instrument a déjà	été
associé à une unité à distance, le message sur le côte	é est
affiché à l'écran. Entrez dans le menu de configuratio	n de
l'unité à distance (voir § 6.2) et exécutez	la
commande« Unpair » pour désassocier l'unité à dista	nce.

à	IVCK	15/10 - 7	18:04	
té	Front			
st	Irr			W/m2 °C
10	Temp			C
je	SOLAR03	3 230512	203 1	
la	Modu	le : SUNP	OWER31	8WTH
e.				
	VPN	V	ΡE	VINE
	1480V	74	4 0 V	-740V
	U. à d	istance i	non con	nectée
	1000V	1.00MΩ	2Ω	0.25Ω
	VTest	ISO	RPE	>\$<

6.8. LISTE DES MESSAGES D'ERREUR AFFICHES

NOMBRE	MESSAGE	DESCRIPTION	ACTES
1	Erreur EEPROM	Erreur interne	
2	Erreur ADP5587	Erreur interne	Envoyer l'instrument en assistance
3	Erreur Système d'Init	Erreur interne	
4	Vtest incorrect	Charge résistive trop faible dans l'isolation	Contrôle du Riso supérieur à la limite définie et possible niveau de batterie faible
5	Batterie faible	Niveau de batterie faible	Remplacez les batterie
6	Inversez P-N	Entrées P-N échangées dans le test IVCK	Verifier les connexions indiquées dans le manuel d'utilisation
7	Sortie forcée	Interruption forcée du test avec la touche STOP	Répéter le test sans interrompre la mesure
8	V.Entrée > 1500VCC	l ension trop élevée entre les entrées P et N lors du test IVCK	Débranchez l'instrument et vérifiez la tension entre les pôles P et N de la chaîne
9	V.Entrée > 10VCA	Tension CA détectée au-delà des limites entre les entrées P et N lors du test IVCK	Verifiez si la chaine est deconnectee de l'onduleur. Vérifiez si les câbles de connexion des chaînes sont proches des câbles sous tension existants. Dans ce cas, mettez ces câbles et/ou panneaux de terrain hors tension
10	V.Entrée < 15VCC	Tension minimale pour le démarrage du test IVCK trop faible	Vérifiez si les modules PV testés répondent aux exigences minimales indiquées dans le manuel d'utilisation
11	V.Entrée > 3VCC	Tension supérieure à la limite détectée entre les entrées de fonction RPE	Vérifiez les connexions comme indiqué dans le manuel d'utilisation, vérifiez la tension entre les entrées E et C, mettez à jour le FW vers la dernière version.
12	Calibrage PAS OK	L'instrument n'effectue pas calibrage de la pointe lors de la mesure RPE	Vérifier la continuité des câbles, vérifier qu'ils sont régulièrement court-circuités et qu'ils sont d'origine HT
13	Réessayez	Données mesurées peu fiables	Répétez la mesure en tenant compte du manuel d'utilisation
14	Atten. Tension résid.	Présence de tension entre les sondes à la fin du test ISO en raison de capacités parasites élevées	Soyez prudent lorsque vous débranchez les bornes de mesure et suivez les avertissements du manuel d'utilisation
15	Rcal > Rmes	La procédure de réinitialisation de la résistance du câble de test en fonctionnement RPE a échoué	Vérifier la continuité des câbles, vérifier qu'ils sont régulièrement court-circuités et qu'ils sont d'origine HT
16	Erreur mémoire Flash	Erreur interne	Envoyer l'instrument en assistance
17	Temps élevée	Température du circuit interne trop élevée	Attendre que les circuits refroidissent avant d'effectuer de nouveaux tests
18	lbatt trop élevée	Erreur interne	Envoyer l'instrument en assistance
19	VPN > Vtest	Tension de chaîne supérieure à la tension d'essai lors du test ISO	Sélectionnez une tension de test plus élevée dans le test ISO
20	Vérifier les câbles	Tension incorrecte détectée dans les bornes P-N-E	Vérifier les connexions indiquées dans le manuel d'utilisation
21	Erreur WiFi	Le module WiFi ne répond pas aux commandes	Éteignez et rallumez l'instrument et réessayez. Si l'erreur
22	BT ne fonctionne pas	Le module Bluetooth ne répond pas	persiste, envoyez l'instrument en assistance
23	Connexion perdue	aux commandes	
24	IGBT endommagé	Erreur interne	Envoyer l'instrument en assistance
25	U.a distance: batt. Faible	Niveau de batterie du SOLAR03 faible	Remplacez les piles SOLAR03 par d'autres du même type
26	Pic Isc trop haut	Courant de crête trop élevé en raison de capacités parasites élevées	Effectuer des tests sur la chaîne divisée en deux ou des tests sur des modules individuels
27	Isc trop haut	Courant Isc >40A	Vérifiez les connexions de l'instrument, déconnectez toutes les chaînes en parallèle et
28	Pic lsc trop long	Courant de crête maintenu trop longtemps	vérifiez que l'instrument n'est pas connecté à l'onduleur PV
29	Vérifier l'entrée solaire	Les valeurs reçues de SOLAR03 sor irréalistes	Vérifier les entrées SOLAR03 et la position des cellules de référence
30	ISC<0.1A	Valeur mesurée Isc trop faible (<0,1A)	Vérifier les câbles de connexion et les caractéristiques du module PV considéré
31	Irradiance <lim.< td=""><td>Valeurs d'irradiance mesurées inférieures à la limite fixée</td><td>Vérifiez la limite définie et la position des cellules de référence</td></lim.<>	Valeurs d'irradiance mesurées inférieures à la limite fixée	Vérifiez la limite définie et la position des cellules de référence

7. STOCKAGE DES RÉSULTATS

L'instrument peut stocker jusqu'à 999 résultats de mesure. Les données peuvent être rapportées à l'écran et effacées à tout moment et il est possible d'associer des identifiants numériques de référence mnémoniques relatifs à l'installation (**max 3 niveaux**), à la chaîne et au module PV (**max 250**).

7.1. STOCKAGE DES MESURES

- Appuyer sur la touche SAVE avec le résultat de mesure présent à l'écran. L'instrument présente l'écran affiché sur le côté où les éléments suivants sont affichés :
 - La première location de mémoire disponible (« Mesure »)
 - È e marqueur de 1er niveau (ex : « Install »). Différentes étiquettes peuvent être attribuées à chaque marqueur (5 étiquettes prédéfinies et 5 personnalisables). Sélectionnez le marqueur de niveau souhaité avec les touches fléchées (◀ , ►) et appuyez sur la touche ENTER pour sélectionner l'une des étiquettes disponibles
 - Le marqueur de 2ème niveau (ex : « String »). Différentes étiquettes peuvent être attribuées à chaque marqueur (5 étiquettes prédéfinies et 5 personnalisables). Sélectionnez le marqueur de niveau souhaité à l'aide des touches fléchées ◀, ►
 - Le marqueur de 3ème niveau (ex : « Module »). Différentes étiquettes peuvent être attribuées à chaque marqueur (5 étiquettes prédéfinies et 5 personnalisables). Sélectionnez le marqueur de niveau souhaité à l'aide des touches fléchées ◀, ►
 - Le champ « Notes » dans lequel l'opérateur peut saisir une brève description (max 13 caractères) à l'aide du clavier virtuel interne. Le commentaire inséré est affiché dans la ligne ci-dessous

ATTENTION

- Les noms personnalisés des étiquettes de marqueurs peuvent être définis à l'aide du logiciel TopView et chargés sur l'instrument via une connexion à un ordinateur (section « Connexion Ordinateur - Instrument → Gestion des marqueurs »)
- Vous pouvez ajouter jusqu'à 5 noms personnalisés pour chaque marqueur en plus des 5 par défaut
- Les noms des marqueurs par défaut ne peuvent pas être supprimés. La suppression des noms personnalisés ne peut être effectuée que par le logiciel TopView
- 2. Appuyez à nouveau sur la touche **SAVE** pour terminer l'enregistrement des données ou **ESC/MENU** pour quitter sans enregistrer

MEM 15/10 – 18:04	
Mesure : Install String Module Notes : Installation Eiffel	001 001 001

7.2. AFFICHAGE ET EFFACEMENT DES DONNEES SAUVEGARDEES

- Appuyez sur la touche ESC/MENU pour revenir au menu principal, sélectionnez l'élément « MEM » et appuyez sur ENTER pour entrer dans la section d'affichage des données stockées. L'écran de côté est affiché par l'instrument dans lequel se trouve la liste des preuves enregistrées
- À l'aide des touches fléchées ▲, ▼ sélectionnez la mesure enregistrée que vous souhaitez appeler à l'écran et à l'aide des touches fléchées ◀ , ► sélectionnez l'élément « Rec ». Confirmer avec ENTER. La page-écran suivante s'affiche à l'écran
- 3. Pour le test **IVCK**, les valeurs des paramètres suivants sont présentes:
 - Valeur de tension Voc @STC avec résultat associé
 - Valeur de courant Isc @STC avec résultat associé
 - Valeur nominale de Voc
 - Valeur nominale de Isc
 - Valeur Rp avec résultat relatif (si test sélectionné) sinon indication « - - - » si test non sélectionné (OFF)
 - Valeurs R+ et R- avec résultats associés (si test sélectionné) sinon indication « - - - » si test non sélectionné (OFF)
 - Valeur RPE avec résultat relatif (si test sélectionné) sinon indication « - - - » si test non sélectionné (OFF)
- <u>Utilisez les touches fléchées ◀, ▶</u> pour sélectionner les valeurs @OPC. L'écran ci-contre s'affiche



	IVCK	15/10	- 18:04		ļ
	Voc@STC Isc@STC Voc Nom Isc Nom Rp R+ RPE		43.0 1.76 42.9 1.80 R	V Α V Α ΜΩ Ω	OK OK
•	•	C	ЭK		►
ļ	OFF	OFF	OFF		Ω
	VTest	ISO	RPE	>	φ<

S	IVCK	15/10	- 18:04		
	Voc@OPC Isc@OPC VocMed IscMed Rp R+ RPE		1464.0 1.77 1462.3 1.81 R	V Α V Α ΜΩ Ω	
	 OFF 	OFF	OK	Ω	
	VTest	ISO	RPE	>@<	

IVCK 15/10 - 18:04 _ Front Btop Bbot. Irr. W/m2 920 125 95 Temp 54.7 °С Rp >100 MO OK R+ >100 R->100 MΩ RPE Ω

	O	K	
1000V	1.00MΩ	2 OFF	Ω
VTest	ISO	RPE	>ф<

- <u>Utilisez les touches fléchées ◄, ▶</u> pour sélectionner les valeurs d'Irradiation et de Température des modules. L'écran ci-contre s'affiche
- <u>Utilisez les touches fléchées ▲,▼</u> pour passer rapidement à la mesure suivante ou précédente dans la liste des mesures enregistrées

PVCHECKs-PRO

- 7. Pour le test RPE, les valeurs des paramètres suivants sont présentes :
 > Seuil limite défini pour la mesure de continuité
 > Valeur de la résistance d'étalonnage des câbles d'essai
 > La valeur de la résistance de l'objet à l'essai
 - La valeur réelle du courant d'essai appliqué
 - Résultat de la mesure
- 8. À l'aide des touches fléchées ▲, ▼ sélectionnez la mesure enregistrée que vous souhaitez supprimer et à l'aide des touches fléchées ◀, ▶ sélectionnez le poste « Canc ».".
 Confirmer avec ENTER. La page-écran suivante s'affiche à l'écran
- 9. Appuyez sur la touche ENTER pour confirmer l'opération ou sur la touche ESC pour quitter sans confirmer et revenir au menu principal. L'instrument supprime toujours la dernière mesure enregistrée EFFACER DERNIÈR? ENTER / ESC

 RPE
 15/10 – 18:04

 R
 0.02
 Ω

 Itest
 212
 m A

 STD
 2.00Ω
 0.06 Ω

 MODE
 Lim.
 >φ<</th>





8. CONNEXION DE L'INSTRUMENT A UN PC

La connexion entre l'ordinateur et l'instrument se fait via un port série optique (voir la Fig. 3) avec l'utilisation du câble optique/USB C2006 ou via une connexion WiFi. Le choix du type de connexion doit être effectué dans le logiciel de gestion (voir l'aide en ligne du programme).

ATTENTION

 Pour effectuer le transfert de données vers un ordinateur via un câble optique/USB, il est nécessaire d'avoir préalablement installé le logiciel de gestion dans l'ordinateur lui-même.



- Avant d'établir la connexion, il est nécessaire de sélectionner le port utilisé et le débit en bauds correct (57600 bps) sur le PC. Pour définir ces paramètres, lancer le logiciel de gestion fourni et consulter l'aide en ligne du programme
- Le port sélectionné ne doit pas être occupé par d'autres appareils ou applications tels que souris, modem, etc. Si nécessaire, fermer les processus en cours d'exécution à partir de la fonction Gestionnaire des tâches de Windows
- Le port optique émet un rayonnement LED invisible. N'observez pas directement avec des instruments optiques. Appareil à LED de classe 1M selon la norme IEC/EN60825-1

Pour transférer des données vers un PC, suivre les étapes ci-dessous :

- 1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche ON/OFF
- 2. Connecter l'instrument à un PC en utilisant le câble optique/USB C2006 fourni
- 3. Appuyer sur la touche **ESC/MENU** pour ouvrir le menu principal
- 4. Utiliser les touches fléchées (▲,▼) pour sélectionner l'élément « PC » afin d'entrer en mode de transfert de données et confirmer avec SAVE/ENTER

MENU		15/10 – 18:04
SET	:	Paramètres
MEM	:	Données enreg.
РC		Données transf.
		▼

5. <u>Si vous devez utiliser la connexion WiFi</u>, activez le module interne (voir § 5.1.3). Dans ce cas, l'instrument fournit l'écran suivant :

PC	15/10 – 18:04	
	Connevion PC	
	CONTEXION FC	
	WIFI Sur	

6. Utiliser les commandes du logiciel de gestion pour activer le transfert de données (voir l'aide en ligne du programme)

9. MAINTENANCE

9.1. ASPECTS GENERAUX

L'instrument que vous avez acheté est un instrument de précision. Pour son utilisation et son stockage, veuillez suivre attentivement les recommandations et les instructions indiquées dans ce manuel afin d'éviter tout dommage ou danger pendant l'utilisation.

Ne pas utiliser l'instrument dans des endroits ayant un taux d'humidité et/ou une température élevée. Ne pas exposer directement en plein soleil.

Toujours éteindre l'instrument après utilisation. Si vous prévoyez de ne pas l'utiliser pendant une longue période, retirez les piles pour éviter qu'elles ne fuient de liquides qui pourraient endommager les circuits internes de l'instrument

9.2. REMPLACEMENT DES PILESE

Lorsque le symbole de pile déchargée «□» apparaît sur l'écran LCD ou lorsque le message □ « pile déchargée » apparaît à l'écran lors d'un essai, remplacer les piles internes



ATTENTION

Seuls des techniciens qualifiés peuvent effectuer cette opération. Avant de ce faire, s'assurer d'avoir enlevé tous les câbles des bornes d'entrée.

- 1. Éteindre l'instrument en appuyant longuement sur le bouton de mise en marche
- 2. Retirer les câbles des bornes d'entrée
- 3. Dévisser la vis de fixation du couvercle du compartiment des piles et l'extraire
- 4. Retirer toutes les piles du compartiment à piles et les remplacer seulement par des piles neuves du type approprié (voir § 10.2) en respectant les polarités indiquées
- 5. Remettre le couvercle du compartiment à piles en place et le fixer avec la vis
- 6. Ne pas jeter les piles usagées dans l'environnement. Utiliser les conteneurs spécialement prévus pour leur élimination

9.3. NETTOYAGE DE L'INSTRUMENT

Utiliser un chiffon doux et sec pour nettoyer l'instrument. N'utilisez jamais de chiffons humides, de solvants, d'eau, etc

9.4. FIN DE LA DUREE DE VIE



AVERTISSEMENT : le symbole représenté indique que l'équipement, ses accessoires et les piles internes doivent être collectés séparément et traités correctement

10. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

10.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

L'incertitude est indiquée comme ±[%lecture + (num.dgt)*résolution] à 23°C±5°C, <80%RH SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE

DMM – Tension CC

Échelle [V]	Résolution [V]	Incertitude
3 ÷ 1500	1	\pm (1.0%lecture + 2dgt)

DMM – Tension CA TRMS

Échelle [V]	Résolution [V]	Incertitude
3 ÷ 1000	1	\pm (1.0%lecture + 3dgt)

Plage de fréquence : 42.5 ÷ 69Hz ; Réinitialisation de la tension pour une valeur mesurée <3V

MΩ - Résistance d'isolation R(+), R(-), Rp– Mode DUAL

Tension d'essai DC [V]	Échelle [M Ω]	Résolution [M Ω]	Incertitude (*)
250, 500, 1000, 1500	0.1 ÷ 0.99	0.01	
	1.0 ÷ 19.9	0.1	\pm (5.0%lecture + 5dgt)
	20 ÷ 100	1	

(*) Incertitude déclarée pour VPN≥240V, Défaillance≥10Ω ;. Incertitude de Rp et R(+) non déclarée si R(+)≥0.2MΩ et R(-)<0.2MΩ →, Incertitude de Rp et R(-) non déclarée si R(+) < 0.2MΩ et R(-) ≥ 0.2MΩ

Tension à vide Courant de court-circuit Courant de mesure nominal

Capacité gérée par pôle

<1,25 x tension d'essai nominale

<15mA (crête) par tension d'essai

>1mA sur R = $1k\Omega x$ Vnom (avec VPN, VPE, VNE= 0)

1µF (instrument avec HW 00); 2µF (instrument avec HW 01)

Résistance d'isolation (M Ω) - Mode TMR

Tension d'essai DC [V]	Échelle [M Ω]	Résolution [M Ω]	Incertitude
250, 500, 1000, 1500	0.01 ÷ 9.99	0.01	$\frac{1}{5} \frac{1}{2} \frac{1}$
	10.0 ÷ 99.9	0.1	\pm (5.0%)ecture + 50gt)

Tension à vide Courant de court-circuit Courant de mesure nominal Minuterie réglable : <1,25 x tension d'essai nominale

< 15mA (crête) par tension d'essai

>1mA sur R = $1k\Omega x$ Vnom (avec VPN, VPE, VNE= 0)

Minuterie réglable : 3s ÷ 999s Continuité du conducteur de protection (RPE)

Échelle [Ω]	Résolution [Ω]	Incertitude		
0.00 ÷ 9.99	0.01			
10.0 ÷ 99.9	0.1	\pm (2.0%lecture + 2dgt)		
100 ÷ 1999	1			

Courant d'essai : >200mA DC jusqu'à 5Ω (câbles inclus), résolution 1mA, incertitude $\pm(5.0\%$ lecture + 5dgt)

Tension à vide $4 < V_0 < 10V$ GFL – Ground Fault Locator

Tension d'essai DC [V]	Échelle [MΩ]	Résolution [MΩ]	Incertitude Rp(*)	Incertitude Position
	0.1 ÷ 0.99	0.01		
250,500,1000,1500	1.0 ÷ 19.9	0.1	\pm (5.0%lecture + 5dgt)	\pm 1module (NMOD>35) \pm 2modulos (NMOD>35)
	20 ÷ 100	1		

(*) Incertitude déclarée pour VPN≥240V, Défaillance≥10Ω ;. Incertitude de Rp et R(+) non déclarée si R(+)≥0.2MΩ et R(-)<0.2MΩ →, Incertitude de Rp et R(-) non déclarée si R(+) < 0.2MΩ et R(-) ≥ 0.2MΩ Tension à vide <1,25 x tension d'essai nominale

Tension à vide Courant de court-circuit Courant de mesure nominal Limite de mesure réglable :

<15mA (crête) par tension d'essai

>1mA sur R = $1k\Omega x$ Vnom (avec VPN, VPE, VNE= 0)

réglable : $0.05M\Omega$, $0.1M\Omega$, $0.23M\Omega$ (instrument avec HW 00)

0.05MΩ, 0.1MΩ, 0.23MΩ, 0.25MΩ, 0.50MΩ, 1.00MΩ (instrument avec HW 01)

Nombre de modules réglables : 4 ÷ 60

La fonction GFL fournit des résultats corrects dans les hypothèses suivantes : ➤ Test effectué avec Vtest ≥ Vnom sur une **seule chaîne** déconnectée de l'onduleur, des éventuels déchargeurs et des connexions à la terre.

Test effectué avec viest 2 vilon sur une <u>seure channe</u> decomment
 Test effectué en amont d'éventuelles diodes de blocage

> Une seule défaillance d'isolation faible à n'importe quel point de la chaîne

Résistance d'isolation de panne simple <0.23MΩ (instrument avec HW 00); <1.00MΩ (instrument avec HW 01)</p>

> Conditions environnementales similaires à celles dans lesquelles la panne a été signalée



FONCTION IVCK

L'incertitude est indiquée comme ±[%lecture + (num.dgt)*résolution] à 23°C±5°C, <80%RH

Tension CC@ OPC				
Échelle [V]	Résolution [V]	Incertitude		
3.0 ÷ 1500.0	0.1	\pm (1.0%lecture + 2dgt)		
Tension VPN minimale pour démarrer le test	15V			
Courant CC @ OPC	Pécalution [A]	Incortitudo		
$0.10 \div 40.00$	0.01	$\pm (1.076)$		
Échelle [V]	Résolution [V]	Incertitude		
3.0 ± 1500.0	0.1	\pm (4.0% lecture + 2 dat)		
Courant CC @ STC				
	Résolution [A]	Incertitude		
$0.10 \div 40.00$	0.01	+(4.0% lecture + 2dat)		
	GENERALES			
Normes de référence	GENERALES			
Sécurité instrument :	IEC/EN61010-1. IEC/EN	N61010-2-030		
	IEC/EN61010-2-033. IE	C/EN61010-2-034		
EMC :	IEC/EN61326-1, IEC/EN	V61326-2-2		
Sécurité accessoires de mesur	e: IEC/EN61010-031			
Mesures:	IEC/EN62446,IEC/EN60	891,IEC/EN60904-1-2(IVCK)		
	IEC/EN61557-1	IEC/EN61557-1		
	IEC/EN61557-2 (MΩ), I	IEC/EN61557-2 (MΩ), IEC/EN61557-4 (RPE)		
Environnement EMC d'utilisation	on : portable, Classe A, Gro	upe 1		
Isolation :	double isolation	double isolation		
Degré de pollution :	2			
Catégorie de mesure :	CAT III 1000VCA, CAT	CAT III 1000VCA, CAT III 1500VCC à la terre,		
Dadia	Max 1000VCA, 1500VC	C entre les entrees		
Radio Booport doo RED directives:		EN201490 1		
Respect des RED directives.	ETSI EN300328, ETSI ETSI EN301480-17	ETSI EN300328, ETSI EN301489-1, ETSI EN301480-17		
Affichers mémoire et interfe				
Affichage, memoire et interna	<u>ICE ordinateur</u>	240pyl rótro óclairó		
Données mémorisables :	may 999	may 999		
Base de données interne :	max 64 modules enregi	max 64 modules enregistrables		
Interface ordinateur	optique/USB et WiFi	optique/USB et WiFi		
Interface avec SOLAR03 :	connexion Bluetooth (iu	connexion Bluetooth (jusqu'à 100 m en espace libre)		
Alimentation				
Type de piles :	6x1.5V alcaline type AA	LR06 ou		
	6x1.2V piles rechargeat	6x1.2V piles rechargeables NiMH type AA LR06		
Indication pile déchargée :	symbole « 🗖 » affiché à	symbole « 🗖 » affiché à l'écran		
Durée des piles (@Temp = 20°	C): RPE : >500 Test (RPE)	RPE : >500 Test (RPE ≥ 0.1Ω)		
	GFL. M Ω : >500 tests (F	Riz≥1kΩxVTest)		
	IVCK : >500 tests (non	SOLAR03)		
Arrêt automatique :	après 5 minutes de non	après 5 minutes de non-utilisation		
Caractéristiques mécaniques	3 3			
Dimensions (L x La x H)	235 x 165 x 75mm			
Poids (piles incluses) :	1,2kg	1,2kg		
Protection mécanique :	IP40	IP40		



10.3. CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Température de référence : Température d'utilisation : Humidité relative admise : Température de conservation : Humidité de stockage : Altitude d'utilisation maximale : 23°C ± 5°C -10°C ÷ 50°C <80%RH (sans condensats) -10°C ÷ 60°C <80%RH (sans condensats) 2000m

Cet instrument est conforme aux exigences de la Directive européenne sur la basse tension 2014/35/UE (LVD), de la directive 2014/30/UE (EMC) et de la réglementation RED 2014/53/UE

Cet instrument est conforme aux exigences prévues par la directive européenne 2011/65/CE (RoHS) et par la directive européenne 2012/19/EU (DEEE)

10.4. ACCESSOIRES

Voir liste de colisage jointe



ATTENTION

Seuls les accessoires fournis avec l'instrument garantissent la conformité avec les normes de sécurité. Ils doivent être en bon état et, si nécessaire, remplacés à l'identique

11. ANNEXE - NOTES THEORIQUES

11.1. MESURE INDICE DE POLARISATION (PI)

Le but de ce test diagnostic est d'évaluer l'incidence des effets de polarisation. Quand une tension élevée est appliquée à un isolant, les dipôles électriques de l'isolant s'alignent dans la direction du champ électrique appliqué. Ce phénomène est appelé <u>polarisation</u>. Sous l'effet des molécules polarisées, un courant de polarisation (absorption) est généré et abaisse la valeur globale de la résistance d'isolation.

Le paramètre **PI** est le rapport entre la valeur de résistance d'isolation mesurée après 1 minute et celle mesurée après 10 minutes. La tension d'essai est maintenue pour toute la durée du test et à la fin de ce dernier, l'instrument fournit la valeur du rapport :

$$PI = \frac{R \ (10 \ min)}{R \ (1 \ min)}$$

Quelques valeurs de référence :

Valeur Pl	Condition d'isolation
<1.0	Pas acceptable
de 1.0 à 2.0	Dangereux
de 2.0 à 4.0	Bon
> 4.0	Excellent

11.2. RAPPORT D'ABSORPTION DIELECTRIQUE (DAR)

Le paramètre **DAR** est le rapport entre la valeur de résistance d'isolation mesurée après 30s et celle mesurée après 1 minute. La tension d'essai est maintenue pour toute la durée du test et à la fin de ce dernier, l'instrument fournit la valeur du rapport :

$$DAR = \frac{R (1 \min)}{R (30s)}$$

Quelques valeurs de référence :

Valeur DAR	Condition d'isolation
< 1.0	Pas acceptable
de 1.0 à 1.25	Dangereux
de 1.25 à 1.6	Bon
> 1.6	Excellent

11.3. FONCTION GFL – ASPECTS THEORIQUES ET REGLEMENTAIRES

La fonction GFL réalisée par l'instrument sur une chaîne de modules PV (voir § 6.5) est capable de :

- Identifier la présence d'un <u>défaut unique</u> sur le string déconnecté de l'onduleur, des autres strings, des éventuels parafoudres et des connexions de terre fonctionnelle
- Identifiez l'emplacement de ce <u>défaut unique</u> dans la chaîne en définissant une limite minimale dans le contrôle de la résistance d'isolement entre les options : 0.05MΩ, 0.1MΩ o 0.23MΩ (recommandé)



ATTENTION

La limite minimale dans la mesure de la résistance d'isolement comprend également les valeurs $0.25M\Omega$, $0.50M\Omega$ et $1.00M\Omega$ uniquement pour les instruments avec la version HW 01

La question que se posent fréquemment les vérificateurs est la suivante : pourquoi l'instrument reconnaît-il, dans la fonction GFL, une condition de défaut sur la chaîne ne dépassant pas la valeur de $0.23M\Omega$ ($230k\Omega$) alors que souvent les signaux d'alarme de faible isolation de la chaîne des onduleurs se produisent-ils également (selon le fabricant) pour des valeurs plus élevées ?

La réponse à cette question est : cela dépend du contexte réglementaire dans lequel les mesures d'isolation sur la chaîne doivent être réalisées. En particulier, il existe un « contraste » entre les réglementations de vérification des installations photovoltaïques (IEC/EN62446-1) et les réglementations de produits avec lesquelles les modules photovoltaïques sont construits (IEC 61646 et IEC 61215) qui définissent ce qui suit : limites de vérification :

- > IEC/EN62446-1 \rightarrow limite minimale d'isolation = **1M** Ω
- ➢ IEC61646/IEC61215 → isolation minimale d'un seul module égale à 40MΩ/m² donc pour un module typique d'env 2m² → isolation minimale d'env. 20MΩ. Par conséquent, un seul module PV avec une isolation de terre de 20MΩ è être considéré comme un module conforme aux essais de type, c'est à dire "non défaillant".

Pour fixer les idées sur la situation présente sur le terrain, nous nous référons à l'exemple de la Fig. 14 : considérons un string composé de **31 modules PV**, chacun avec une isolation vers la terre de $20M\Omega$. L'isolement "global" de la chaîne est donc donné par le parallèle des 31 résistances soit $20M\Omega/31 = 0.64M\Omega$



Fig. 14: Exemple d'utilisation de la fonction GFL

Cette valeur d'isolation, mesurée par l'instrument PVCHECKs-PRO, serait acceptable selon les normes de produits des modules PV, mais contraste cependant avec la norme de vérification IEC/EN62446-1 qui prévoit une isolation minimale. **1**MΩ.

Cette « différence » réglementaire est connue des fabricants d'onduleurs qui rendent en effet réglable la valeur minimale autorisée pour l'isolation (normalement) et suggèrent environ $100k\Omega = 0.1M\Omega$ comme valeur en dessous de laquelle l'onduleur se verrouille (cette valeur dépend des fabricants, par exemple SMA "propose" $200k\Omega$).

Si vous décidez d'accepter une valeur limite minimale de 1M Ω , cela **rendrait la localisation du défaut critique**.

En fait, dans l'exemple précédemment rapporté sur la Fig. 14, puisqu'aucun des modules PV n'est réellement défectueux, les potentiels des pôles positif et négatif sont sensiblement symétriques par rapport à la terre (+620 V et -620 V), donc l'instrument aurait tort détecter un module "défaut" avec une résistance d'isolement égale à $0.64M\Omega$, dont la position est calculée comme suit (**conformément aux exigences de la norme IEC/EN62446-1**):

Localisation du défaut = VT / Vmod

Où:

- VT = valeur minimale entre VPE et VEN
- Vmod = tension d'un seul module

Donc : Pos. Défaut = 620 / 40 = 15,5 (près du 15ème module de la chaîne)

In réalité, le module précité, par hypothèse, n'est pas du tout défectueux et, testé individuellement, présenterait, comme tous les autres modules, une isolation vers la terre égale à $20M\Omega$

La plus grande valeur limite minimale autorisée par l'instrument, égale à $230k\Omega = 0.23M\Omega$ elle représente donc la <u>valeur maximale raisonnable qui permet de supposer</u> <u>la présence d'un SEUL défaut d'isolement réel vers la terre</u> (ce qui est l'hypothèse principale sur laquelle se base la procédure indiquée par la norme IEC/EN62446, sur laquelle es conforme la fonction GFL dès l'instrument PVCHECKs-PRO)

11.4. FONCTION DUAL ET TMR – APERÇU TECHNIQUE

Les fonctions DUAL et TMR sont les deux manières dont l'instrument PVCHECKs-PRO effectue des mesures d'isolement sur les installations photovoltaïques. En particulier:

- ➤ Mode DUAL → permet d'effectuer la mesure d'isolement sur des modules individuels, sur des chaînes individuelles, sur des chaînes en parallèle et sur des champs PV entiers en opérant sur les pôles (+) et (-) de ceux-ci, <u>sans avoir besoin de les connecter en court-circuit</u>. La fonction garantit une réduction drastique des temps de test, une flexibilité et une confirmation immédiate de l'état d'isolation des deux polarités, mais d'un autre côté elle doit toujours <u>reconnaître la présence d'une tension entre les pôles</u> <u>positif et négatif VPN > 15VCC</u> pour pouvoir effectuer le test → cela signifie que cette fonction <u>NE PEUT PAS être utilisée directement en présence d'optimiseurs de puissance</u> (sauf s'ils sont déconnectés au préalable) car ils abaisseraient drastiquement la tension des strings
- ➤ Mode TMR → permet d'effectuer la mesure d'isolement "typique" entre le pôle (-) et/ou le pôle (+) du module/string/champ PV vers la terre, tester l'isolement des câbles de connexion, des parties de l'onduleur, la sécurité électrique en général <u>en continu en</u> <u>réglant un temporisateur de mesure dans la plage 3s÷999s</u> sans <u>gu'aucune</u> <u>contrainte de tension ne soit nécessairement présente entre les pôles</u> (comme cela se produit en mode DUAL) → La méthode nécessite nécessairement d'effectuer plus d'une mesure sur les chaînes, <u>mais il est recommandé en présence d'optimiseurs</u> <u>de puissance</u>

11.4.1. Aspects réglementaires et théoriques de la mesure de l'isolement

La réglementation IEC/EN62446-1 indique que la mesure d'isolement des circuits associés à un système PV (modules individuels, chaînes, champs PV, connexions, etc...) doit être effectuée, <u>en évaluant toujours la valeur minimale de la résistance</u>, avec une des méthodes suivantes :

- 1. Mesure de la résistance d'isolement <u>à la terre</u> des pôles positifs et négatifs des modules/strings/champs PV (**méthode utilisée en mode TMR et plus précisément en mode DUAL de PVCHECKs-PRO et PV-ISOTEST**)
- 2. Mesure de la résistance d'isolement <u>à la terre</u> des pôles positif et négatif préalablement court-circuités ensemble (**méthode utilisée par le modèle PVCHECKs**)

Méthode 1

Même si les systèmes PV sont essentiellement créés comme des **systèmes IT** (donc sans système de terre physiquement créé), des tensions perturbatrices aléatoires dues à des paramètres « parasites » sont toujours présentes entre les pôles (+)/Terre et (-)/Terre (généralement ohmiques effets capacitifs) indiqués par **Vop** et **Von** dans le schéma de principe suivant (voir Fig. 15 - partie gauche):


Où:

- Vtest = tension d'essai du métre d'isolation
- > Itest = courant d'essai délivré en raison de la tension d'essai appliquée
- Vdc = tension des chaîne
- Rp = résistance d'isolement du pôle (+) à la terre
- Rn = résistance d'isolement du pôle (-) à la terre
- Vop = tension « parasite » aléatoire du pôle (+) à la terre
- Von = tension « parasite » aléatoire du pôle (-) à la terre

Les tensions perturbatrices Vop et Von <u>dépendent de divers facteurs</u>, <u>notamment la tension</u> <u>des chaînes</u>, <u>les conditions environnementales et la présence de l'instrument</u> lui-même, et peuvent influencer de manière significative la mesure de l'isolement.

En appliquant la règle de simplification selon Thévenin il est possible de se référer au circuit équivalent (voir Fig. 15 - partie droite), en se référant par exemple au pôle (+) de la corde: Où:

 $Re = Rp // Rn = \frac{Rp * Rn}{Rp + Rn}; Itest = \frac{(Vtest - Vop)}{Re}; Vop = Vdc \frac{Rp}{Rp + Rn}$

Considérons l'exemple suivant:

- ➤ Vtest = 500VDC
- > Rp = $10M\Omega$ → Isolation supposée correcte (>1MΩ) sur pôle (+)
- > Rn = $0.1M\Omega$ → Isolation supposée incorrecte (<1MΩ) sur pôle (-)
- ➤ Vdc = 490VDC
- ➢ Vop ≅ 490V
- > Re ≃ 0.1MΩ
- Itest ≅ 100µA

Le métre d'isolation (mode TMR) mesure Vtest et Itest et calcule à la place la résistance d'isolement suivante:

 $\mathsf{Re}_{\mathsf{EFF}} = \frac{Vtest}{Itest} = \frac{500V}{100\mu A} = 5\mathsf{M}\Omega$

Par conséquent, <u>en raison de la présence de Vop</u>, malgré une faible isolation sur le pôle (-), l'instrument fournit une valeur <u>NON correcte</u> de bonne isolation dans la mesure effectuée sur le pôle (+) \rightarrow <u>la mesure avec la Méthode 1 peut donc être affectée par une erreur qui dépend de l'ampleur des tensions perturbatrices</u>

Le mode DUAL (<u>actuellement présent uniquement sur les instruments HT</u>) s'inscrit toujours dans le type de la Méthode 1 mais utilise des équations de calcul plus complexes (non basées sur la simple loi d'Ohm) qui prennent en compte les effets des tensions perturbatrices, il **n'est PAS affecté par celles-ci erreurs** et fournit toujours les informations suivantes correctement et exclusivement :

- Résistance d'isolement du pôle R (+) à la terre
- Résistance d'isolement du pôle R (-) à la terre
- Résistance Rp = R (+) // R (-) du parallèle entre les résistances d'isolement des deux pôles qui sert de valeur de référence pour comparaison avec la valeur limite minimale (généralement 1MΩ)



Méthode 2

Cette méthode (voir Fig. 16) consiste à court-circuiter (via un dispositif de sécurité spécifique) les deux pôles (+) et (-) afin de <u>réinitialiser la tension perturbatrice Vo</u> puis à effectuer une mesure de résistance d'isolement « classique » entre les points commun des pôles court-circuités et de la terre



Fig. 16: Schéma et circuit équivalent de la Méthode 2

Les inconvénients de cette méthode (utilisée par le modèle PVCHECKs qui court automatiquement les poteaux des cordes en interne) sont les suivants:

- ➤ Les résistances d'isolement des deux pôles sont en parallèle → l'instrument fonctionne toujours et ne fournit que la mesure de ce Rp, il <u>n'est donc pas possible</u> de mettre en évidence le pôle dans lequel il y a un faible problème d'isolement
- Il est possible de tester UNIQUEMENT une chaîne à la fois afin de ne pas atteindre des valeurs de courant de court-circuit trop élevées qui pourraient endommager l'instrument (max 15A pour les PVCHECK)

12. ASSISTANCE

12.1. CONDITIONS DE GARANTIE

Cet instrument est garanti contre tout défaut de matériel ou de fabrication, conformément aux conditions générales de vente. Pendant la période de garantie, toutes les pièces défectueuses peuvent être remplacées, mais le fabricant se réserve le droit de réparer ou de remplacer le produit. Si l'instrument doit être retourné au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. L'expédition doit, en tout état de cause, être convenue au préalable. Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour de l'instrument. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine ; tout dommage causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au client. Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages provoqués à des personnes ou à des biens.

La garantie n'est pas appliquée dans les cas suivants :

- Toute réparation et/ ou remplacement d'accessoires ou de piles (non couverts par la garantie).
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'une mauvaise utilisation de l'instrument ou son utilisation avec des outils non compatibles.
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'un emballage inapproprié.
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'interventions sur l'instrument réalisées par une personne sans autorisation.
- Modifications réalisées sur l'instrument sans l'autorisation expresse du fabricant.
- Utilisation non présente dans les caractéristiques de l'instrument ou dans le manuel d'utilisation.

Le contenu de ce manuel ne peut être reproduit sous aucune forme sans l'autorisation du fabricant.

Nos produits sont brevetés et leurs marques sont déposées. Le fabricant se réserve le droit de modifier les caractéristiques des produits ou les prix, si cela est dû à des améliorations technologiques

12.2. ASSISTANCE

Si l'instrument ne fonctionne pas correctement, avant de contacter le service d'assistance, veuillez vérifier les piles et les câbles et les remplacer si nécessaire. Si l'instrument ne fonctionne toujours pas correctement, vérifier que la procédure d'utilisation est correcte et qu'elle correspond aux instructions indiquées dans ce manuel. Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du client. L'expédition doit, en tout état de cause, être convenue au préalable. Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour de l'instrument. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine, tout dommage causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au Client



HT ITALIA SRL Via della Boaria, 40 48018 – Faenza (RA) – Italy T +39 0546 621002 | F +39 0546 621144 M ht@ht-instruments.com | www.ht-instruments.it

WHERE WE ARE



HT INSTRUMENTS SL

C/ Legalitat, 89 08024 Barcelona – Spain T +34 93 408 17 77 | F +34 93 408 36 30 M info@htinstruments.es | www.ht-instruments.com/es-es/

HT INSTRUMENTS GmbH

Am Waldfriedhof 1b D-41352 Korschenbroich – Germany T +49 (0) 2161 564 581 | F +49 (0) 2161 564 583 M info@ht-instruments.de | www.ht-instruments.de