



# 

# Manuel d' utilisation

# **PV-ISOTEST**

# TABLE DES MATIÈRES

1. PR	ECAUTIONS 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. PRI	PARATION A L'UTILISATION	.6
31	Vérification initiale	6
3.2	Alimentation de l'instrument	6
33	Conservation	6
		.0
4. 110	Description de l'instrument	.1
4.1.	Description de l'Instrument	. /
4.Z. 1 2	Description du Cavier	. 0 0
4.3.	Description de l'écran	.0
4.4.	Page-ecian initiale	. 8
5. ME		.9
5.1.	SET - reglage de l'instrument	.9
5.1.1	Langue	. 9
5.1.2	2. Date et neure	.9
5.1.3 5.1.4	b. General	10
6 MO		11
	DE D'LIMIF LOI	11
0.1.	Colibration des câbles de magure	11
6.1.5	<ol> <li>Calibration de la mesure de continuité en mode standard (STD)</li> </ol>	11 13
613	Execution de la mesure de continuité en mode minuterie (TMR)	15
6.1.4	4. Situations anormales	17
62	MO - Mesure de l'isolation des modules/chaînes/champs PV	18
621	Exécution de la mesure d'isolation - Mode DUAI	18
6.2.2	2. Execution de la mesure d'isolation - Mode TMR	20
6.2.3	3. Situations anormales	23
6.3.	GFL - Recherche conditions faible isolation sur les chaînes PV	25
6.4.	DMM - Fonction de multimètre	29
7 ST(	OCKAGE DES RÉSULTATS	30
71	Stockage des mesures	30
7.1.	Rappeler les données sur l'écran et effacer la mémoire	31
8 CO	NNEXION DE L'INSTRUMENT $\Delta$ UN PC	32
		22
9. IVIA		22
9.1.	Aspects generaux	33
9.2.	Netteurone de l'instrument	33
9.3.	Nettoyage de l'Instrument	33
9.4.		33
10. SPE	ECIFICATIONS TECHNIQUES	34
10.1.	Caractéristiques techniques	34
10.2.	Caracteristiques générales	35
10.2	.1. Normes de reference	35
10.2		35
10.2	AIIMENIAUON	30 35
10.2	r. Canditions environnementales d'utilisation	25 20
10.3.	Accessoires	3E 20
10.4.		20
	NEAE - INCIES INEURIQUES	00
11.1.	iviesure indice de polarisation (PI)	36

11.2.	Rapport d'absorption diélectrique (DAR)	36
11.3.	Fonction GFL – Aspects théoriques et réglementaire	37
12. ASS	SISTANCE	39
12.1.	Conditions de garantie	39
12.2.	Assistance	39

# **1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE**

Cet instrument a été conçu conformément à la directive CEI/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  $\triangle$ 

- 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

Ē

Double isolation







Référence de terre

- 1.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES
- 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 des mesures de TENSION dans les catégories CAT III 1500VDC et CAT III 1000VAC avec une tension maximale de 1500VDC et 1000VAC entre les entrées. Ne pas utiliser sur des circuits qui dépassent les limites spécifiées au § 10.1
- 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

Merci de lire attentivement les recommandations et instructions suivantes :



# 1.3. APRES L'UTILISATION

Lorsque les mesures sont terminées, éteignez 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 le dernier cas mentionné, les tensions transitoires sont variables ; pour cette raison, (OMISSIS) on demande que l'utilisateur connaisse la capacité de résistance transitoire de l'appareil

# 2. DESCRIPTION GENERALE

# 2.1. INTRODUCTION

L'instrument a été conçu pour effectuer des tests de sécurité sur les modules/chaînes photovoltaïques (PV) afin de vérifier les paramètres déclarés par le fabricant ainsi que pour effectuer des mesures d'isolation/continuité sur les modules/chaînes/champs PV.

# 2.2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTRUMENT

Les fonctionnalités suivantes sont disponibles :

# Test de continuité des conducteurs de protection (RPE)

- Test avec courant d'essai > 200mA selon IEC/EN62446-1, IEC/EN61557-4
- Étalonnage manuel des câbles de mesure

# Mesure de la résistance d'isolation des modules/chaînes PV ( $M\Omega$ )

- Tensions d'essai 250V, 500V, 1000V, 1500VCC selon IEC/EN62446-1, 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  $\rightarrow$  mesure ponctuelle entre le pôle négatif d'une chaîne et PE

# Fonction GFL (Ground Fault Locator) pour la recherche de la position d'isolation basse entre les modules d'une chaîne PV (voir § 6.3)

Le modèle dispose de la fonction de rétro-éclairage de l'écran, de la possibilité de réglage interne du contraste et d'une touche **HELP** qui peut aider l'opérateur à connecter l'instrument au système. Une fonction de mise hors tension automatique, qui peut être désactivée si nécessaire, est disponible après environ 5 minutes de non-utilisation de l'instrument.

# 3. PREPARATION A L'UTILISATION

# 3.1. VERIFICATION INITIALE

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 conseillé de le vérifier brièvement pour déterminer les 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 fonctionne à piles. Pour le modèle et la durée de vie des piles, voir § 10.2.3.

Le symbole « **I** » indique le niveau de charge complet des piles internes. Lorsque le niveau de charge descend à des niveaux minimums, le symbole « **I** » s'affiche à l'écran. Dans ce cas, arrêtez les tests et remplacez les piles conformément au § 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 **pression continue sur la touche HELP/** active le réglage du rétro-éclairage de l'écran. L'utilisation systématique du rétro-éclairage réduit l'autonomie des piles

# 3.3. CONSERVATION

L'instrument a été conçu pour être utilisé dans <u>les conditions environnementales</u> <u>spécifiées au § 10.3</u>. 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



<u>LÉGENDE :</u>

1. Entrées P, N, E, C

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



# <u>LÉGENDE :</u>

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



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. DESCRIPTION DE L'ECRAN

L'écran est un module graphique avec une résolution de 128 x 128 points. La première ligne de l'écran affiche la date/heure du système et l'indicateur d'état de la pile. Le mode actif est indiqué en bas.

# 4.4. PAGE-ECRAN INITIALE

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

- Le modèle de l'instrument (PV-ISOTEST)
- Le fabricant
- Le numéro de série de l'instrument (SN :)
- La version du firmware dans la mémoire de l'instrument (FW :)
- La date du dernier étalonnage de l'instrument (Date d'étalonnage :)

**PV-ISOTEST** 

HT ITALIA

SN: 20345678

HW : 1.00 FW : 1.02 Date d'étalonnage : 07/09/2020

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

# 5. MENU GENERAL

En appuyant sur la touche **ESC/MENU**, quel que soit l'état de l'instrument, on obtient l'affichage de la page-écran du menu général grâce auquel on peut régler l'instrument, afficher les mesures mémorisées et sélectionner la mesure souhaitée Sélectionnez une des options avec le curseur et confirmez avec **ENTER** pour accéder à la fonction souhaitée

MENU		14/09 -17:34 🗖
DMM		Multimètre
MΩ	:	Isolement
GFL		Trouvez bas isol.
RPE	:	Continuité
SET	:	Paramètres
MEM	:	Données enreg.
PC	:	Données transf

# 5.1. SET - REGLAGE DE L'INSTRUMENT

Positionnez le curseur sur l'élément **SET** à l'aide des touches  $\underbrace{\text{SET} 1}$ fléchées ( $\blacktriangle$ ,  $\triangledown$ ) et confirmez avec **ENTER**. À l'écran apparaît la page-écran de la liste des différents réglages de l'instrument.

Les réglages sont maintenus même après l'arrêt de l'instrument



# 5.1.1. Langue

Déplacez le curseur sur **Langue** à l'aide des touches  $\underline{SET}$ fléchées ( $\blacktriangle$ , $\nabla$ ) et confirmez avec **ENTER**. L'instrument affiche la page-écran qui vous permet de régler la langue du système.

Sélectionnez l'option souhaitée à l'aide des touches fléchées  $(\blacktriangle, \triangledown)$ . Appuyez sur la touche **ENTER** pour confirmer ou sur la touche **ESC** pour revenir à la page-écran précédente.



# 5.1.2. Date et heure

- Positionnez le curseur sur l'élément « Date et heure » à l'aide des touches fléchées (▲,▼) et confirmez avec ENTER
- À l'écran s'affiche la page-écran qui vous permet de régler la date/heure du système au format européen (UE) et américain (US)
- Utilisez les touches fléchées (◀ , ►) pour régler les unités de mesure
- 4. Appuyez sur la touche SAVE pour enregistrer les réglages que vous avez effectués et le message « Données enregistrées » apparaîtra pendant un instant. Appuyez sur la touche ESC/MENU pour quitter sans sauvegarder et revenir à la page-écran précédente

l	SET 14/09 – 1	7:34	ŀ		
	Format	:•	UE	•	
•	Année	: •	20	►	
	Mois	: (	09	►	
	Journée	: •	14	►	
•	Heure	: •	17	►	
	Minute	:•	34	•	

∶ ◀ OFF ►

# 5.1.3. Général

Déplacez le curseur sur Général à l'aide des touches SET 15/10-18:04 fléchées (▲,▼) et confirmez par ENTER. L'instrument affiche AutoPowerOff : ◀ OFF ► la page-écran où vous pouvez activer/désactiver la mise hors Beep Touches tension automatique et le son associé aux pressions de touches

Sélectionnez l'option souhaitée à l'aide des touches fléchées  $(\blacktriangle, \mathbf{\nabla})$ . Appuyez sur la touche **ENTER** pour confirmer ou sur la touche ESC pour revenir à la page-écran précédente

# 5.1.4. Information

Déplacez le curseur sur Info à l'aide des touches fléchées  $(\blacktriangle, \mathbf{\nabla})$  et confirmez par **ENTER**.

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

**PV-ISOTEST HT ITALIA** S/N: 20345678 HW: 1.00 FW: 1.02 Date d'étalonnage : 07/09/2020

15/10 - 18:04

# 6. MODE D'EMPLOI

# 6.1. RPE - MESURE DE CONTINUITE SUR LES 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. L'essai doit être effectué avec un courant d'essai > 200mA conformément aux exigences du norme 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.

# 6.1.1. Calibration des câbles de mesure

1. Positionnez le curseur sur l'élément RPE à l'aide des	RPE	15/10 – 18:04	
touches fléchées (▲,▼) et confirmez avec ENTER. À l'écran apparaît la page-écran suivante :	R		Ω
	lte	st	mA
	OTD	0.000	
	SID	2.0002	Ω

 Utilisez les touches fléchées ◀ ou ► en sélectionnant la RPE 15/10 - 18:04 position « >q< ». À l'écran apparaît la page-écran cicontre
 R - - -

RPE	15/10 -	- 18:	04	
R	-		-	Ω
lte	st -		-	mA
STD	2.00Ω			Ω
MODE	Lim.			>ф<

Lim.

MODE

3. Connectez les câbles de mesure entre eux comme indiqué dans Fig. 4



Fig. 4: Compensation de la résistance des câbles de mesure

>0<

Ω

mΑ

- -Ω

>ф<

- 4. Utilisez les touches < ou </li>
   en sélectionnant la position « > φ< ». À l'écran apparaît la page-écran ci-contre</li>
   R - - - Ω
   Itest - - mA
- 5. Appuyez sur la touche **GO/STOP** pour activer RPE l'étalonnage. Les messages « Mesure... » suivi de « Vérification » et « Réinitialisation » sont affichés en séquence sur l'écran

6. 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
et D	2.000			0.06.0
SID	2.0002			0.06 Ω
MODE	LIM.			>0<

2.00Ω

Lim.

15/10 - 18:04

- -

- -

Mesure...

2.00Ω

Lim.

STD MODE

R

STD

MODE

ltest

# **PV-ISOTEST**

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

 Positionnez le curseur sur l'élément RPE à l'aide des RPE touches fléchées (▲,▼) et confirmez avec ENTER. À l'écran apparaît la page-écran suivante. Le symbole « STD » 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 de référence ne définit pas de valeur limite de résistance et que les valeurs typiques sont d'environ 1Ω ou 2Ω)

RPE	15/10 - 1	8:0	)4	
R	-	-	-	Ω
lte	st -	-	-	mA
חדפ	2 000			0
MODE	2.00s2			<u>52</u>
NODL	LIIII.			>ψ<

- 4. Effectuez l'étalonnage initial des câbles de mesure (voir §  $\overline{6.1.1}$ )
- 5. Connectez l'instrument au module/chaîne PV testé et au nœud de mise à la terre du système principal comme indiqué dans Fig. 5



# <u>LÉGENDE</u> :

- E: Câble vert
- C: Câble bleu
- 1. Module/chaîne PV
- 2. Référence de terre principal de l'installation
- Structure métallique de mise à la terre du système

Fig. 5: Connexion de l'instrument pour la mesure de la continuité des structures des systèmes PV

# $\Lambda$

Lorsque vous appuyez sur la touche **GO/STOP**, l'instrument peut afficher plusieurs messages d'erreur (voir § 6.1.4) et, par conséquent, ne pas effectuer le test. Vérifier et éliminer, si possible, les causes des problèmes avant de poursuivre le test

ATTENTION

# **PV-ISOTEST**

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 pageécran 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
- 8. 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	15/10	– 18:04	Ĺ
R		0,23	Ω
lte	st	210	mA
	(	JK	
STD	2.00Ω	511	0.06 Ω
MODE	Lim.		>\$<

# Ŵ H T

# 6.1.3. Exécution de la mesure de continuité en mode minuterie (TMR)

- Positionnez le curseur sur l'élément RPE à l'aide des touches fléchées (▲,▼) et confirmez avec ENTER. À l'écran apparaît la page-écran suivante.
- Utilisez les touches fléchées (▲,▼) pour sélectionner le mode Minuterie. Le symbole « TMR » s'affiche à l'écran
- 3. Utilisez les touches fléchées ◀ ou ► en sélectionnant la position « Lim. ». À l'écran apparaît la page-écran cicontre.
- 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 de référence ne définit pas de valeur limite de résistance et que les valeurs typiques sont d'environ 1Ω ou 2Ω)
- 5. Utilisez les touches fléchées ◀ ou ► en sélectionnant la position « **Temps.** ». À l'écran apparaît la page-écran cicontre.
- 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



RPE	15/10 –	18:04	
R	-		Ω
lte	st -		mA
Т	-		S
TMR	2.000	12s	0
MODE	Lim.	Temps	>¢<

RPE	15/10 –	18:04	
R	-		Ω
lte	st -		mA
Т	-		S
TMD	0.000	10-	0
TIMR	2.00Ω	12S	<u>Ω</u>
MODE	Lim.	Temps	>0<

- 7. Effectuez l'étalonnage initial des câbles de mesure (voir § 6.1.1)
- 8. Connectez l'instrument au module/chaîne PV testé et au nœud de mise à la terre du système principal comme indiqué dans Fig. 5



# ATTENTION

Lorsque vous appuyez sur la touche **GO/STOP**, l'instrument peut afficher plusieurs messages d'erreur (voir § 6.1.4) 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 « Attendez... » comme indiqué sur la page-écran cicontre. 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	(	),23		Ω	
lte	st 2	209		m A	
Т		1		S	
Attendez					
STD	2.00Ω	12s	0	.06 Ω	
MODE	Lim.	Temps	;	>ф<	

- 10.À la fin de la mesure, l'instrument donne <u>la valeur</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
- 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

RPE	15/10 –	18:04			
R	C	,54	Ω		
lte	st 2	209	mA		
Т	C	)	S		
OK					
STD	2.00Ω	12s	0.06 Ω		
MODE	Lim.	Temps	>ф<		

# 

# 6.1.4. Situations anormales

1.	Pour remettre à zéro la valeur de la résistance	RPE	15/10 ·	- 18:04	
	compensée, effectuez une nouvelle procédure de compensation avec une résistance supérieure à $5\Omega$	R			Ω
	comme, par exemple, avec des pointes ouvertes. Le message «Réinit. Calibrage » apparaît sur l'écran	lte	st ·		mA
			Réinit.	Calibrage	
		STD	2.00Ω		<u>Ω</u>
•		MODE	Lim.	<u> </u>	>0<
2.	Si l'instrument detecte une tension superieure a 3V a ses	RPE	15/10 -	- 18:04	
	acoustique prolongé et affiche le message	R			Ω
	« V.Entree>3V»	lte	st		mA
			V.Entr	éè > 3V	
		STD	2.00Ω	1	Ω
		MODE	Lim.		>ф<
3.	Si la résistance étalonnée est supérieure à la résistance	RPE	15/10 -	- 18:04	
	mesurée, l'instrument émet un long signal acoustique et affiche le message : «Calibrage pas OK»	R	(	0,03	Ω
		Lt o			
		110	st 2	212	mΑ
		TLE	st 2	212 o pas Ok	m A
		STD	st 2 Calibrag 2.00Ω	2 1 2 e pas Oł	m A ( 0.220 Ω
		STD	St Z Calibrag 2.00Ω Lim.	212 e pas Oł	m A 0.220 Ω >φ<
4.	Si l'instrument détecte une résistance supérieure à $5\Omega$ à	STD MODE	St 2 Calibrag 2.00Ω Lim. 15/10 -	2 1 2 e pas Oł 	m A ( 0.220 Ω >φ<
4.	Si l'instrument détecte une résistance supérieure à $5\Omega$ à ses bornes, il émet un signal acoustique prolongé, remet la valeur compensée à zéro et affiche le message	STD MODE RPE R	St 2 Calibrag 2.00Ω Lim. 15/10 -	2 1 2 e pas Of 	m A 0.220 Ω >φ< Ω
4.	Si l'instrument détecte une résistance supérieure à 5Ω à ses bornes, il émet un signal acoustique prolongé, remet la valeur compensée à zéro et affiche le message « Réinit. Calibrage »	STD MODE RPE R Ite	St 2 Calibrag 2.00Ω Lim. 15/10 - St 4	2 1 2 e pas Ok - 18:04 > 4 . 9 9 4 9	m A 0.220 Ω >φ< Ω m A
4.	Si l'instrument détecte une résistance supérieure à 5Ω à ses bornes, il émet un signal acoustique prolongé, remet la valeur compensée à zéro et affiche le message « Réinit. Calibrage »	STD MODE RPE R Ite	St     2       2.00Ω     Lim.       15/10     2       St     4	2 1 2 e pas Or - 18:04 > 4 . 9 9 4 9	m A 0.220 Ω >φ< Ω m A
4.	Si l'instrument détecte une résistance supérieure à 5Ω à ses bornes, il émet un signal acoustique prolongé, remet la valeur compensée à zéro et affiche le message « Réinit. Calibrage »	STD MODE RPE R Ite	Calibrag 2.00Ω Lim. 15/10 ·	2 1 2 e pas Of - <u>18:04</u> > 4 . 9 9 4 9 Calibrage	m A 0.220 Ω >Φ< Ω m A
4.	Si l'instrument détecte une résistance supérieure à 5Ω à ses bornes, il émet un signal acoustique prolongé, remet la valeur compensée à zéro et affiche le message « Réinit. Calibrage »	STD MODE RPE R Ite	St     2       Calibrag     2.00Ω       Lim.     15/10       15/10     2       St     4       Réinit. (       2.00Ω	2 1 2 e pas Of - 18:04 > 4 . 9 9 4 9 Calibrage	m A 0.220 Ω >Φ< Ω m A Ω
4.	Si l'instrument détecte une résistance supérieure à 5Ω à ses bornes, il émet un signal acoustique prolongé, remet la valeur compensée à zéro et affiche le message « Réinit. Calibrage »	STD MODE RPE R Ite STD MODE	St     2       Calibrag       2.00Ω       Lim.       15/10       St       St       Réinit.       2.00Ω       Lim.	2 1 2 e pas Or - 18:04 > 4 . 9 9 4 9 Calibrage	m A 0.220 Ω >Φ< Ω m A M Δ Ω >Φ<
4.	Si l'instrument détecte une résistance supérieure à 5Ω à ses bornes, il émet un signal acoustique prolongé, remet la valeur compensée à zéro et affiche le message « Réinit. Calibrage »	STD MODE RPE R Ite STD MODE RPE	Calibrag       2.00Ω       Lim.       15/10       st       St       Réinit. (       2.00Ω       Lim.       15/10	2 1 2 e pas Of - 18:04 > 4 . 9 9 4 9 Calibrage - 18:04	m A 0.220 Ω >Φ< Ω m A M Δ Ω >Φ<
4.	Si l'instrument détecte une résistance supérieure à 5Ω à ses bornes, il émet un signal acoustique prolongé, remet la valeur compensée à zéro et affiche le message « Réinit. Calibrage »	STD MODE RPE R Ite STD MODE R P E R	St     2       Calibrag       2.00Ω       Lim.       15/10       st       Réinit. (       2.00Ω       Lim.       15/10	2 1 2 e pas Or - 18:04 > 4 . 9 9 4 9 Calibrage - 18:04	m A 0.220 Ω >φ< Ω m A M Δ Δ Ω Δ
4.	Si l'instrument détecte une résistance supérieure à 5Ω à ses bornes, il émet un signal acoustique prolongé, remet la valeur compensée à zéro et affiche le message « Réinit. Calibrage »	STD MODE RPE R Ite STD MODE RPE R Ite	St     2       Calibrag       2.00Ω       Lim.       15/10       St       Réinit. (       2.00Ω       Lim.       15/10       St       15/10       St       15/10       St	2 1 2 e pas Or - 18:04 > 4 . 9 9 4 9 Calibrage - 18:04 - 18:04	m A 0.220 Ω >φ< Ω m A Ω >φ< Ω Ω Ω Ω Ω Ω Ω Ω
4.	Si l'instrument détecte une résistance supérieure à 5Ω à ses bornes, il émet un signal acoustique prolongé, remet la valeur compensée à zéro et affiche le message « Réinit. Calibrage »	STD MODE RPE R Ite	St     2       Calibrag       2.00Ω       Lim.       15/10       st       St       Réinit.       2.00Ω       Lim.       15/10       st       st       15/10       st       st       15/10	2 1 2 e pas Or - 18:04 - 18:04 - 4 . 9 9 4 9 Calibrage - 18:04 - 18:04	m A $0.220 \Omega$ $> \phi <$ $\square$ $\Omega$ m A $\square$ $\square$ $\square$ $\square$ $\square$ $\square$ $\square$ $\square$
4.	Si l'instrument détecte une résistance supérieure à 5Ω à ses bornes, il émet un signal acoustique prolongé, remet la valeur compensée à zéro et affiche le message « Réinit. Calibrage »	STD MODE RPE R Ite	Calibrag       2.00Ω       Lim.       15/10       st       Réinit. (       2.00Ω       Lim.       15/10       st       15/10       st       15/10	2 1 2 e pas Or - 18:04 > 4 . 9 9 4 9 Calibrage - 18:04 - 18:04 - 18:04	m A 0.220 Ω >Φ< Ω m A ····Ω >Φ< Ω m A
4.	Si l'instrument détecte une résistance supérieure à 5Ω à ses bornes, il émet un signal acoustique prolongé, remet la valeur compensée à zéro et affiche le message « Réinit. Calibrage »	STD MODE RPE R Ite STD MODE R P E R Ite	St     2       Calibrag       2.00Ω       Lim.       15/10       st       Réinit.       2.00Ω       Lim.       15/10       st       15/10       st       15/10       st       Lim.       15/10       st       .       st       .       st       . <td>2 1 2 e pas Or - 18:04 &gt; 4 . 9 9 4 9 Calibrage - 18:04 - 18:04  </td> <td>m A <math>0.220 \Omega</math> <math>&gt;\phi &lt;</math> m A <math>\Omega</math> m A <math>2\phi &lt;</math> <math>\phi &lt;</math></td>	2 1 2 e pas Or - 18:04 > 4 . 9 9 4 9 Calibrage - 18:04 - 18:04  	m A $0.220 \Omega$ $>\phi <$ m A $\Omega$ m A $2\phi <$ $\phi <$

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

L'objectif de cette mesure est d'effectuer des mesures de la résistance d'isolation des conducteurs actifs des modules, des chaînes et des champs PV conformément aux exigences du norme IEC/EN62446-1 et IEC/EN61557-2 sans qu'il soit nécessaire d'utiliser un interrupteur externe pour court-circuiter les bornes positives et négatives

# ATTENTION es masses des modules pendant l

- 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 composé de chaînes connectées en parallèle
- Si le module/string/système a un pôle connecté à la terre, cette connexion doit être temporairement déconnectée.
- Conformément à la norme IEC/EN62446-1, la tension d'essai Vtest doit être ≥ à la tension nominale du système
- La norme IEC/EN62446-1 définit 1MΩ comme valeur limite minimale de la résistance d'isolement pour les systèmes avec une tension nominale supérieure à 120V
- Déconnectez la chaîne / le système de l'onduleur et de tout déchargeur
- Il est conseillé d'effectuer la mesure d'isolation directement sur le module/chaîne/champ en amont d'éventuelles diodes de blocage
- En général, l'instrument effectue la mesure d'isolation de la manière suivante :
- Mode DUAL → l'instrument effectue la mesure d'isolation en séquence entre le pôle positif (+) et la référence PE et entre le pôle négatif (-) et la référence PE des modules, des chaînes ou des champs PV
- Mode TMR → l'instrument effectue la mesure en continu (avec une durée maximale de 300s) sur la borne « N » en affichant uniquement la valeur minimale obtenue de la résistance à la fin de la période sélectionnée. L'instrument calcule également les paramètres DAR (Rapport d'absorption diélectrique) et PI (Indice de polarisation) si la durée de l'essai est adéquate pour le calcul des paramètres ci-dessus

# 6.2.1. Exécution de la mesure d'isolation - Mode DUAL

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 « DUAL » à la position « MODE »

S	MΩ	15/10 –		
À	Vtest Riso	(+) 	(-)  	-V -ΜΩ
÷		Rp -	M	Ω
		VPN 0V	VPE 0V	VNE 0V
	DUAL MODE	1500V Vtest.	1.00MΩ Lim.	

- Utilisez les touches fléchées ◄ ou ► en sélectionnant la MΩ position « Vtest » pour régler la tension d'essai
- Utilisez les touches fléchées (▲,▼) pour sélectionner l'une des tensions d'essai suivantes (Vnom) : 250, 500, 1000,1500VDC. Veuillez noter que conformément à la norme IEC/EN62446-1, la tension d'essai Vtest doit être ≥ tension nominale du système
- 15/10 18:04 (+)(-) Vtest V - - -Riso MΩ Rр MΩ VPN VPE VNE 0 V 0 V 0 V DUAL 1500V 1.00MΩ MODE Vtest. Lim. MΩ 15/10 - 18:04 (+) (-) Vtest V Riso MΩ - - -- - -Rр MΩ VPN VNE VPE 0 V 0 V 0 V DUAL 1500V 1.00MΩ MODE Vtest. Lim.
- Utilisez les touches fléchées 

   ou 
   en sélectionnant la position « Lim. ». À l'écran apparaît la page-écran cicontre.
- A 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. Veuillez noter que la norme IEC/EN62446-1 ne fixe pas de valeur limite minimale de résistance d'isolation égale à 1MΩ
- 6. Connectez l'instrument à la chaîne PV testée comme indiqué dans Fig. 6. Le test peut également être effectué sur plusieurs chaînes en parallèle les unes avec les autres. N'oubliez pas que les parafoudres connectés aux câbles de la chaîne / des chaînes doivent également être déconnectés et qu'il est conseillé de mesurer en amont d'éventuelles diodes de blocage



Fig. 6: 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 § 6.2.3) et, par conséquent, ne pas effectuer le test. Vérifier et éliminer, si possible, les causes des problèmes avant de poursuivre le test

V

MΩ

VNE

748

7.	Appuyez sur la touche GO/STOP et maintenez-la
	enfoncée pendant 2s pour 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. La durée du
	test peut varier en fonction de la présence ou de
	l'absence de capacités parasites présentes

MΩ	15/10 -	- 18:04	
Vtest Riso	(+)  	(-)	) - V - ΜΩ
	Rp -	M	Ω
	V P N 1 4 8 0 V	VPE -750 V	V N E 7 4 8 V
	Mes	ure	
DUAL	1500V	1.00MΩ	
MODE	Vtest.	Lim.	

15/10 - 18:04

(-)

1515

>100

>100 MΩ

VPE

-750 V

1.00MΩ

Lim.

OK

(+)

1510

>100

Rρ

VPN

1480

1500V

Vtest.

MΩ

MODE

- 8. L'instrument effectue les suivantes en mesures séquence :
  - Vtest > Isolation entre le pôle positif (+) de la chaîne et la Riso 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 donne le message « OK » DUAL 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 guitter la page-écran sans enregistrer et revenir à la page-écran de mesure principale

# 6.2.2. Exécution de la mesure d'isolation - Mode TMR

1. Positionnez le curseur sur l'élément  $\mathbf{M}\Omega$  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 »

MΩ	15/10 –	18:04	
Vtest(	-)	-	V
_Ri(-)		-	MΩ
Temp	s	-	S
DAR	P	1	
	V P N 0 V	VPE 0V	VNE 0V
TMR	1500V	1.00MΩ	3s
MODE	Vtest.	Lim.	Temps

- 15/10 18:04 Vtest(-) Ri(-) MO Temps s DAR - - -ΡI VPE VPN VNF 0 V 0 V 0 V 1500V 1.00MΩ TMR 3s MODE Vtest. Lim. Temps
- 2. Utilisez les touches fléchées ◀ ou ► en sélectionnant la MΩ position « Vtest » pour régler la tension d'essai
- 3. Utilisez les touches fléchées ( $\blacktriangle$ ,  $\nabla$ ) pour sélectionner l'une des tensions d'essai suivantes (Vnom) : 250, 500, 1000,1500VDC. Veuillez noter que conformément à la norme IEC/EN62446-1, la tension d'essai Vtest doit être ≥ tension nominale du système

- Utilisez les touches fléchées 

   ou ▶ en sélectionnant la position « Lim. ». À l'écran apparaît la page-écran cicontre.
- 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. Veuillez noter que la norme IEC/EN62446-1 ne fixe pas de valeur limite minimale de résistance d'isolation égale à 1MΩ

MΩ	15/10	- 18:04	
Vtest(	-) -		V
	-		MΩ
remp	5 -		5
DAR	· I	PI	
	VPN 0V	VPE 0V	VNE 0V
TMR	1500V	1.00MΩ	3s
MODE	Vtest.	Lim.	Temps

- Utilisez les touches fléchées 

   ou 
   en sélectionnant la position « Temps. ». À l'écran apparaît la page-écran cicontre.
- Utilisez les touches fléchées (▲,▼) pour régler le temps de mesure sur le terrain : 3s ÷ 999s

MΩ	15/10 -	- 18:04	
Vtest(	-)	-	V
Ri(-)	·	-	MΩ
Temp	s	-	S
DAR	P	1	
	V P N 0 V	VPE 0V	VNE 0V
TMR	1500V	1.00MΩ	3s
MODE	Vtest.	Lim.	Temps

8. Connectez l'instrument à la chaîne PV testée comme indiqué dans Fig. 7. Le test peut également être effectué sur plusieurs chaînes en parallèle les unes avec les autres. N'oubliez pas que les parafoudres connectés aux câbles de la chaîne / des chaînes doivent également être déconnectés et qu'il est conseillé de mesurer en amont d'éventuelles diodes de blocage



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



Lorsque vous appuyez sur la touche **GO/STOP**, l'instrument peut afficher plusieurs messages d'erreur (voir § 6.2.3) et, par conséquent, ne pas effectuer le test. Vérifier et éliminer, si possible, les causes des problèmes avant de poursuivre le test

ATTENTION

<u>Appuyez sur la touche GO/STOP et maintenez-la enfoncée pendant 2s</u> pour 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

Vtest( Ri(-) Temps	-)  s	-	V ΜΩ s			
DAR	P	21				
	VPN 0V	VPE 0V	VNE 0V			
	Mes	ure				
TMR	1500V	1.00M $\Omega$	700s			
MODE	Vtest.	Lim.	Temps			
MΩ	15/10 –	18:04				
Vtest( Ri(-) Temps	-) 15 >1 s 60	40 00 00	V ΜΩ s			
DAR	1,41 P	1	1,02			
	VPN 0V	VPE 0V	VNE 0V			
	OK					
TMR	1500V	1.00MΩ	700s			
MODE	Vtest.	Lim.	Temps			

15/10 - 18:04

10.Si « Vtest(-)>Vnom » et « Ri(-)≥Lim », l'instrument donne le message « **OK** » pour indiquer le résultat **positif** de la mesure

<u>Si le temps de mesure est ≥60s</u>, l'instrument affiche sur l'écran la valeur du paramètre **DAR** (Rapport d'absorption diélectrique) (voir § 11.2)

<u>Si le temps de mesure est ≥600s</u> l'instrument affiche sur l'écran 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

# 6.2.3. Situations anormales

 Si l'instrument détecte l'une des conditions suivantes: « |VPN| > 1500V », « |VPE| > 1500V » ou « |VNE| > 1500V » il interrompt la mesure, émettent un son prolongé et le message « V>LIM » s'affiche à l'écran. Vérifiez la tension de sortie de la chaîne PV

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

 En mode DUAL si l'instrument, en appuyant sur la touche GO/STOP détecte une tension VPN <0V il interrompt la mesure, émet un son prolongé et le message «Inversez P-N» s'affiche à l'écran. Vérifiez la polarité et les connexions de l'instrument à la chaîne PV

ΜΩ 15/10 – 18:04					
Vtest Riso	(+)  	-	(-)  	V MΩ	
	Rр		ΜΩ	2	
- 1 4	P N 9 8 V	VPE -750\	/	V N E 7 4 8 V	
Inversez P-N					
DUAL	1500V	1.00M	Ω		
MODE	Vtest.	Lim.			

 En mode DUAL si l'instrument, en appuyant sur la touche GO/STOP détecte une tension 0<VPN<30V il interrompt la mesure, émet un son prolongé et le message « VPN < LIM »'s'affiche à l'écran. Vérifiez la tension de sortie de la chaîne PV qui doit être ≥30V

MΩ	15/10 -		
Vtest Riso	(+)  	(-)  	) - V - ΜΩ
	Rp -	M	Ω
	V P N 20 V	V P E 7 5 0 V	V N E 7 3 0 V
	VPN	< LIM	
DUAL	1500V	1.00MΩ	
MODE	Vtest.	Lim.	

 En mode DUAL si l'instrument, en appuyant sur la touche M 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 « **VAC > LIM** » s'affiche à l'écran. Vérifiez la tension de sortie de la chaîne PV

MΩ	15/10 – 18:04			
Vtest Riso	(+)  	(-)	) - V - ΜΩ	
	Rp -	M	Ω	
		VPE	VNE	
	1490 V	7500	-740V	
VAC > LIM				
DUAL	1500V	1.00MΩ		
MODE	Vtest.	Lim.		

5. Si l'instrument détecte que la tension entre les pôles positif et négatif est supérieure à la tension de test réglée, le message «VPN>Vtest» s'affiche à l'écran et l'instrument arrête le test car il n'est pas conforme à la norme IEC/EN62446-1. Vérifiez la tension nominale du système, modifiez si nécessaire le paramètre et le Vtest et répétez le test

MΩ	15/10 -	15/10 – 18:04		
Vtest Riso	(+) 1320 >100	(-) 151 >10(	0 V 0 ΜΩ	
	Rp >	100 M	Ω	
>	V P N • 1 5 0 0 V	V P E 7 5 0 V	V N E - 7 8 0 V	
	VPN:	>Vtest		
DUAL	1500V	1.00MΩ		
MODE	Vtest.	Lim.		

6. Si l'instrument détecte que **Rp<Lim**, le message **«PAS OK** » s'affiche à l'écran

MΩ	15/10 -			
Vtest Riso	(+) 1 5 4 0 0 , 1	(-) 152 >10	0 V 0 ΜΩ	
	Rp 0	),1 M	Ω	
	V P N 1 4 9 8 V	V P E 7 5 0 V	V N E - 7 4 8 V	
PAS OK				
DUAL	1500V	1.00MΩ		
MODE	Vtest.	Lim.		

**GFL - RECHERCHE CONDITIONS FAIBLE ISOLATION SUR LES CHAINES PV** 6.3. Dans la fonction GFL (Ground Fault Locator), l'instrument est capable de fournir une indication de la position d'un éventuel seul défaut 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 en sélectionnant la fonction TMR 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 vous permet d'obtenir des résultats corrects **SEULEMENT** dans les conditions suivantes:



- > Test effectué sur une seule chaîne déconnectée de l'onduleur, des déchargeurs et des prises de terre fonctionnelles
- Une seul défaut d'isolation faible à n'importe quel point de la chaîne  $\triangleright$
- Résistance d'isolation du défaut unique <0.23MΩ</p>
- > En raison de la nature aléatoire de ces défauts, il est recommandé d'effectuer les mesures dans des conditions environnementales similaires à celles dans lesquelles le défaut a été signalé
- 1. Positionnez le curseur sur l'élément GFL à l'aide des GFL 15/10 - 18:04 touches fléchées  $(\blacktriangle, \nabla)$  et confirmez avec ENTER. À Rр l'écran apparaît la page-écran ci-contre. L'indication « Rp » indique le parallèle des résistances d'isolation des pôles positif (+) et négatif (-) de la chaîne testée



15/10 - 18:04

MΩ

0 V

- position « NMOD » pour définir le nombre de modules de Rр la chaîne testée
- 3. Utilisez les touches fléchées (▲,▼) pour sélectionner un certain nombre de modules entre: 4 à 35

- 15/10 - 18:04 position « Vtest » pour régler la tension d'essai Rр MΩ 5. Utilisez les touches fléchées (▲,▼) pour sélectionner l'une des tensions d'essai suivantes (Vnom): 250, 500, 1000,1500VDC. Conformément aux dispositions de la VPE VPN norme IEC/EN62446-1, il est recommandé de régler la VNE 0 V 0 V 0 V tension d'essai Vtest ≥ Vnom du système 10 1500V 0.10MΩ NMOD Vtest. Lim. 6. Utilisez les touches fléchées ◀ ou ► en sélectionnant la GFL 15/10 - 18:04 position « Lim. ». À l'écran apparaît la page-écran ci-Rр - - - $\mathsf{M}\,\Omega$ contre. 7. Utilisez les touches fléchées (▲,▼) pour définir la valeur limite minimale de référence pour la mesure d'isolation, VPN VPE VNE qui peut être sélectionnée entre les valeurs  $0.05M\Omega$ , 0 V 0 V 0 V  $0.1M\Omega, 0.23M\Omega$ 0.10MΩ 10 1500V
- 8. Connectez l'instrument à la chaîne PV testée comme indiqué dans Fig. 8. N'oubliez pas que les parafoudres connectés aux câbles de la chaîne / des chaînes doivent également être déconnectés et qu'il est conseillé de mesurer en amont d'éventuelles diodes de blocage

NMOD

Vtest.

Lim.



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

# $\wedge$

Lorsque vous appuyez sur la touche **GO/STOP**, l'instrument peut afficher plusieurs messages d'erreur (voir § 6.2.3) et, par conséquent, ne pas effectuer le test. Vérifier et éliminer, si possible, les causes des problèmes avant de poursuivre le test

ATTENTION

# 

9.	Appuvez sur la touche GO/STOP pendant 2s pour	GFL	15/10 – 18:04	
	activer le test (mesure d'isolation en mode DUAL). En cas d'absence de conditions d'erreur, l'instrument affiche le message « <b>Mesure</b> » comme le montre la page-écran ci contro	Rp		MΩ
	ci-contre	V P N 0 V	VPE 0V	VNE 0V
			Mesure	
		10 NMOD	1500V 0.23MG Vtest. Lim.	2
10	. <u>En l'absence de conditions de défaut (Rp≥Lim),</u>	GFL	15/10 – 18:04	
	l'indication de l'instrument montre la page-écran ci-contre et le message <b>«OK</b> » s'affiche à l'écran	Rp	> 1 0 0	MΩ
			≞_ ✔ -	.₩ ⊖
		VPN 1498 V	V P E 7 5 0 V	VNE -748 V
		14 NMOD	OK 1500V 0.23MΩ	
		NIVIOD	viesi. Lini.	
11	En présence d'un défaut (Rp <lim) (en<="" 0="" en="" position="" td=""><td>GFL</td><td>15/10 – 18:04</td><td></td></lim)>	GFL	15/10 – 18:04	
	amont du premier module), l'instrument affiche la page-	Rp	0.0	MΩ
	écran ci-contre et le message «GND:Défaut (+)1 »			<b></b>
	sattiche a l'ecran. Verifiez l'état de l'isolation du	⊕₹.	モ <u>ー</u> — — 1	14 O
		VPN 1498 V	V P E 7 5 0 V	VNE -748 V
		14	IND: Défaut (+)	1
		NMOD	Vtest. Lim.	
12	. <u>En présence d'un défaut (Rp<lim) en="" position<="" u=""></lim)></u>	GFL	15/10 – 18:04	

**NMOD+1 (en aval du dernier module)**, l'instrument affiche la page-écran ci-contre et le message « **GND:Défaut NMOD...(-)** » s'affiche à l'écran. Vérifiez l'état de l'isolation du conducteur (-) provenant de la chaîne

GFL	15/10 —	18:04	
Rp	0,	0	MΩ
Ð	₽ 1		∎ 4₹⊖
VPN 1498 \	VF / 750	PE DV -	VNE 748 V
G	ND: Déf	aut14(	-)
14	1500V	0.23MΩ	
NMOD	Vtest.	Lim.	

£ |

13. En présence d'un défaut (Rp <lim) 1<br="" en="" position="">(entre le module 1 et le module 2), l'instrument affiche la page-écran ci-contre et le message GND:Défaut 12 » s'affiche à l'écran. Vérifier l'état d'isolation des boîtes de jonction des modules indiqués (1 et 2 dans l'exemple) et des câbles de raccordement associés</lim)>	GFL       15/10 - 18:04         R p       0,0         MΩ         MOD         VPN         VPE         VNE         VPN         VPE         VNE         1498         MOD         Vtest.         Lim.
14. En présence d'un défaut (Rp <lim) en="" nmod<br="" position="">(entre l'avant-dernier et le dernier module), l'instrument affiche la page-écran ci-contre et le message «GND:Défaut NMOD-1NMOD » s'affiche à l'écran. Vérifier l'état d'isolation des boîtes de jonction des modules indiqués et des câbles de raccordement associés</lim)>	GFL       15/10 - 18:04         R p       0,0         MΩ         VPN         VPE         VNE         1498         MΩ         Vfest         Im
15. En présence d'un défaut (Rp <lim) (par="" 89="" affiche="" associés<="" avec="" boîtes="" chaîne,="" ci-contre="" câbles="" d'isolation="" de="" des="" et="" indiqués="" jonction="" l'exemple="" l'instrument="" l'intérieur="" l'écran.="" l'état="" la="" le="" message="" modules="" nmod="14)" p="" page-écran="" raccordement="" rapport="" s'affiche="" vérifier="" «gnd:défaut="" »="" à=""></lim)>	GFL     15/10 - 18:04       Rp     0,0     MΩ       Image: Constraint of the state of
16. En présence d'un éventuel arc électrique sur une <u>chaîne</u> , l'instrument interrompt le test et affiche l'écran sur le côté car il n'est pas possible dans ces conditions d'identifier l'emplacement du défaut. Vérifier l'isolation des modules individuels	NMOD         Vtest.         Lim.           G F L         15/10 – 18:04         Im.           R p         0.01         MΩ           Image: Constraint of the state
ATTENTION Les résultats de la fonction GFL ne peuvent mémoire de l'instrument	pas être stockés dans la



# 6.4. DMM - FONCTION DE MULTIMETRE

Dans cette fonction, l'instrument indique les valeurs des tensions RMS (effectives) et CC entre le pôle positif (+) et le pôle (-), entre la référence positive (+) et la référence de terre et entre la référence négative (-) et la référence de terre afin de vérifier la présence de composantes CA sur les tensions d'entrée.

1. Positionnez le curseur sur l'élément <b>DMM</b> à l'aide des <u>DM</u>	/IM 15/10 – 1	8:04
touches fléchées (▲,▼) et confirmez avec ENTER. L'affichage montre la page-écran sur le côté VPN VPE VNE VPN VPE VNE VPN VPE VNE	Irms 0 Frms 0 Frms 0 Icc 0 Fcc 0 Fcc 0	V V V V V V V

2. Connectez l'instrument à la chaîne PV testée comme indiqué dans Fig. 8

<ol> <li>Les valeurs de tension sont affichées sur l'écran comm indiqué sur la page-écran ci-contre</li> </ol>	es valeurs de tension sont affichées sur l'écran comme	DMM	15/10 – 18:04	
	indique sur la page-ecran ci-contre	VPNrms	s 1480	V
	V	VPErms	5 750	V
		VNErms	s 748	V
		VPNcc	1420	V
		VPEcc	720	V
		VNEcc	-726	V

# ATTENTION

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

# 7. STOCKAGE DES RÉSULTATS

L'instrument peut stocker jusqu'à 999 résultats de mesure. Les données peuvent être rappelées sur l'écran et supprimées à tout moment et il est possible d'associer jusqu'à un maximum de 3 niveaux de repères numériques mnémoniques relatifs au système, à la chaîne et au module PV (avec une valeur maximale de 250) pendant le stockage. Pour chaque niveau, il y a 20 noms de marqueurs qui peuvent être personnalisés par l'utilisateur <u>via une connexion PC avec le logiciel de gestion fourni</u>. Vous pouvez également saisir un commentaire associé à chaque mesure.

# 7.1. STOCKAGE DES MESURES

- 1. Appuyez sur la touche **SAVE/ENTER** avec le résultat de s la mesure à l'écran. La page-écran sur le côté s'affiche. Il contient :
  - L'élément « Mesure » qui identifie le premier emplacement de mémoire disponible
  - Le premier repère (par exemple : « Système ») auquel il est possible d'associer une valeur numérique comprise entre 1 ÷ 250
  - Le deuxième repère (par exemple : « Chaîne ») auquel il est possible d'associer une valeur numérique comprise entre 0 (- - -) ÷ 250
  - Le troisième repère (par exemple : « Module ») auquel il est possible d'associer une valeur numérique comprise entre 0 (- - -) ÷ 250
  - L'élément « Commentaire » associé à la mesure dans laquelle un texte de 30 caractères maximum peut être saisi
- Utilisez les touches fléchées 

   ou 
   pour sélectionner le repère et les touches fléchées (▲,▼) pour modifier l'étiquette de la valeur numérique associée (ex : « Zone ») parmi celles disponibles ou personnalisables par l'utilisateur (20 noms maximum)
- 3. Sélectionnez l'élément « Commentaire » et appuyez sur la touche **SAVE/ENTER** pour saisir le texte souhaité. La page-écran suivante, avec clavier virtuel, s'affiche
- Déplacez le curseur sur la position « CANC » et appuyez sur la touche SAVE/ENTER pour effacer le caractère sélectionné
- 6. Déplacez le curseur sur la position « FIN » et appuyez sur la touche **SAVE/ENTER** pour confirmer le commentaire écrit et revenir à la page-écran précédente
- 7. Appuyez sur la touche **SAVE/ENTER** pour confirmer la sauvegarde de la mesure ou sur **ESC/MENU** pour quitter sans sauvegarder

SAVE 15/1	0 – 18:04	
Mesure	003	
Système	001	
Chaîne		
Module		
Commentai	re : 30	
caractères	maximum	

•	SAVE 15/10 -	- 18:04	
-			
	Mesure	003	
	Zone	001	
•	Chaîne		
	Module		
	Commentaire	: 30	
l	caractères m	aximum	

SAVE 15/10 – 18:04
Clavier
COMMENTAIRE
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 ( ) %
Q W E R T Y U I <b>O</b> P <=> #
A S D F G H J K L + - * / &
Z X C V B N M . , ; : ! ? _
ÄÖÜßµÑÇÁÍÓÚÜ¿i
Á È É Ù Ç Ä Ë Ï Ö <u>Ü Æ Ø Å</u>
CANC FIN

# 7.2. RAPPELER LES DONNEES SUR L'ECRAN ET EFFACER LA MEMOIRE

- Positionnez le curseur sur l'élément MEM à l'aide des touches fléchées (▲,▼) et confirmez avec ENTER. La page-écran sur le côté s'affiche à l'écran. Dans la pageécran il y a :
  - Le numéro de l'emplacement de la mémoire où la mesure est enregistrée
  - > La date à laquelle la mesure a été enregistrée
  - Le type de mesure enregistrée
  - Le total des mesures enregistrées pour chaque écran et la mémoire disponible restante

S	MEM	15/10 – <i>1</i>	18:04	
a	Ν.	Da	te	Туре
	001	15/0	9/20	RPE
-	002	16/09	9/20	RPE
	003	17/09	9/20	RPE
	004	18/09	9/20	MΩ
æ	005	19/09	9/20	MΩ
	006	19/09	9/20	MΩ
	007	19/09	9/20	MΩ
	<b>T</b> ( 007			
٦	1 ot : 007		Libre :	992
	$\uparrow \downarrow$	$\uparrow \downarrow$	Tot	
	Rec	Pag	CANC	

- Utilisez les touches fléchées (▲,▼) pour sélectionner la mesure à rappeler sur l'écran
- Appuyez sur la touche SAVE/ENTER pour afficher la mesure enregistrée. Appuyez sur la touche ESC/MENU pour revenir à la page-écran précédente
- Sélectionnez l'option "SUPPRIMER" pour supprimer tout le contenu de la mémoire. La page-écran suivante s'affiche à l'écran
- Appuyez sur la touche SAVE/ENTER pour confirmer la suppression des données. Le message « Mémoire vide » est affiché à l'écran
- 7. Appuyez sur la touche **MENU/ESC** pour quitter et revenir au menu général

MEM	15/10 – 1	18:04	
Ν.	Da	te	Туре
001	15/0	9/20	RPE
002	16/09	9/20	RPE
003	17/0	9/20	RPE
004	18/0	9/20	MΩ
005	19/09	9/20	MΩ
006	19/09	9/20	MΩ
007	19/09	9/20	MΩ
Tot : 007		Libre :	992
$\uparrow \downarrow$	$\uparrow \downarrow$	Tot	
Rec	Pag	CANC	

la	MEM 15/10 – 18:04
ire	
nir	
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	EFFACER TOUT ?
	ENTER / ESC

# 8. CONNEXION DE L'INSTRUMENT A UN PC

# ATTENTION

- La connexion entre le PC et l'instrument se fait par le câble C2006
- Pour transférer des données vers un PC, le logiciel de gestion et les pilotes de câble C2006 doivent être installés au préalable dans le PC
- 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, lancez le logiciel de gestion fourni et consultez 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, fermez 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, suivez les étapes ci-dessous :

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

MENU	15	5/10 – 18:04
DMM	:	Multimètre
MΩ	:	Isolement
GFL		Trouvez bas isol.
RPE	:	Continuité
SET	:	Paramètres
MEM	:	Données enreg.
PC	:	Données transf

5. L'instrument fournit la page-écran suivante :

PC	15/10 – 18:04	
	CONNEXION PC	

6. Utilisez 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 l'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 faible « 🗌 » apparaît sur l'écran LCD ou lorsque le message « pile faible » apparaît sur l'écran pendant un test, remplacez 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. Éteignez l'instrument en appuyant longuement sur le bouton de mise en marche
- 2. Retirer les câbles des bornes d'entrée
- 3. Dévissez la vis de fixation du couvercle du compartiment des piles et retirez-le
- 4. Retirez toutes les piles du compartiment à piles et ne les remplacez que par des piles neuves du type approprié (voir § 10.2.3) en respectant les polarités indiquées
- 5. Remettez le couvercle du compartiment à piles en place et fixez-le avec la vis appropriée
- 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 + (chiffres\*résolution)] à 23°C±5°C <80%RH

# **Tension CC**

Plage [V]	Résolution [V]	Incertitude
3 ÷ 1500	1	$\pm$ (1.0%lecture + 2chiffres)

## **Tension CA TRMS**

Plage [V]	Résolution [V]	Incertitude
3 ÷ 1,000	1	±(1.0%lecture + 3chiffres)

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

# Résistance d'isolation R(+), R(-), Rp (M $\Omega$ ) - Mode DUAL

Tension d'essai CC [V]	Echelle [MO]	Résolution [MO]	Incertitude (*)	
	0.1 ÷ 0.99	0,01		
250, 500, 1000, 1500	1,0 ÷ 19,9	0,1	$\pm$ (5.0%lecture + 5chiffres)	
	20 ÷ 100	1		

Incertitude déclaré pour VPN≥240V, Rdéfaut≥10Ω;. Incertitude de Rp et R(+) non déclaré soi R(+)≥0.2MΩ et R(-)<0.2MΩ→, Incertitude de Rp et R(-)non déclaré soi R(+) <  $0.2M\Omega$  et R(-) ≥  $0.2M\Omega$ 

Tension à vide

<1,25 x tension d'essai nominale <15mA (crête) par tension d'essai

Courant de court-circuit Courant de mesure nominal

Courant de court-circuit

Courant de mesure nominal Minuterie réglable :

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

# Résistance d'isolation (M $\Omega$ ) - Mode TIMER

Tension d'essai CC [V	<sup>'</sup> ] Echelle [MΩ]	Résolution [M $\Omega$ ]	Incertitude	
250 500 1000 1500	0,01 ÷ 9,99	0,01	$\pm$ (5.0%lecture + 5chiffres)	
250, 500, 1000, 1500	10,0 ÷ 99,9	0,1		
Tension à vide <1,	25 x tension d'essai nominale			

<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)

3s ÷ 999s

## Continuité du conducteur de protection (RPE)

Echelle [Ω]	Résolution [Ω]	Incertitude
0,00 ÷ 9,99	0,01	
10,0 ÷ 99,9	0,1	$\pm$ (2.0%lecture + 2chiffres)
$100 \div 1.999$	1	

Courant d'essai : >200mA DC jusqu'à 5 $\Omega$  (câbles inclus), résolution 1mA, incertitude ±(5.0%lecture + 5chiffres) Tension à vide  $4 < V_0 < 10V$ 

# GFL – Ground Fault Locator

Tension d'essai CC [V]	Echelle [MΩ]	Résolution [MΩ]	Incertitude Rp(*)	Incertitude position
250 500 4000	0.1 ÷ 0.99	0.01		
250, 500, 1000,	1.0 ÷ 19.9	0.1	$\pm$ (5.0%lecture + 5chiffres)	$\pm$ 1modul3
1500	20 ÷ 100	1		

(\*) Incertitude déclaré pour VPN≥240V, Rdéfaut≥10Ω; Incertitude de Rp et R(+) non déclaré soi R(+)≥0.2MΩ et R(-)<0.2MΩ →, Incertitude de Rp et R(-)non déclaré soi  $R(+) < 0.2M\Omega$  et  $R(-) \ge 0.2M\Omega$ 

Tension à vide

Courant de court-circuit

<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)

Courant de mesure nominal  $0.05M\Omega$ ,  $0.1M\Omega$ ,  $0.23M\Omega$ , Nombre de modules réglable: 4 ÷ 35

l imite de mesure réglable: La fonction GFL vous permet d'obtenir des résultats corrects SEULEMENT dans les conditions suivantes:

Test effectué sur une seule chaîne déconnecté de l'onduleur, des déchargeurs et des prises de terre fonctionnelles

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

Résistance d'isolation du défaut unique <0,23MΩ

⊳ En raison de la nature aléatoire de ces défauts, il est recommandé d'effectuer les mesures dans des conditions environnementales similaires à celles dans lesquelles le défaut a été signalé

# **10.2. CARACTERISTIQUES GENERALES**

# 10.2.1. Normes de référence

Sécurité instrument :	IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-2-030,
	IEC/EN61010 -2 -033, IEC/EN61010-2-034
EMC :	IEC/EN61326-1
Sécurité accessoires de mesure :	IEC/EN61010-031
Généraux :	IEC/EN62446-1
Mesure $M\Omega$ :	IEC/EN61557-2
Mesure RPE :	IEC/EN61557-4
Isolation :	double isolation
Degré de pollution :	2
Catégorie de mesure :	CAT III 1500V DC, CAT III 1000V AC,
-	Max 1500VDC, 1000V AC entre les entrées

# 10.2.2. Affichage et mémoire

Type d'écran :	Graphique COG 128x128 pxl, rétroéclairé
Données mémorisables :	999 tests au maximum
Interface PC :	optique/USB

# 10.2.3. Alimentation

Type de piles :	6x1,5V alcaline type AA LR06 ou
	6x1.2V NiMH rechargeable type AA LR06
Indication pile déchargée :	symbole « 🗋 » affiché à l'écran
Durée de vie de la pile :	> 500 tests (pour chaque fonction)
Arrêt automatique :	après 5 minutes de non-utilisation

# 10.2.4. Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x I x H)	235 x 165 x 75mm
Poids (piles incluses) :	1,2kg
Protection mécanique :	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 0°C ÷ 40°C <80%RH -10°C ÷ 60°C <80%RH 2000m

Cet instrument est conforme aux conditions requises de la directive européenne sur la basse tension 2014/35/CE (LVD) et de la directive CEM 2014/30/CE 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 :

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

Quelques valeurs de référence :

Valeur Pl	Condition d'isolation
de 1.0 à 1.25	Pas acceptable
de 1.4 à 1.6	Bon
>1.6	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 :

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

Quelques valeurs de référence :

Valeur DAR	Condition d'isolation
< 1.0	Dangereux
de 1.0 à 2.0	discutable
de 2.0 à 4.0	Bon
> 4.0	Excellent

# 11.3. FONCTION GFL – ASPECTS THEORIQUES ET REGLEMENTAIRE

La fonction GFL réalisée par l'instrument sur une chaîne de modules PV (voir § 6.3) est capable de:

- Identifier la présence d'un <u>défaut unique</u> sur le chaîne 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)

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 la réglementation 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 → limite minimale d'isolation =  $1M\Omega$
- ➢ IEC 61646/IEC61215 → isolation minimale d'un seul module égale à 40MΩ/m² donc pour un module type d'environ 2m² → isolation minimale d'environ 20MΩ. Par conséquent, un seul module PV avec une isolation de terre de 20MΩ doit être considéré comme un module conforme aux essais de type, c'est-à-dire « non défectueux ».

Pour se donner une idée de la situation sur le terrain, nous nous référons à l'exemple suivant : considérons une chaîne composée de **31 modules PV**, chacun avec une isolation à la terre de 20M $\Omega$ . L'isolement "global" du string est donc donné par le parallèle des 31 résistances, soit 20M $\Omega$ /31 = **0.64M\Omega** 



FR - 37

Cette valeur d'isolation, mesurée par l'instrument PV-ISOTEST, serait acceptable selon les normes de produits des modules PV, mais est cependant en conflit avec la norme de vérification IEC/EN62446-1 qui prévoit une isolation minimale de **1M** $\Omega$ 

Cette « différence » réglementaire est connue des fabricants d'onduleurs qui rendent en effet réglable la valeur minimale autorisée pour l'isolement (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 "suggère"  $200k\Omega$ )

S'il était décidé d'accepter une valeur limite minimale de 1M $\Omega$ , <u>la localisation des</u> défauts serait alors cruciale.

En effet, dans l'exemple rapporté précédemment, puisqu'aucun des modules PV n'est réellement défectueux, les potentiels des pôles positif et négatif sont sensiblement symétriques par rapport à la terre (+620V et -620V) donc l'instrument détecterait par erreur un "défaut". " dans un module 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

Dans lequel::

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

Donc: Loc. du défaut = 620 / 40 = 15.5 (près du 15ème module de la chaîne)

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

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

# **12. ASSISTANCE**

# 12.1. CONDITIONS DE GARANTIE

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



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

WHERE WE ARE

