

# **SMFT-1000**

## Multifunction PV Analyzer

### Mode d'emploi

## LIMITES DE GARANTIE ET DE RESPONSABILITE

La société Fluke garantit l'absence de vices de matériaux et de fabrication de ses produits dans des conditions normales d'utilisation et d'entretien. La période de garantie est de 3 ans et prend effet à la date d'expédition. Les pièces, les réparations de produit et les services sont garantis pour un période de 90 jours. Cette garantie ne s'applique qu'à l'acheteur d'origine ou à l'utilisateur final s'il est client d'un distributeur agréé par Fluke, et ne s'applique pas aux fusibles, aux batteries/piles interchangeables ni à aucun produit qui, de l'avis de Fluke, a été malmené, modifié, négligé, contaminé ou endommagé par accident ou soumis à des conditions anormales d'utilisation et de manipulation. Fluke garantit que le logiciel fonctionnera en grande partie conformément à ses spécifications fonctionnelles pour une période de 90 jours et qu'il a été correctement enregistré sur des supports non défectueux. Fluke ne garantit pas que le logiciel ne contient pas d'erreurs ou qu'il fonctionne sans interruption.

Les distributeurs agréés par Fluke appliqueront cette garantie à des produits vendus à leurs clients neufs et qui n'ont pas servi mais ne sont pas autorisés à appliquer une garantie plus étendue ou différente au nom de Fluke. Le support de garantie est offert uniquement si le produit a été acquis par l'intermédiaire d'un point de vente agréé par Fluke ou bien si l'acheteur a payé le prix international applicable. Fluke se réserve le droit de facturer à l'acheteur les frais d'importation des pièces de réparation ou de remplacement si le produit acheté dans un pays a été expédié dans un autre pays pour y être réparé.

L'obligation de garantie de Fluke est limitée, au choix de Fluke, au remboursement du prix d'achat, ou à la réparation/remplacement gratuit d'un produit défectueux retourné dans le délai de garantie à un centre de service agréé par Fluke.

Pour avoir recours au service de la garantie, mettez-vous en rapport avec le centre de service agréé Fluke le plus proche pour recevoir les références d'autorisation de renvoi, ou envoyez le produit, accompagné d'une description du problème, port et assurance payés (franco lieu de destination), à ce centre de service. Fluke dégage toute responsabilité en cas de dégradations survenues au cours du transport. Après la réparation sous garantie, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance (franco lieu de destination). Si Fluke estime que le problème est le résultat d'une négligence, d'un traitement abusif, d'une contamination, d'une modification, d'un accident ou de conditions de fonctionnement ou de manipulation anormales, notamment de surtensions liées à une utilisation du produit en dehors des spécifications nominales, ou de l'usure normale des composants mécaniques, Fluke fournira un devis des frais de réparation et ne commencera la réparation qu'après en avoir reçu l'autorisation. Après la réparation, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance, et les frais de réparation et de transport lui seront facturés.

LA PRESENTE GARANTIE EST EXCLUSIVE ET TIENT LIEU DE TOUTES AUTRES GARANTIES, EXPLICITES OU IMPLICITES, Y COMPRIS, MAIS NON EXCLUSIVEMENT, TOUTE GARANTIE IMPLICITE QUANT A L'APTITUDE DU PRODUIT A ETRE COMMERCIALISE OU A ETRE APPLIQUE A UNE FIN OU A UN USAGE DETERMINE. FLUKE NE POURRA ETRE TENU RESPONSABLE D'AUCUN DOMMAGE PARTICULIER, INDIRECT, ACCIDENTEL OU CONSECUTIF, NI D'AUCUNS DEGATS OU PERTES, DE DONNEES NOTAMMENT, SUR UNE BASE CONTRACTUELLE, EXTRA-CONTRACTUELLE OU AUTRE.

Etant donné que certains pays ou états n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite, ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, il se peut que les limitations et les exclusions de cette garantie ne s'appliquent pas à chaque acheteur. Si une disposition quelconque de cette garantie est jugée non valide ou inapplicable par un tribunal ou un autre pouvoir décisionnel compétent, une telle décision n'affectera en rien la validité ou le caractère exécutoire de toute autre disposition.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

# Table des matières

Titre	Page
Introduction.....	1
Contacteur Fluke .....	2
Consignes de sécurité .....	2
Caractéristiques.....	2
Avant de commencer.....	7
Contenu du kit.....	7
Accessoires .....	8
Comment utiliser le bouton rotatif.....	9
Boutons.....	10
Bouton Info .....	11
Affichage .....	11
Bornes/cordons de mesure .....	12
Messages d'erreur .....	13
Comment mettre à zéro les cordons de mesure .....	14
Configuration de test.....	15
Coupler l'analyseur PV à l'appareil de mesure de l'irradiance.....	15
Tests CEI 62446-1 catégorie 1 .....	16
Inspection visuelle .....	16
Continuité des conducteurs de mise à la terre de protection et de liaison équipotentielle .....	17
Définir les limites .....	17
Test de résistance ( $R_{LO}$ ) .....	18
Résistance des conducteurs de mise à la terre et de liaison équipotentielle.....	18
Câblage du conducteur de protection contre la foudre .....	18
Système de mise à la terre .....	19
Vérification de la polarité .....	19
Boîte de jonction de chaînes PV .....	19
Chaîne PV .....	20
Test de tension/courant ( $V_{OC}/I_{SC}$ ).....	21
Sélectionner le modèle PV .....	22
Couplage à un appareil de mesure de l'irradiance uniquement.....	22
Mesure $V_{OC}/I_{SC}$ rapide .....	23
Mesure $V_{OC}$ et de courant de fonctionnement.....	23

Alimentation CA/CC et tests de fonctionnement .....	24
Contrôle des performances de l' onduleur monophasé .....	24
Contrôle des performances de l' onduleur triphasé.....	25
Mesure de tension CA/CC.....	26
Mesure de courant CA/CC.....	26
Tests fonctionnels .....	27
Test de résistance d' isolement ( $R_{INS}$ ) .....	28
Méthode de test 1 (système « Keep the Leads ») .....	28
Méthode de test 2 (par défaut) .....	29
Mesure continue .....	30
Vérification de résistance d' isolement humide .....	31
Test I-V Curve .....	32
Tests supplémentaires.....	33
Test de diode de dérivation.....	33
Test de diode de blocage.....	35
Test de diode/continuité.....	36
Test de dispositif de protection contre les surtensions (SPD) .....	38
Séquence de test automatique.....	39
Menu.....	40
Téléchargement des résultats de test.....	40
Télécharger les données du modèle PV .....	41
Entretien .....	41
Remplacement de fusible.....	42
Remplacement des piles .....	43
Mise au rebut du produit.....	44

## Introduction

Le Fluke SMFT-1000 Multifunction PV Analyzer (l'analyseur PV ou le produit) est un analyseur alimenté par piles servant aux tests d'installation et à l'inspection périodique des systèmes photovoltaïques (PV) couplés au secteur. [Tableau 1](#) donne la liste des fonctions principales.

**Tableau 1. Fonctions**

Fonction	Comprend
Régime de test de catégorie 1	Liste de contrôle d'inspection visuelle
	Mesure de la résistance du conducteur de protection ( $R_{LO}$ ) avec un courant de vérification $\geq 200$ mA (@2 $\Omega$ )
	Contrôle de polarité avec affichage automatique de la polarité de tension et avertissement sonore/visuel pour polarité incorrecte
	Mesure de la tension en circuit ouvert ( $V_{OC}$ ) au niveau du modèle/de la chaîne PV jusqu'à 1000 V CC
	Mesure de courant de court-circuit ( $I_{SC}$ ) au niveau du modèle/de la chaîne PV jusqu'à 20 A CC
	Mesure de résistance d'isolement ( $R_{INS}$ ) avec une tension de vérification de 50 V, 100 V, 250 V, 500 V et 1000 V
	Mesure de diode de blocage ( $V_{BD}$ ) avec la méthode 1 et la méthode 2 (CEI 62446-1)
	Mesure de diode de dérivation du panneau lorsqu'il est couvert ou dans l'obscurité
	Dispositif de protection contre les surtensions (SPD)
Test fonctionnel	Mesures de l'alimentation sur le côté CC et CA pour vérifier l'efficacité
	Mesures de tension CC/CA
	Mesure de courant CC/CA avec adaptateur de pince i100
	Liste de contrôle des tests fonctionnels
Régime de test de catégorie 2	Test de la courbe I-V de la chaîne de panneaux solaires qui comprend le traçage de la courbe I-V PV solaire et le logiciel associé pour l'analyse, les rapports et la certification, avec des caractéristiques d'analyse et de rapport de courbe I-V
Surveillance à long terme des erreurs d'isolement (test d'isolement humide non direct) et mesure périodique des $R_{INS}$ sur 24 heures (période ajustable)	
Logiciel : télécharger, charger, examiner, analyser et imprimer les résultats des tests	
Communication avec capteur à distance (irradiation solaire, inclinaison, température)	
Communication avec un ordinateur	

## Contacteur Fluke

Fluke Corporation est présent dans le monde entier. Pour obtenir les coordonnées locales, rendez-vous sur notre site Web : [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

Pour enregistrer votre produit, lire, imprimer et télécharger le dernier manuel ou supplément du manuel, rendez-vous sur notre site Web : [www.fluke.com/productinfo](http://www.fluke.com/productinfo)

Fluke Corporation	Fluke Europe B.V.
P.O. Box 9090	P.O. Box 1186
Everett, WA 98206-9090	5602 BD Eindhoven
Etats-Unis	Pays-Bas
+1-425-446-5500 <a href="mailto:fluke-info@fluke.com">fluke-info@fluke.com</a>	

## Consignes de sécurité

Les informations de sécurité générales figurent dans le document des Consignes de sécurité imprimées fourni avec le produit et sur [www.fluke.com/productinfo](http://www.fluke.com/productinfo). Des consignes de sécurité plus spécifiques peuvent être fournies le cas échéant.

Un **Avertissement** signale des situations et des actions dangereuses pour l'utilisateur. Une mise en garde **Attention** indique des situations et des actions qui peuvent endommager l'appareil ou l'équipement testé.

## Caractéristiques

### Tension maximale entre toute borne

et la terre ..... 1000 V CC

### Tension différentielle maximale entre la borne rouge

et la borne bleue ..... 700 V CA

**Dimensions (L x l x H)**..... 10,0 cm x 25,0 cm x 12,5 cm

**Poids avec piles**..... 1,4 kg

**Piles** ..... 6 piles alcalines AA CEI LR6

**Autonomie des piles** ..... jusqu'à 1000 mesures

**Fusible** ..... F2 : FF 630 mA, 1000 V, IR 30 kA

6,3 x 32 mm

F1 : gPV CC 1000 V, 20 A, IR 30 kA (L/R = 2 ms),

10 mm x 38 mm

### Température

Fonctionnement ..... 0 °C à 50 °C

Stockage ..... -30 °C à 60 °C  
batteries retirées

**Humidité relative** ..... jusqu'à 80 %

### Altitude

Fonctionnement ..... 2000 m

Stockage ..... 12 000 m

**Vibration** ..... MIL-PRF-28800F : Classe 2

**Protection d'entrée**..... CEI 60529 : IP40

**Interface informatique**..... IR (série) et Bluetooth

**Compatibilité de connexion sans fil** ..... IRR2-BT

**Précision**

La spécification de précision est définie comme étant  $\pm$  (% de lecture + nombre de chiffres) à 23 °C  $\pm$ 5 °C,  $\leq$ 80 % HR. Spécification de précision pour 0 °C à 18 °C et 28 °C à 50 °C : 0,1 x (spécification de précision) pour chaque °C.

**Résistance du conducteur de protection  $R_{LO}$**

Plage d'affichage	Plage de mesure	Résolution	Précision
0,00 $\Omega$ à 19,99 $\Omega$	0,20 $\Omega$ à 19,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm$ (2 % + 2 chiffres)
20,0 $\Omega$ à 199,9 $\Omega$	20,0 $\Omega$ à 199,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm$ (2 % + 2 chiffres)
200 $\Omega$ à 2000 $\Omega$	200 $\Omega$ à 2000 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm$ (5 % + 2 chiffres)
Courant de test	$\geq$ 200 MA ( $\leq$ 2 $\Omega$ + $R_{COMP}$ ) <sup>[1]</sup>		
Tension d'essai	4 $V_{CC}$ à 10 $V_{CC}$		
Inversion de polarité	Oui		
Mise à zéro du cordon de test ( $R_{comp}$ )	Jusqu'à 3 $\Omega$		
Détection du circuit sous tension	Interdit le test si une tension aux bornes >50 V CA/CC (standard) est détectée avant le début du test.		
[1] Le nombre de tests de continuité de 200 mA à 0,1 $\Omega$ possibles avec un jeu de piles neuves est supérieur à 1000.			

**Modèle PV/chaîne PV, tension de circuit ouvert, ( $V_{OC}$ )**

Plage d'affichage	Plage de mesure	Résolution	Précision
0,0 V à 99,9 V	5,0 V à 99,9 V	0,1 V	$\pm$ (0,5 % + 2 chiffres)
100 V à 1000 V	100 V à 1000 V	1 V	
Vérification de polarité	Oui		
Détection du circuit sous tension	Interdit le test si une tension >5 V CA est détectée sur les bornes avant le début du test.		

**Modèle PV/chaîne PV, courant de court-circuit, ( $I_{S/C}$ )**

Plage d'affichage	Plage de mesure	Résolution	Précision
0,0 A à 20,0 A	0,2 A à 20,0 A	0,1 A	$\pm$ (1 % + 2 chiffres)
Détection du circuit sous tension	Interdit le test si une tension >5 V CA (standard) est détectée sur les bornes avant le début du test.		

## SMFT-1000

### Mode d'emploi

#### Résistance d'isolement $R_{INS}$

Plage d'affichage	Plage de mesure	Résolution	Précision
0,00 M $\Omega$ à 99,99 M $\Omega$	0,20 M $\Omega$ à 99,99 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	$\pm$ (5 % + 5 chiffres)
100,0 M $\Omega$ à 199,9 M $\Omega$	100,0 M $\Omega$ à 199,9 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$	$\pm$ (10 % + 5 chiffres)
200 M $\Omega$ à 999 M $\Omega$	200 M $\Omega$ à 999 M $\Omega$	1 M $\Omega$	$\pm$ (20 % + 5 chiffres)
Tension d'essai sans charge	50 V / 100 V / 250 V jusqu'à 199,9 M $\Omega$	1 V	0 % à + 25 %
	500 V / 1000 V jusqu'à 999 M $\Omega$		
Courant de test	Min. 1 mA (à 250 k $\Omega$ / 500 k $\Omega$ / 1 M $\Omega$ )		
	Max. 1,5 mA (court-circuit)		
Détection du circuit sous tension	Interdit le test si une tension >15 V CA (standard) est détectée sur les bornes avant le début du test.		
Charge capacitive maximale	Utilisable jusqu'à 2 $\mu$ F à 1 M $\Omega$		
<i>Remarque</i>			
<i>Le nombre de tests d'isolement possibles avec un jeu de piles neuves est &gt;900 à 1000 V/1 M<math>\Omega</math>.</i>			

#### Contrôle de la diode de blocage ( $V_{BD}$ )

Plage d'affichage	Plage de mesure	Résolution	Précision
0,00 V DC à 6,00 V DC	0,50 V DC à 6,00 V DC	0,01 V CC	$\pm$ (5 % + 10 chiffres)
Détection du circuit sous tension	Interdit le test si une tension aux bornes >50 V CA/CC (standard) est détectée avant le début du test.		

#### Dispositifs de protection contre les surtensions (SPD)

Plage d'affichage	Plage de mesure	Résolution	Précision
0 V DC à 1000 V DC	50 V DC à 1000 V DC	1 V CC	$\pm$ (10 % + 5 chiffres)
Détection du circuit sous tension	Interdit le test si une tension aux bornes >50 V CA/CC (standard) est détectée avant le début du test.		

#### VALEUR EFFICACE VRAIE V CA, V CC, A CA, A CC

L'analyseur PV mesure à la fois les composants de signal CA et CC (tension ou courant) et affiche la valeur CA+CC (rms) combinée. L'affichage de l'unité CA ou CC dépend du passage à zéro du signal.

#### Mesure de tension CA/CC via des prises de vérification de 4 mm

Plage d'affichage	Plage de mesure	Résolution	Précision (CC, CA 50 Hz/60 Hz)
0,0 V CA à 99,9 V CA	5,0 V CA à 99,9 V CA	0,1 V	$\pm$ (2,5 % + 2 chiffres)
100 V CA à 700 V CA	100 V CA à 700 V CA	1 V	
0,0 V DC à 99,9 V DC	5,0 V DC à 99,9 V DC	0,1 V	
100 V DC à 1000 V DC	100 V DC à 1000 V DC	1 V	
Détection CA/CC	Oui (automatique)		
Contrôle de polarité positive/négative	Oui		



**Courant CA/CC avec pince i100 Clamp**

Plage d'affichage	Plage de mesure	Résolution	Précision (CC, CA 50 Hz/60 Hz)
0,0 A CC – 100 A CC	1,0 A CC – 100 A CC	0,1 A	± (5 % + 2 chiffres) <sup>[1]</sup>
0,0 A CA – 100 A AC TRMS	1,0 A CA – 100 A AC TRMS		
[1] Tolérances de pince i100 Clamp non comprises. Voir <i>Tolérances de pince i100 Clamp</i> .			

**Tolérances de pince i100 Clamp**

Plage de mesure	Signal de sortie	Précision (CC, CA 50 Hz/60 Hz)	Hystérésis Maximale
1 A à 100 CC ou CA <1 kHz	10 mV/A CA/CC	± (1,5 % + 0,5 A)	±0,4 A

**Mesure de l'alimentation CA/CC (avec pince i100 Clamp)**

Plage d'affichage	Plage de mesure	Résolution	Précision (CC, CA 50 Hz/60 Hz)
0,0 V CA à 700 V CA	5,0 V CA à 700 V CA	0,1 V	± (2,5 % + 2 chiffres)
0,0 V DC à 1000 V DC	5,0 V DC à 1000 V DC		
0,0 A CA/CC – 100 A CA/CC	1,0 A CA/CC – 100 A CA/CC	0,1 A	± (5 % + 6 chiffres)
0 W/VA à 100 kW/kVA	5 W/VA à 100 kW/kVA	1 W/VA ; 1 kW/kVA	± (7,5 % VI + 0,6 V + 0,2 I)

**Sécurité**

Degré de pollution 2 SMFT-1000 .....	CEI 61010-1 CEI 61010-2-034, CAT III 1000 V CC/CAT III 700 V CA
Pince multimètre i100 .....	CEI 61010-2-032, type D (pour conducteurs d'isolement), 1000 V
Accessoires .....	CEI 61010-031
TL1000-MC4 .....	CAT III 1 500 V, 20 A
Sonde distante TP1000	
avec capot .....	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
sans capot .....	CAT II 1000 V, 10 A
Cordons de mesure TL1000 .....	CAT III 1000 V, 10 A
Cordon de mesure TL1000/30M .....	CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, 5 A (sur bobine) 10 A (entièrement déployé)
Sondes de test TP74	
avec capot .....	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
sans capot .....	CAT II 1000 V, 10 A
Pincettes crocodile AC285 .....	CAT III 1000 V, 10 A

## SMFT-1000

### Mode d'emploi

---

**Performance** ..... CEI 61557-1, CEI 61557-2, CEI 61557-4, CEI 61557-10

#### **Compatibilité électromagnétique (CEM)**

International ..... CEI 61326-1 : Portable, environnement électromagnétique  
CISPR 11 : Groupe 1, Classe A

*Groupe 1 : cet appareil a généré délibérément et/ou utilise une énergie en radiofréquence couplée de manière conductrice qui est nécessaire au fonctionnement interne de l'appareil même.*

*Classe A : cet appareil peut être utilisé dans tout établissement non résidentiel et dans ceux directement connectés à un réseau d'alimentation basse tension qui alimente des bâtiments utilisés à des fins résidentielles. Il peut y avoir des difficultés potentielles pour assurer la compatibilité électromagnétique dans d'autres environnements, en raison de perturbations conduites et rayonnées.*

*Attention : Cet équipement n'est pas destiné à une utilisation dans des environnements résidentiels et peut ne pas fournir une protection adéquate pour la réception radio dans de tels environnements.*

Corée (KCC) ..... Equipement de classe A (Equipement de communication et diffusion industriel)

*Classe A : l'équipement répond aux exigences relatives aux équipements à ondes électromagnétiques industriels et le vendeur ou l'utilisateur doit en prendre connaissance. Cet équipement convient aux environnements professionnels et non à une utilisation résidentielle.*

USA (FCC) ..... 47 CFR 15 sous-partie B.

*Emetteurs radio intentionnels : Cet appareil est conforme au chapitre 15 du règlement FCC. Son fonctionnement est tributaire des deux conditions suivantes : (1) cet appareil ne peut pas causer d'interférences nuisibles et (2) cet appareil doit accepter toutes les interférences reçues, y compris les interférences pouvant causer un fonctionnement inattendu. (15.19). Les modifications ou altérations non expressément approuvées par Fluke peuvent annuler l'autorisation d'usage de l'appareil par l'utilisateur. (15.21)*

#### **Module radio sans fil**

Gamme de fréquences ..... c.c., 2,402 GHz à 2,480 GHz

Puissance de sortie ..... 8 dBm

#### **DECLARATION DE CONFORMITE SIMPLIFIEE DE L'UNION EUROPEENNE**

Par la présente, Fluke déclare que l'équipement radio contenu dans ce produit est conforme à la directive 2014/53/UE. Le texte complet de la déclaration de l'Union européenne est disponible à l'adresse suivante : <http://www.fluke.com/red>.

## Avant de commencer

Cette section contient des informations générales sur le contenu du kit et sur la manière de se familiariser avec les commandes ainsi que l'affichage de l'analyseur PV.

### Contenu du kit

Tableau 2 répertorie le contenu de votre kit.

Tableau 2. Contenu du kit



Élément	Description
1	Sac à dos d'outils professionnel Fluke Pack30
2	SMFT-1000 Multifunction PV Analyzer
3	IRR2-BT Wireless Solar Irradiance Meter
4	i100 AC/DC Current Clamp 100 A

**Tableau 2. Contenu du kit (suite)**

<b>Elément</b>	<b>Description</b>
5	Support de montage sur panneau MB1-IRR (pour appareil de mesure de l'irradiance)
6	Zero Adapter
7	Sonde de température externe 80PR-IRR
8	Jeu d'aimants TPAK
9	Sangle de transport (pour SMFT-1000)
10	Mallette de transport (pour appareil de mesure de l'irradiance)
11	Sonde de test avec bouton d'essai à distance TP1000
12	Jeu de cordons de mesure TL1000-MC4 (mâle et femelle)
13	Jeu de coupleurs
14	Pack de fusibles
15	Cordons de mesure de 30 m sur bobine TL1000/30M
16	Kit de cordons de mesure TL1000-KIT
17	Câble adaptateur optique IR vers USB
non représenté	6 piles alcalines AA CEI LR6 (pour SMFT-1000, non installées) 4 piles alcalines AA CEI LR6 (pour IRR2-BT, non installées) 2 piles alcalines AA CEI LR6 (pour i100, non installées)

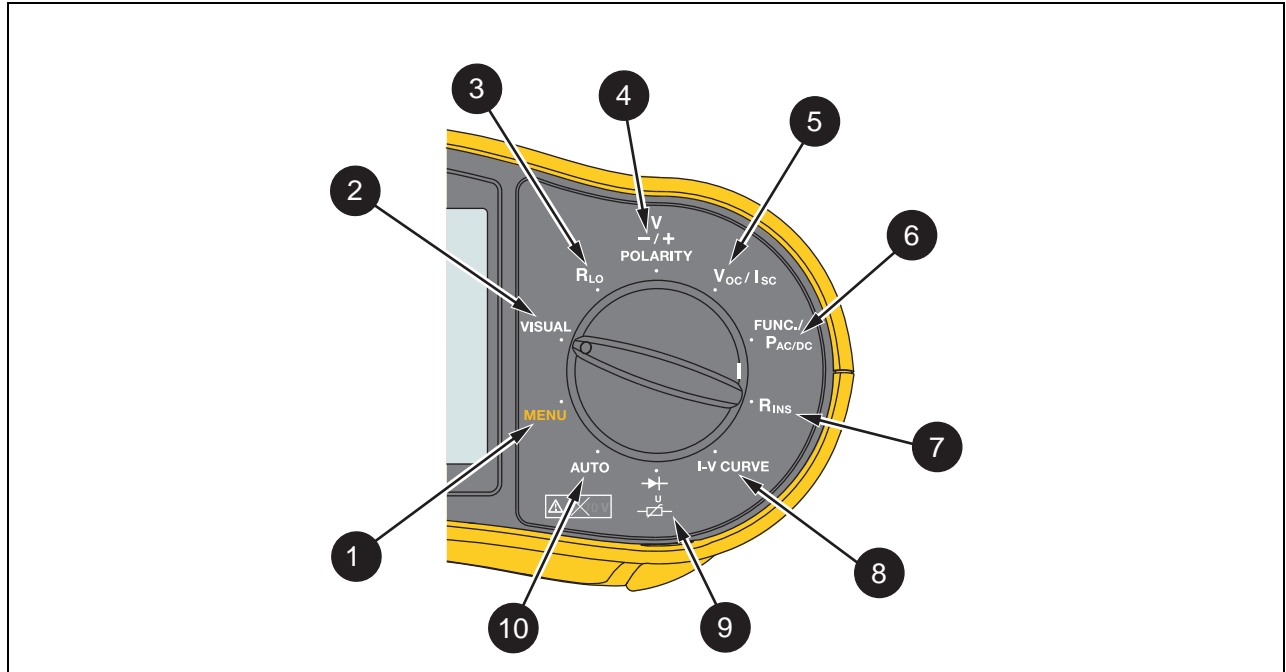
## Accessoires


Pour obtenir les dernières informations sur les accessoires, rendez-vous sur le site [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

## Comment utiliser le bouton rotatif

Utilisez le bouton rotatif pour sélectionner le type de test. Voir [Tableau 3](#).

Tableau 3. Bouton rotatif

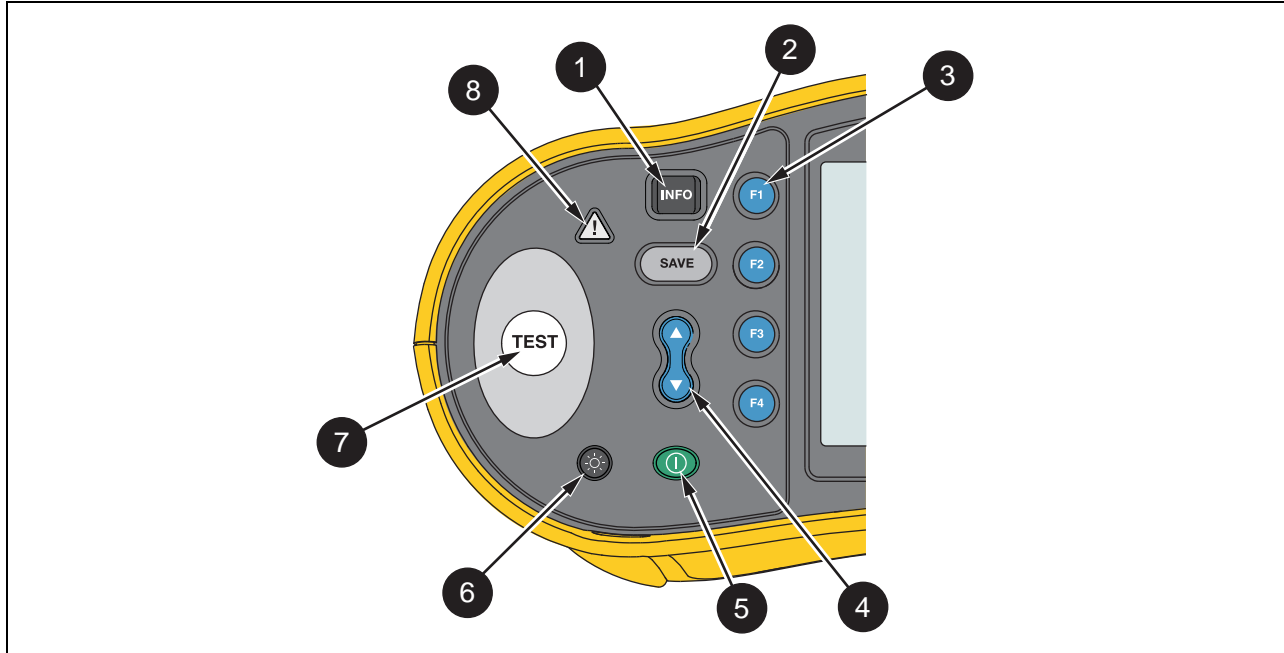


Elément	Position	Description
1	<b>MENU</b>	Mémoire pour l'enregistrement des mesures, les paramètres de l'appareil et les informations d'aide
2	<b>VISUAL</b>	Liste de contrôle pour les tests de pré-inspection
3	<b>R<sub>Lo</sub></b>	Continuité des conducteurs de liaison équipotentielle et câblage de conducteur de protection contre la foudre
4	<b>V -/+ POLARITY</b>	Vérification de la polarité
5	<b>V<sub>OC</sub>/I<sub>SC</sub></b>	Tension du circuit ouvert/courant de court-circuit
6	<b>FUNC./P<sub>AC/DC</sub></b>	Liste de contrôle de l'alimentation, de la tension, du courant et du fonctionnement
7	<b>R<sub>INS</sub></b>	Résistance d'isolement
8	<b>I-V CURVE</b>	Graphique des tests V <sub>OC</sub> pour la tension maximale et des tests I <sub>SC</sub> pour le courant maximal d'un panneau solaire dans des conditions de test standard
9		Diode de blocage/dérivation et dispositif de protection contre les surtensions (SPD)
10	<b>AUTO</b>	Séquence de test automatisée

## Boutons




Utilisez les boutons pour contrôler le fonctionnement de l'analyseur PV, sélectionner les résultats de test à afficher et faire défiler les résultats de test sélectionnés. Voir [Tableau 4](#).

**Tableau 4. Touches**



Elément	Bouton	Description
1	INFO	Présente des illustrations et instructions pour la configuration et la fonction de test selon la position du bouton rotatif.
2	SAVE	Enregistrer
3	F1 F2 F3 F4	Sélection de fonctions
4	↑ ↓	Utilisez la touche haut/bas pour sélectionner des fonctions sur l'écran. Voir les instructions de test pour plus de détails.
5	⏻	Bouton Marche/arrêt
6	☀️	Activation/désactivation du rétroéclairage et intensité. Appuyez en continu sur ☀️ pour faire défiler les niveaux d'intensité.
7	TEST	Lancer le test sélectionné
8	⚠️	Avertissement de tension élevée

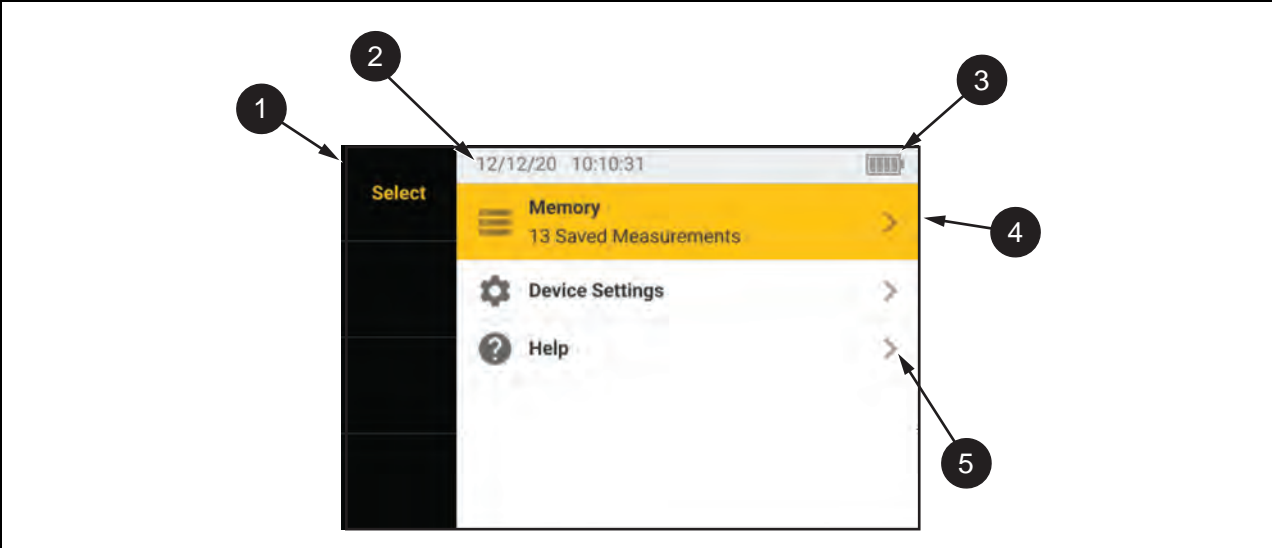
## Bouton Info








Le bouton INFO  affiche des informations sur l'utilisation de chaque fonction de l'analyseur PV. Lorsque le cadran rotatif se déplace vers une fonction, appuyez sur  pour afficher les schémas de connexion ainsi que des conseils sur la fonction de test sur l'écran. Si une barre de défilement s'affiche sur le côté droit de l'écran, utilisez  pour afficher plus d'informations sur la fonction de test.

## Affichage

Tableau 5 présente un exemple de l'affichage et des composants.

Tableau 5. Affichage



Élément	Composant	Description
1	Navigation	Affiche les options pour    
2	Horodatage	Date et heure.
3	Etat des piles	Indique l'énergie restante dans les piles
4	Menu	La fonction sélectionnée est mise en surbrillance. Utilisez  pour modifier la valeur. Appuyez sur  pour ouvrir les options de sélection.
5	Options de menu	Affiche les options disponibles pour la configuration ou le réglage. Appuyez sur la touche  pour quitter le Menu Options.

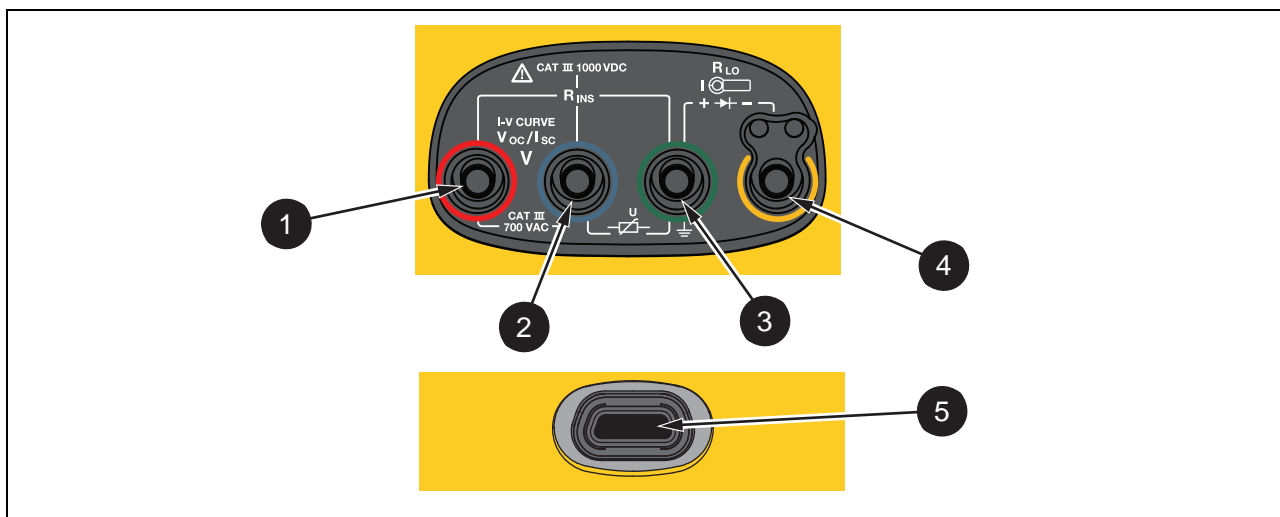
## Bornes/cordons de mesure

Les cordons de mesure sont connectés et restent en place (système « Keep the Leads ») tout au long du test. [Tableau 6](#) présente les bornes d'entrée.

### ⚠️ ⚠️ Avertissement

**Pour éviter tout risque d'électrocution, d'incendie ou de lésion corporelle, n'utilisez pas de cordons de mesure dans les environnements CAT III ou CAT IV sans capot de protection. Le capot de protection réduit le métal de la sonde exposé à moins de 4 mm. Cela réduit la possibilité d'arc électrique provenant de courts-circuits.**

Tableau 6. Bornes




Élément	Description
①	Prise rouge (entrée PV [+] V)
②	Prise bleue (entrée PV [-] COM)
③	Prise verte (terre)
④	Prise femelle jaune ( $R_{PE}$ , entrée commune de l'unité de fermeture)
⑤	Port de données IR

Le port IR (infrarouge) vous permet de connecter le testeur à un ordinateur et de télécharger les données de test avec la documentation de *TruTest™ Data Management Software*. Avec ce logiciel, vous pouvez collecter, organiser et afficher les données de test. Pour plus d'informations sur l'utilisation du port IR, voir [Téléchargement des résultats de test](#).



## Messages d'erreur

Lorsque l'analyseur détecte des conditions d'erreur, l'écran affiche  ainsi qu'un code d'erreur. Voir [Tableau 7](#). Ces erreurs désactivent, voire arrêtent le test.

Conseil : Appuyez sur **INFO** pour obtenir des instructions sur le message d'erreur.

**Tableau 7. Codes d'erreur**

Code d'erreur	Type de test	Description
1.1	Prétest Automatique	Tension irrégulière détectée entre les entrées verte et jaune $V \geq 50,0 \text{ V}$
1.2	Prétest Automatique	Tension irrégulière détectée entre les entrées rouge et bleue $V \geq 1020 \text{ V}$ , polarité $V_{AB}$ : MOINS ou CA (lorsque $V \geq 5,0 \text{ V}$ )
1.3	Prétest Automatique	Tension irrégulière détectée entre les entrées bleue et jaune $V \geq 30,0 \text{ V}$ .
1.4	Prétest Automatique	Surcharge de courant en court-circuit $I_{SC} \geq 20,5 \text{ A}$
1.5	Prétest Automatique	Tension irrégulière détectée entre les entrées rouge et verte (ou bleue et verte) $V \geq 50,0 \text{ V}$ .
1.6	Prétest Automatique	Tension irrégulière détectée entre les entrées rouge et bleue $V \geq 1020 \text{ V CC}$ , $\geq 720 \text{ V CA}$ , MOINS (LORSQUE $V \geq 5,0 \text{ V}$ )
1.7	Prétest Automatique	Tension irrégulière détectée entre les entrées verte et jaune $V \geq 720,0 \text{ V}$
2.1	Automatique Test	Surchauffe
3.1	Automatique Test	Surcharge mémoire
4.1	Test Post-test	Défaillance du fusible F1 Le test interne indique que le fusible de sécurité (20 A) est ouvert. Le remplacement des fusibles F1 doit être effectué par un technicien qualifié.
4.2	Test Post-test	Défaillance du fusible F2 Le test interne indique que le fusible de sécurité (0,63 A) est ouvert et doit être remplacé pour effectuer cette mesure. Voir <a href="#">Remplacement de fusible</a> .
4.3	Test Post-test	Défaillance des fusibles F1 et F2 Un test interne indique que les deux fusibles de sécurité (20 A et 0,63 A) sont ouverts et doivent être remplacés pour effectuer cette mesure. Le remplacement des fusibles F1 doit être effectué par un technicien qualifié.

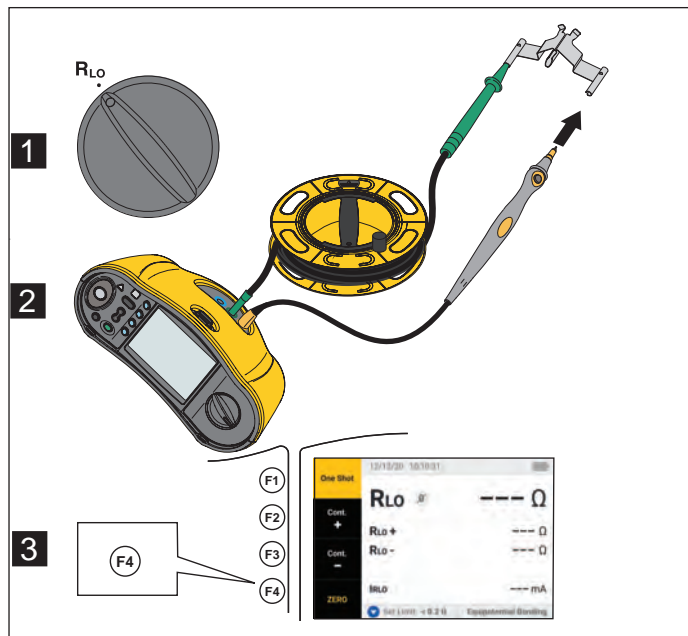
## Comment mettre à zéro les cordons de mesure

### ⚠️ Avertissement

**Pour éviter tout risque d'électrocution, d'incendie ou de lésion corporelle, n'utilisez pas l'appareil dans les environnements CAT III ou CAT IV sans capot de protection. Le capot de protection réduit le métal de la sonde exposé à moins de 4 mm. Cela réduit la possibilité d'arc électrique provenant de courts-circuits.**

Lorsque vous mesurez la continuité ( $R_{LO}$ ) des conducteurs de liaison équipotentielle et du câblage des conducteurs de protection contre la foudre, les cordons de mesure ont une faible résistance inhérente qui peut affecter une mesure. Avant d'effectuer un test de continuité, utilisez l'adaptateur de zéro pour compenser, ou mettre à zéro, la résistance des cordons de mesure. Voir la [Figure 1](#).

**Figure 1. Configuration du Zero Adapter**



## Configuration de test

Utilisez ce kit pour l'analyse de la sécurité et des performances des systèmes solaires conformément à la norme CEI 62446-1. Le kit contient l'analyseur PV SMFT-1000 (analyseur PV) et l'appareil de mesure de l'irradiance IRR2-BT (appareil de mesure de l'irradiance).



L'analyseur PV fournit des mesures de sécurité et de performance du système photovoltaïque.

L'appareil de mesure de l'irradiance fournit des données auxiliaires sur l'irradiance solaire et la température du panneau solaire. Ces données complètent les mesures de performances de la courbe IV du panneau solaire sur l'analyseur PV. Le IRR2-BT envoie les données à l'analyseur PV sans fil. Si la connexion sans fil est interrompue pour une raison quelconque, l'appareil de mesure de l'irradiance enregistre automatiquement les données. Celles-ci seront transférées ultérieurement lorsque la connexion sera rétablie. Les deux appareils sont dotés d'horloges synchronisées pour correspondre correctement aux données.

### Remarque






*Avant de prendre des mesures de performances de la courbe IV, synchronisez l'analyseur PV et l'appareil de mesure de l'irradiance via une connexion sans fil. Voir [Coupler l'analyseur PV à l'appareil de mesure de l'irradiance](#).*

Voici comment mettre l'analyseur PV sous tension :

1. Appuyez sur  pendant 1 s pour mettre l'analyseur PV sous tension.  
Un écran de démarrage apparaîtra avec la version du micrologiciel.
2. Appuyez sur  pendant 2 s pour mettre l'analyseur PV hors tension.

## Coupler l'analyseur PV à l'appareil de mesure de l'irradiance

Lors de la première utilisation, vous devez coupler l'analyseur PV à l'appareil de mesure de l'irradiance :

1. Mettez l'analyseur PV et l'appareil de mesure de l'irradiance sous tension.
2. Assurez-vous que l'analyseur PV et l'appareil de mesure de l'irradiance se trouvent au sein de la portée sans fil (<50 m) l'un de l'autre.
3. Réglez le commutateur rotatif sur **MENU**.
4. Utilisez  pour mettre **Paramètres de l'appareil** en surbrillance.
5. Appuyez sur  pour ouvrir le menu des paramètres Wi-Fi.
6. Utilisez  pour mettre en surbrillance **Couplage de l'appareil de mesure de l'irradiance**.
7. Appuyez sur .
8. Suivez les instructions à l'écran sur l'analyseur PV pour coupler les appareils.  
 s'affiche sur l'écran de l'analyseur PV pour indiquer que l'analyseur PV et l'appareil de mesure de l'irradiance sont connectés.

Après la configuration initiale, l'analyseur PV se couple avec l'IRR2-BT lorsque vous mettez les deux appareils sous tension et que vous vous trouvez à portée sans fil (<50 m).


## SMFT-1000

### Mode d'emploi

---

Pour les mesures de courbe IV, synchronisez l'analyseur PV avec l'IRR2-BT au début de votre journée de travail :

1. Mettez l'analyseur PV et l'appareil de mesure de l'irradiance sous tension.
2. Assurez-vous que l'analyseur PV et l'appareil de mesure de l'irradiance se trouvent à portée sans fil (<50 m) l'un de l'autre.
3. Sur l'analyseur PV, réglez le commutateur rotatif sur **I-V CURVE**.
4. Appuyez sur **(F4)**.
5. Suivez les instructions à l'écran sur l'analyseur PV pour synchroniser les deux appareils.

 s'affiche sur l'écran de l'analyseur PV pour indiquer que l'analyseur PV et l'appareil de mesure de l'irradiance sont connectés.

Pendant la synchronisation, l'analyseur PV fait correspondre toutes les données de l'appareil de mesure de l'irradiance aux enregistrements des sessions précédentes sur l'analyseur PV. Les horloges en temps réel des deux appareils se synchronisent et l'appareil de mesure de l'irradiance efface sa mémoire. L'appareil de mesure de l'irradiance enregistre en continu des données pendant 17 heures maximum.

Une option permettant de saisir manuellement les mesures d'irradiance et de température est disponible. Pour plus d'informations, voir [Test I-V Curve](#).

#### Remarque


*Si l'appareil de mesure de l'irradiance est installé sur le panneau, déplacez l'analyseur PV afin qu'il se trouve dans la portée sans fil.*

## Tests CEI 62446-1 catégorie 1

### Inspection visuelle

Les réglementations CEI imposent une inspection visuelle du système photovoltaïque. L'analyseur PV fournit une liste de contrôle pour chaque tâche, puis enregistre et sauvegarde les résultats de l'inspection visuelle dans la mémoire interne. Tous les résultats peuvent être téléchargés vers le logiciel PC et utilisés pour les rapports finaux.

Voici comment effectuer une inspection visuelle :

1. Mettez l'analyseur PV sous tension.
2. Réglez le commutateur rotatif sur **VISUAL** et suivez les instructions à l'écran.
3. Si une barre de défilement s'affiche sur le côté droit de l'écran, utilisez  pour afficher plus d'informations sur la liste de contrôle.
4. Utilisez **(F1)** **(F2)** ou **(F3)** pour sélectionner un résultat.
5. Appuyez sur **(SAVE)** pour enregistrer les résultats dans la mémoire.

Un message de confirmation s'affiche à l'écran.

## Continuité des conducteurs de mise à la terre de protection et de liaison équipotentielle

Afin d'obtenir des mesures précises, compensez toujours la résistance des cordons avant d'effectuer des mesures :

1. Mettez l'analyseur PV sous tension.
2. Réglez le commutateur rotatif sur **R<sub>Lo</sub>**.
3. Mettez à zéro (court-circuitez) le fil vert et le fil jaune.
4. Appuyez sur **(F4)**.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la [Figure 1](#).

5. Suivez les instructions à l'écran.
6. Pour attribuer l'état réussite ou échec, définissez les limites réglementaires pour les mesures.

### Remarque

*Une fois la mesure effectuée, vous ne pouvez plus modifier les limites. Si vous changez la limite, vous devrez répéter la mesure.*

## Définir les limites

La limite réglementaire est basée sur la longueur du câble utilisé dans le test.

Voici comment procéder à la configuration :

1. Mettez l'analyseur PV sous tension.
2. Réglez le commutateur rotatif sur **R<sub>Lo</sub>**.
3. Appuyez sur **(F1)**, **(F2)**, **(F3)** ou **(F4)** pour sélectionner une option.
4. Appuyez sur **▼** pour modifier l'option.

L'écran Saisie manuelle s'affiche à l'écran.

5. Appuyez sur **(F1)** pour ouvrir le menu Réglages.
6. Utilisez **↕** pour modifier la valeur.
7. Réglez les options Section transversale et Matériau selon les besoins.
8. Appuyez sur **(F3)** pour basculer entre l'écran Saisie manuelle et Calcul automatique de la limite.
9. Appuyez sur **(F4)** pour sauvegarder le calcul et revenir à l'écran des mesures **R<sub>Lo</sub>**.

## Test de résistance ( $R_{LO}$ )

L'analyseur PV mesure la résistance du conducteur de protection ( $R_{LO}$ ) avec un courant de test  $\geq 200$  mA (@2  $\Omega$ ) pour :

- Conducteurs de mise à la terre et de liaison équipotentielle conformes à la norme CEI 62446-1 clause 6.1
- Système de protection contre la foudre (LPS)
- Système de mise à la terre

### Résistance des conducteurs de mise à la terre et de liaison équipotentielle

Voici comment mesurer la résistance des conducteurs de mise à la terre et de liaison équipotentielle :

1. Réglez le commutateur rotatif sur  $R_{LO}$ .
2. Utilisez ▼ pour sélectionner **Liaison équipotentielle**.
3. Appuyez sur (F1) pour sélectionner **One Shot** (mode par défaut) et suivez les instructions à l'écran.
4. Connectez le cordon de mesure vert au connecteur PE central/à la masse.
5. Connectez le cordon de mesure jaune au point de mesure.

Il peut s'agir du cadre métallique du module ou des rails du système de montage photovoltaïque.

6. Appuyez sur (TEST) sur l'analyseur PV ou sur la sonde distante.

Dans ce mode, l'analyseur PV effectue une mesure courte ( $R_{LO+}$ ) suivie d'une deuxième mesure courte ( $R_{LO-}$ ) avec polarité inversée.

L'analyseur PV affiche les deux résultats lorsque la mesure est terminée et sélectionne la mesure la plus élevée (la plus défavorable) comme résultat principal. En fonction de la limite choisie, les trois résultats sont déterminés comme REUSSITE ou ECHEC.

L'analyseur PV indique également la valeur du courant de test appliqué pendant le test de résistance ( $I_{RLO}$ ).

### Câblage du conducteur de protection contre la foudre

Pour mesurer la résistance dans le système de protection contre la foudre (LPS) :

1. Placez le commutateur rotatif sur  $R_{LO}$ .
2. Utilisez ▼ pour sélectionner **Conducteur de protection contre la foudre**.
3. Appuyez sur (F4) pour sélectionner **One Shot** (mode par défaut) et suivez les instructions à l'écran.

Dans ce mode, l'analyseur PV effectue une mesure courte ( $R_{LO+}$ ) suivie d'une deuxième mesure courte ( $R_{LO-}$ ) avec polarité inversée. L'analyseur PV affiche les deux résultats lorsque la mesure est terminée et sélectionne la mesure la plus élevée (la plus défavorable) comme résultat principal. En fonction de la limite choisie, les trois résultats sont déterminés comme REUSSITE ou ECHEC.

## Système de mise à la terre

Voici comment dépanner le système de mise à la terre avec la méthode de mesure continue  $R_{Lo}$  :

1. Appuyez sur  $F2$  pour **R+ positif** ou sur  $F3$  pour **R- négatif** et suivez les invites à l'écran.

## Vérification de la polarité

La vérification de la polarité vérifie, conformément à la norme CEI 62446-1 Clause 6.2, que les fils positif et négatif sont correctement connectés à la boîte de jonction du système photovoltaïque, à l'onduleur ou au dispositif de commutation.

### Avertissement

**Pour éviter tout risque de blessure ou d'endommagement du système, toutes les connexions doivent respecter la polarité.**

Voici comment tester la polarité :

1. Réglez le commutateur rotatif sur **-/+ POLARITY**.
2. Connectez le cordon de mesure rouge au connecteur positif de la chaîne PV et le cordon de mesure bleu au connecteur négatif de la chaîne PV.

Conseil : Appuyez sur  $INFO$  pour afficher le schéma de connexion.

3. Suivez les instructions à l'écran.

L'écran supérieur indique la tension réelle connectée aux cordons de mesure. Pour les tensions  $>5$  V, l'analyseur PV détermine les mesures sous la forme  $\checkmark_{Pass}$  ou  $\otimes_{Fail}$ . Toutes les tensions positives sont affichées comme **REUSSITE**, et toutes les tensions négatives comme **ECHEC**.

Si une tension alternative est détectée, un avertissement s'affiche à l'écran.

## Boîte de jonction de chaînes PV

Cette procédure de test est conforme à la norme CEI 62446-1 clause 6.3. Avant de brancher pour la première fois des fusibles de chaîne ou des connecteurs, effectuez ce test :

- Branchez tous les fusibles ou connecteurs négatifs de sorte que les chaînes partagent un bus négatif commun.
- Ne pas brancher de fusibles ou de connecteurs positifs.
- Mesurez la tension en circuit ouvert de la première chaîne, de positive (cordon de mesure rouge) à négative (cordon de mesure bleu), et assurez-vous qu'il s'agit d'une valeur attendue.
- Continuez avec les chaînes suivantes, de positives à négatives. Assurez-vous qu'il s'agit de la valeur attendue et qu'elles ne diffèrent pas de plus de  $\pm 15$  V avec les chaînes précédemment mesurées.

Voici comment tester les fusibles de chaîne :

1. Réglez le commutateur rotatif sur **-/+ POLARITY**.
2. Appuyez sur  $INFO$  pour afficher le schéma de connexion.
3. Suivez les instructions à l'écran.

## Chaîne PV

Mesure de tension de circuit ouvert et test de courant de circuit (test de court-circuit ou opérationnel).

### Mesure de tension en circuit ouvert ( $V_{OC}$ )

Mesure de tension en circuit ouvert ( $V_{OC}$ ) conformément à la norme CEI 62446-1, clause 6.4. Ce test vérifie que les chaînes de module sont correctement câblées et que le nombre attendu de modules est connecté en série dans la chaîne. Pour les chaînes connectées en série, la tension mesurée doit correspondre à la somme des tensions des panneaux solaires individuels de la chaîne. Ce test peut également être utilisé pour vérifier la tension ouverte de chaque panneau.

### Test de courant du circuit – test de court-circuit ( $I_{SC}$ )

Le test de courant de circuit de chaîne PV, conformément à la norme CEI 62446-1 clause 6.5.2, est un test de mesure de courant de court-circuit qui permet de vérifier les caractéristiques opérationnelles du système et de s'assurer que le câblage de la matrice PV ne présente aucun défaut majeur. Ces tests ne doivent pas servir à mesurer les performances des modules/matrices. Comparez les résultats de la mesure de courant de court-circuit avec les spécifications du panneau solaire. Si les spécifications du panneau solaire sont liées et si les mesures d'irradiance/de température sont transférées à partir de l'appareil de mesure de l'irradiance, l'analyseur PV effectuera automatiquement tous les calculs.

### Méthode de test de fonctionnement

Autre méthode de test pour  $I_{SC}$  (voir CEI 62446-1 clause 6.5.3).

Pour les tester :

1. Téléchargez les caractéristiques du panneau.
2. Sélectionnez le modèle PV.
3. Saisissez le nombre de modules pour chaque chaîne.
4. Installez l'appareil de mesure de l'irradiance sur le panneau solaire pour le tester.
5. Réglez le commutateur rotatif sur  $V_{OC}/I_{SC}$ .
6. Connectez le cordon de mesure rouge au connecteur positif de la chaîne et le cordon de mesure bleu au connecteur négatif de la chaîne.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher le schéma de connexion.

7. Suivez les instructions à l'écran.

En fonction des données du panneau du modèle PV choisi et du nombre de modules, l'analyseur PV définit les résultats de la mesure de tension de circuit ouvert et du test de court-circuit comme CORRECT ou ECHEC.



## Test de tension/courant ( $V_{OC}/I_{SC}$ )

$V_{OC}$  est un test conforme à la norme CEI 62446-1 clause 6.4 pour la tension maximale produite par le panneau solaire dans des conditions de test standard. L'  $I_{SC}$  est un test conforme à la norme CEI 62446-1 clause 6.5.2 pour le courant maximal produit par le panneau solaire dans des conditions de test standard.

Pour les tester :

1. Pour effectuer un test, installez l' appareil de mesure de l' irradiance sur le panneau solaire.
2. Réglez le commutateur rotatif de l' analyseur PV sur  **$V_{OC}/I_{SC}$** .
3. Définissez la limite de  $V_{OC}$  en fonction des données de l' appareil de mesure de l' irradiance et du modèle PV.


Limites de calcul STC : calculées à partir de l' irradiance et des valeurs nominales.

4. Définissez la limite pour  $I_{SC}$  en fonction des données de l' appareil de mesure de l' irradiance et du modèle PV.

Limites de calcul STC : calculées à partir de l' irradiance et des valeurs nominales.

Les données  $I_{rr}$  &  $T_{cell}$  de l' appareil de mesure de l' irradiance s' affichent à l' écran.


5. Connectez le cordon de mesure rouge au connecteur positif de la chaîne et le cordon de mesure bleu au connecteur négatif de la chaîne.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.

Après le branchement des cordons de mesure, la mesure  $V_{OC}$  s' affiche à l' écran.

### Remarque

*Si l' analyseur PV détecte une polarité inversée, un signal sonore retentit et l' écran affiche un avertissement d' échec de test en raison d' une mesure négative.*

6. Appuyez sur  pour démarrer la mesure  $I_{SC}$ .

Les résultats  $V_{OC}$  et  $I_{SC}$  s' affichent à l' écran avec une icône de réussite/échec basée sur la limite de l' appareil de mesure de l' irradiance.

7. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.


Un message de confirmation avec le numéro d' identification s' affiche à l' écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l' écran de test.

### Sélectionner le modèle PV


Lorsque l'appareil de mesure de l'irradiance n'est pas connecté, aucune limite n'est disponible et aucune donnée d'irradiance ou de température ne s'affiche à l'écran.

Pour effectuer une mesure :

1. Connectez les cordons de mesure de l'analyseur PV au panneau solaire.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.

Après le branchement des cordons de mesure, la mesure  $V_{OC}$  s'affiche à l'écran. Les icônes réussite/échec ne s'affichent pas dans cette configuration.

2. Appuyez sur  pour démarrer la mesure  $I_{SC}$ .

Les résultats  $V_{OC}$  et  $I_{SC}$  s'affichent à l'écran.

3. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.


Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.

### Couplage à un appareil de mesure de l'irradiance uniquement


Lorsque l'appareil de mesure de l'irradiance est connecté et qu'aucun modèle PV n'est sélectionné, aucune limite n'est disponible. Les données d'irradiance et de température de l'appareil de mesure de l'irradiance s'affichent à l'écran.

Pour effectuer une mesure :

1. Connectez les cordons de mesure de l'analyseur PV au panneau solaire. La mesure  $V_{OC}$  s'affiche automatiquement à l'écran.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.

Après le branchement des cordons de mesure, la mesure  $V_{OC}$  s'affiche à l'écran. Les données Irr & Tcell de l'appareil de mesure de l'irradiance s'affichent à l'écran. Les icônes réussite/échec ne s'affichent pas dans cette configuration.

2. Appuyez sur  pour démarrer la mesure  $I_{SC}$ .

Les résultats  $V_{OC}$  et  $I_{SC}$  s'affichent à l'écran.

3. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.


Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.

## Mesure $V_{OC}/I_{SC}$ rapide


Vous pouvez effectuer une mesure  $V_{OC}/I_{SC}$  rapide sans connecter l'appareil de mesure de l'irradiance ou le modèle PV. Les limites réussite/échec ou les données d'irradiance ne s'affichent pas avec ce type de mesure.

Pour effectuer une mesure :


1. Réglez le commutateur rotatif de l'analyseur PV sur  **$V_{OC}/I_{SC}$** .
2. Connectez les cordons de mesure au panneau solaire. La mesure  $V_{OC}$  s'affiche automatiquement à l'écran.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.

Le symbole de tension est allumé lorsque la tension est  $\geq 50$  V.

3. Appuyez sur  pour démarrer la mesure  $I_{SC}$ .

Les résultats  $V_{OC}$  et  $I_{SC}$  s'affichent à l'écran. Les icônes réussite/échec ne s'affichent pas dans cette configuration.

4. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.

Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.

## Mesure $V_{OC}$ et de courant de fonctionnement

Courant de fonctionnement comme méthode alternative pour  $I_{SC}$ , conformément à la norme CEI 62446-1 clause 6.5.3.

Pour effectuer une mesure :


1. Connectez la chaîne PV à l'onduleur et mettez le système sous tension en mode de fonctionnement normal (l'onduleur doit être au point d'alimentation maximum).

Il est utile de connecter deux connecteurs en Y entre les deux afin de pouvoir mesurer la tension de la chaîne en parallèle.

2. Réglez le commutateur rotatif sur  **$V_{OC}/I_{SC}$** .
3. Connectez les cordons de mesure au panneau solaire.

La mesure  $V_{OC}$  s'affiche automatiquement à l'écran.


Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.

- Appuyez sur  pour démarrer la mesure  $V_{OC}$ .

La mesure  $V_{OC}$  apparaît sur l'écran. Si le modèle PV est sélectionné et que l'appareil de mesure de l'irradiance est connecté, les icônes réussite/échec s'affichent à l'écran. Les instructions de mesure  $V_{OC}$  sont grisées avec une coche pour indiquer que la mesure est effectuée. Les instructions de mesure du courant de fonctionnement deviennent activées/plus lumineuses.

- Connectez la pince et assurez-vous que l'intensité/la polarité du courant correspond à la flèche sur la pince.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.

- Appuyez sur  pour démarrer la mesure du courant de fonctionnement.

## Alimentation CA/CC et tests de fonctionnement

Teste la puissance de sortie du système PV pour s'assurer que l'alimentation CC produite par les panneaux est correctement convertie en alimentation CA, conformément à la norme CEI 62446-1 clause 6.6.


### Contrôle des performances de l'onduleur monophasé


Mesurez l'alimentation CC ainsi que l'alimentation CA, puis comparez l'efficacité.



Voici comment effectuer une mesure CC :

- Réglez le commutateur rotatif de l'analyseur PV sur **FUNC./P<sub>AC/DC</sub>**.

L'écran affiche l'alimentation à l'état vide et est prêt à comparer les mesures CC et CA.

- Appuyez sur  pour définir la limite du facteur d'efficacité.
- Connectez la chaîne PV à l'onduleur et mettez le système sous tension en mode de fonctionnement normal (l'onduleur doit être au point d'alimentation maximum).
- Connectez le cordon de mesure rouge en parallèle au connecteur positif de la chaîne PV, et le cordon de mesure bleu en parallèle au connecteur négatif de la chaîne PV, vers le panneau solaire.
- Connectez la pince et assurez-vous que l'intensité/la polarité du courant correspond à la flèche sur la pince.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.


- Appuyez sur .
- Appuyez sur  pour maintenir les mesures CC.



L'en-tête de colonne bleu indique que les mesures CC sont en attente.

8. Appuyez sur ▼ pour effacer ou annuler la colonne de mesure CC et revenir à l'état vide.

Voici comment effectuer une mesure CA :


1. Connectez les cordons de mesure à la sortie CA de l'onduleur.
2. Connectez la pince.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.

3. Appuyez sur .
4. Appuyez sur  pour maintenir les mesures CA.

L'en-tête de colonne bleu indique que les mesures CA sont en attente.

L'écran affiche le ratio du facteur d'efficacité avec une icône réussite ou échec.

5. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.

Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.

### Contrôle des performances de l'onduleur triphasé



Mesurez l'alimentation CC ainsi que l'alimentation CA (L1 + L2 + L3), puis comparez l'efficacité.

Pour effectuer une mesure :



1. Réglez le commutateur rotatif de l'analyseur PV sur **FUNC./P<sub>AC/DC</sub>**.

L'écran affiche l'alimentation à l'état vide et est prêt à vérifier l'alimentation triphasée.



2. Appuyez sur ▲ pour basculer entre l'alimentation monophasée et l'alimentation triphasée.
3. Appuyez sur ▼ pour définir la limite du facteur d'efficacité.

4. Appuyez sur .
5. Appuyez sur  pour maintenir les mesures CC.




L'en-tête de colonne bleu indique que les mesures CC sont en attente.

6. Appuyez sur .
7. Appuyez sur  pour maintenir les mesures CA-L1.

L'en-tête de colonne bleu indique que les mesures CA-L1 sont en attente.

8. Appuyez sur .
9. Appuyez sur  pour maintenir les mesures CA-L2.





L'en-tête de colonne bleu indique que les mesures CA-L2 sont en attente.

10. Appuyez sur .
11. Appuyez sur  pour maintenir les mesures CA-L3.  
L' en-tête de colonne bleu indique que les mesures CA-L3 sont en attente.  
L' écran affiche le ratio du facteur d' efficacité avec une icône réussite ou échec.
12. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.  
Un message de confirmation avec le numéro d' identification s' affiche à l' écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l' écran de test.

### Mesure de tension CA/CC

Mesure de tension à impulsion unique qui détecte automatiquement l' alimentation CA ou CC.



Pour effectuer une mesure :

1. Réglez le commutateur rotatif de l' analyseur PV sur **FUNC./P<sub>AC/DC</sub>**.
2. Appuyez sur  pour mesurer la tension.  
Les tirets sur l' écran indiquent qu' aucun cordon n' est connecté à l' analyseur PV.
3. Brancher les sondes des cordons de mesure au circuit testé.  
Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.  
L' analyseur PV détecte automatiquement si la mesure est une tension CA ou CC.
4. Appuyez sur  pour maintenir la mesure.  
La mesure est en attente.
5. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.  
Un message de confirmation avec le numéro d' identification s' affiche à l' écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l' écran de test.


### Mesure de courant CA/CC

Mesure de courant unique qui détecte automatiquement l' alimentation CA ou CC.


Pour effectuer une mesure :

1. Réglez le commutateur rotatif de l' analyseur PV sur **FUNC./P<sub>AC/DC</sub>**.
2. Basculez sur  pour mesurer le courant.  
Le bouton  permet de basculer entre une mesure de tension et de courant. Les tirets sur l' écran indiquent qu' aucun cordon n' est connecté à l' analyseur PV.

3. Connectez la pince au circuit à tester.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.

L'analyseur PV détecte automatiquement si la mesure porte sur du courant CA ou CC.

4. Appuyez sur  pour maintenir la mesure.

La mesure est en attente.






5. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.


Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.

### Tests fonctionnels

Liste de contrôle des tests fonctionnels.

Pour les tester :

1. Réglez le commutateur rotatif de l'analyseur PV sur **FUNC./P<sub>AC/DC</sub>**.
2. Appuyez sur  pour commencer à enregistrer les résultats des tests fonctionnels.
3. Utilisez  pour mettre en surbrillance les différents éléments de la liste de contrôle.
4. Appuyez sur  et  pour sélectionner Réussite, Echec ou N/A sur la ligne en surbrillance.
5. Appuyez sur  (Retour) pour revenir au test d'alimentation.

Si des cases sont cochées, alors  est disponible. Tous les résultats s'affichent à l'écran jusqu'à ce que vous les effaciez pour une nouvelle session, indépendamment de la mise sous tension/hors tension ou de la date.

6. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.

Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.

## Test de résistance d'isolement ( $R_{INS}$ )

Le mode  $R_{INS}$  est un test de résistance d'isolement entre la terre et la matrice PV, comme l'exige la norme CEI 62446-1 clause 6.7. Répétez ce test, au minimum, pour chaque matrice ou sous-matrice PV. Vous pouvez également tester des chaînes individuelles si nécessaire.

### Méthode de test 1 (système « Keep the Leads »)

Ce test est effectué entre le négatif et la terre de la matrice PV, suivi d'un test entre le positif et la terre de la matrice PV. Pour ce test, les connexions ne changent pas (option « Keep the Leads »).

Pour les tester :

1. Réglez le commutateur rotatif de l'analyseur PV sur  $R_{INS}$ .
2. Connectez les cordons de mesure au panneau solaire.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.

Si le point de masse et les cadres **sont reliés** au point de masse sur le site :


- a. Connectez le cordon de mesure vert à la terre.
- b. Connectez le cordon de mesure rouge à la borne positive de la matrice PV.
- c. Connectez le cordon de mesure bleu à la borne négative de la matrice PV.

OU

Si le point de masse et les cadres **ne sont pas reliés** au point de masse sur le site (classe de protection II de l'installation) :

- a. Connectez le cordon de mesure vert à la matrice PV.
  - b. Connectez le cordon de mesure rouge à la borne positive de la matrice PV.
  - c. Connectez le cordon de mesure bleu de à la borne négative de la matrice PV.
3. Utilisez ▼ pour sélectionner la tension d'essai nominale (sélection  $V_N = 50/100/250/500/1000$  V).


Cette valeur déclenche les valeurs limites.


4. Une fois les cordons configurés, appuyez sur  >1 s pour démarrer la mesure  $R_{INS}$  (1).


Les tirets clignotent pendant le calcul de la mesure, puis les résultats du test s'affichent à l'écran :

- $R_{INS}$  : nombre le plus bas de  $R_{INS+}$  ou  $R_{INS-}$
- $R_{INS+}$  : résistance d'isolement PV+ à la masse
- $R_{INS-}$  : résistance d'isolement PV- à la masse
- $V_{INS+}$  : tension d'essai appliquée pendant le test d'isolement (PV+ à la masse)
- $V_{INS-}$  : tension d'essai appliquée pendant le test d'isolement (PV- à la masse)



**Réussi :**  et un bref bip sonore indiquent que le test a réussi lorsque les résultats sont supérieurs aux limites prédéfinies.

**Echec :**  et plusieurs bips indiquent que le test a échoué lorsque les résultats sont inférieurs aux limites prédéfinies.

5. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.


Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.

#### Remarque

*Si la résistance se trouve en dehors d'un seuil acceptable du test  $R_{INS}$  (1 ou 2), utilisez le test continu pour trouver l'emplacement défectueux exact de la résistance sur l'isolement. Voir [Mesure continue](#).*

### Méthode de test 2 (par défaut)

La méthode de test par défaut 2 est un test entre la terre et la matrice en court-circuit pour une mesure positive puis négative. Cette méthode utilise également l'option « Keep the Leads ».

1. Réglez le commutateur rotatif de l'analyseur PV sur  **$R_{INS}$** .
2. Utilisez  pour sélectionner la tension d'essai nominale (sélection  $V_N = 50/100/250/500/1000$  V).

Cette valeur déclenche le réglage de limite.

3. Connectez les cordons de mesure à la matrice PV.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.


Si le point de masse et les cadres **sont reliés** au point de masse sur le site :

- a. Connectez le cordon de mesure vert de la prise verte à la terre.
- b. Connectez le cordon de mesure rouge de la prise rouge à la borne positive de la matrice PV.
- c. Connectez le cordon de mesure bleu de la prise bleue à la borne négative de la matrice PV.

OU

Si le point de masse et les cadres **ne sont pas reliés** au point de masse sur le site (classe de protection II de l'installation) :

- a. Connectez le cordon de mesure vert de la prise verte au cadre de la matrice PV.
- b. Connectez le cordon de mesure rouge de la prise rouge à la borne positive de la matrice PV.
- c. Connectez le cordon de mesure bleu de la prise bleue à la borne négative de la matrice PV.


4. Une fois les cordons configurés, appuyez sur  pour démarrer la mesure  $R_{INS}$  (2).


*Remarque*

*L'icône de haute tension et les tirets s'affichent pendant la mesure.*

Une fois la mesure terminée, les résultats du test s'affichent à l'écran :

- $R_{INS}$  (2) : résistance d'isolement mesurée
- $V_{INS}$  : tension d'essai appliquée pendant le test d'isolement

**Réussi :**  et un bref bip sonore indiquent que le test a réussi lorsque les résultats sont supérieurs aux limites prédéfinies.

**Échec :**  et plusieurs bips indiquent que le test a échoué lorsque les résultats sont inférieurs aux limites prédéfinies.

5. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.

Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.



*Remarque*

*Si la résistance se trouve en dehors d'un seuil acceptable du test  $R_{INS}$  (1 ou 2), utilisez le test continu pour trouver l'emplacement défectueux exact de la résistance sur l'isolement. Voir [Mesure continue](#).*

## Mesure continue


Vous pouvez mesurer  $R_{INS}$  entre deux points de mesure dans le système PV. Cette mesure permet de dépanner les défauts d'isolement sur les câbles de connexion. Fluke vous recommande de retirer les modules solaires pour ce test, car ils peuvent influencer le résultat.

Pour effectuer une mesure :





1. Réglez le commutateur rotatif de l'analyseur PV sur  **$R_{INS}$** .
2. Appuyez sur  pour activer le mode continu  $R_{INS}$ .
3. Utilisez  pour sélectionner la tension d'essai nominale (sélection  $V_N = 50/100/250/500/1000$  V).

Cette valeur déclenche les valeurs limites.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.

4. Une fois les cordons connectés, appuyez sur  >1 s pour démarrer la mesure continue  $R_{INS}$ .

Les tirets s'affichent pendant le calcul de la mesure, puis les résultats du test s'affichent à l'écran :

- Résultats en temps réel : les résultats de mesure sont actualisés toutes les secondes.
  - Une coche verte apparaît lorsque le résultat est inférieur à la limite.
5. Appuyez sur  >1 s à tout moment pour mettre la mesure en pause et la maintenir à l'écran.
  6. Appuyez de nouveau sur  >1 s pour reprendre la mesure.
  7. Déplacez les cordons de mesure vers le haut et le bas du câble jusqu'à localiser le problème de résistance :
    -  s'affiche à côté de la résistance mesurée si elle est inférieure à la limite ;
    - plusieurs bips indiquent que le test a échoué.
  8. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.  
Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.

OU

9. Connectez-vous au point de test suivant (il n'est pas nécessaire de l'effacer si vous ne l'enregistrez pas) ou passez au test suivant.

### Vérification de résistance d'isolement humide

Le test de résistance d'isolement humide est conforme aux exigences de la norme CEI 62446-1 clause 8.3 et est particulièrement adapté à la détection des défauts. Ce test de résistance évalue l'isolement électrique de la matrice PV dans des conditions de fonctionnement humides. Le test simule la pluie ou la rosée sur la matrice et le câblage, puis vérifie que l'humidité ne pénètre pas dans les parties actives du circuit électrique de la matrice. L'humidité peut aggraver la corrosion, provoquer des défauts de mise à la terre ou présenter un danger électrique pour le personnel ou l'équipement. Ce test est particulièrement efficace pour détecter les défauts dans la partie qui n'est pas enterrée, tels que les câbles endommagés, les couvercles mal fixés au niveau de la boîte de jonction et autres problèmes d'installation similaires. Il peut également être utilisé pour détecter les défauts de fabrication et de conception, y compris les perforations de substrat de polymère, les boîtes de jonction fissurées, les boîtiers de diodes non étanches et les connecteurs incorrects (conformes pour une utilisation intérieure).

Il convient d'effectuer un test d'isolement humide lorsque les résultats d'un test à sec sont douteux ou lorsque des défauts d'isolement dus à des défauts d'installation ou de fabrication sont suspectés.

Le test est appliqué à une matrice entière ou à des systèmes plus grands pour sélectionner des pièces telles que des composants ou des sous-sections de la matrice. Lorsque seules des pièces de la matrice sont testées, elles sont sélectionnées en raison d'un problème connu ou suspecté identifié lors d'autres tests. Dans certaines circonstances, le test d'isolement humide peut être demandé sur une section d'exemple de la matrice.

Utilisez la même séquence de test dans *Méthode de test 1 (système « Keep the Leads »)* ou *Méthode de test 2 (par défaut)*.

## Test I-V Curve

$V_{OC}$  est un test de la tension maximale que le panneau solaire peut produire dans des conditions de test standard, comme l'exige la norme CEI 62446-1 clause 7.2.  $I_{SC}$  est un test du courant maximal que les panneaux solaires peuvent produire dans des conditions de test standard.

Pour effectuer une mesure :

1. Réglez le commutateur rotatif de l'analyseur PV sur **I-V Curve**.

Le tableau I-V Curve s'affiche à l'écran et indique si l'analyseur PV est connecté à l'appareil de mesure de l'irradiance ou au modèle PV.

SI NON CONNECTE :

- a. Appuyez sur **(F4) IRR Meter** pour coupler l'appareil de mesure de l'irradiance à l'analyseur PV. Pour plus d'informations, voir [Coupler l'analyseur PV à l'appareil de mesure de l'irradiance](#).
- b. Appuyez sur **(F3) Modèle PV** pour sélectionner le modèle PV dans la base de données.

Une fois connecté, le tableau I-V Curve affiche :

- Lecture en temps réel de l'irradiance à partir de l'appareil de mesure de l'irradiance
- Relevé en temps réel de la température de la cellule à partir de l'appareil de mesure de l'irradiance
- Valeurs nominales basées sur le modèle PV

2. Appuyez sur **(F2)** pour afficher le graphique I-V Curve.

Le graphique I-V Curve affiche :

- Courbe nominale basée sur les données du modèle PV
- La courbe de zone indique la plage des valeurs minimales à maximales de la courbe nominale en fonction des valeurs nominales  $\pm 5\%$  (critères de réussite = 5 %)

3. Connectez le cordon de mesure rouge au connecteur positif de la matrice PV et le cordon de mesure bleu au connecteur négatif de la matrice PV.

Conseil : Appuyez sur **INFO** pour afficher un schéma de connexion.


4. Fixer l'appareil de mesure de l'irradiance au panneau à l'aide du support.

5. Appuyez sur **(TEST)** pour démarrer la mesure et créer une courbe I-V curve.




L'écran affiche alors une barre de progression.

6. Appuyez sur **(F1)** pour annuler le test.

*Remarque*

Si l'analyseur PV détecte une polarité inversée au début du test, un avertissement s'affichera à l'écran. Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.

Lorsque le test est terminé, les résultats du test s'affichent dans le tableau I-V Curve :

- La colonne STC affiche les valeurs
  - Les indicateurs réussite/échec s'affichent pour chaque ligne
  - La colonne MEAS (mesuré) affiche les valeurs
7. Appuyez sur  pour afficher un graphique de la courbe mesurée, avec la courbe STC au-dessus de la courbe de zone nominale.
  8. Utilisez  pour basculer entre les deux vues de tableau et de graphique :
    - Vue tableau avancée avec une colonne supplémentaire indiquant les valeurs mesurées
    - Vue graphique avancée affichant les valeurs mesurées sous la forme d'une ligne noire
  9. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.

Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test avec des données STC et MEAS vides.

*Remarque*

Un point d'interrogation s'affiche dans l'onglet modèle PV pour rappeler de mettre à jour les données du modèle PV si nécessaire.


## Tests supplémentaires


Des tests de diode sont disponibles pour répondre aux exigences de la norme CEI 62446-1 clause 8.2.


### Test de diode de dérivation

Les diodes de dérivation empêchent le courant de circuler d'une cellule solaire en bon état (bien exposée à la lumière du soleil) vers une cellule solaire en moins bon état (partiellement ombragée) en fournissant un chemin de courant autour de la cellule défectueuse. Dans le cas contraire, cela pourrait provoquer une surchauffe et brûler la cellule défectueuse.









Voici comment procéder à la configuration :

1. Réglez le commutateur rotatif de l'analyseur PV sur .

L'écran affiche le mode de test de la diode de dérivation. Si le mode de test de la diode de dérivation ne s'affiche pas, appuyez sur .

2. Utilisez  pour définir la limite de réussite/échec pour la mesure de tension de la diode de dérivation.

Voici comment définir la limite :


- a. Utilisez  pour mettre les options en surbrillance.
  - b. Appuyez sur  pour sélectionner l'option en surbrillance et la modifier sur un nouvel écran.
  - c. Appuyez sur  pour enregistrer la limite et revenir au test de diode précédent.
  - d. Appuyez sur  pour saisir manuellement une limite de diode de dérivation.
  - e. Utilisez  et  pour sélectionner le chiffre à modifier.
  - f. Utilisez  pour modifier la valeur.
  - g. Appuyez sur  (Retour) pour revenir à l'écran de définition de la limite.
3. Connectez les cordons de mesure de l'analyseur PV à la diode de dérivation.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.

- a. Connectez le cordon de mesure vert de la prise verte à l'anode positive.
- b. Connectez le cordon de mesure jaune de la prise jaune à la cathode négative.


### **Attention**


**Pour ce test, les modules ne doivent pas générer de tension ou de courant. Le panneau solaire (DUT) doit être complètement ombragé ou dans l'obscurité.**

4. Appuyez sur  pour démarrer la mesure.

Une fois la mesure terminée, l'écran affiche :

- tension mesurée de la diode de dérivation
- courant mesuré de la diode de dérivation

**Réussi :**  et un court bip sonore indiquent que le test a réussi lorsqu'il est supérieur aux limites prédéfinies.

**Echec :**  et plusieurs bips (à une fréquence basse) indiquent que le test a échoué conformément aux limites prédéfinies.

### *Remarque*

*Ce test vérifie que la chute de tension de la diode se trouve dans la plage attendue (limite). Si la chute de tension est trop faible, la diode est en court-circuit. Si la tension est « OL », alors la diode est ouverte.*

- Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.

Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.


**Dépannage :** Si la tension n'est pas dans une plage acceptable, utilisez le test continu pour trouver la diode défectueuse. Voir [Test de diode/continuité](#).

### Test de diode de blocage


Les diodes de blocage garantissent que le courant électrique ne circule que dans une seule direction : « EN DEHORS » de la matrice en série et vers l'onduleur, la charge externe, le contrôleur ou les batteries. Ceci vise à empêcher le courant généré par les autres panneaux PV connectés en parallèle dans la même matrice de refluer à travers un réseau plus faible (ombragé). Cela permet également d'empêcher les batteries entièrement chargées de se décharger ou de se vider à travers la matrice durant la nuit.

Les diodes de blocage peuvent tomber en panne dans les états de circuit ouvert et de court-circuit. Il est important d'effectuer ce test dans les installations qui comprennent des diodes de blocage.

Voici comment procéder à la configuration :

- Réglez le commutateur rotatif de l'analyseur PV sur .

L'écran affiche le mode de test de diode de dérivation par défaut.


- Appuyez sur  pour le mode de test **Diode de blocage**.
- Connectez les cordons de mesure de l'analyseur PV à la diode de blocage.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.





- Connectez le cordon de mesure vert à l'anode positive.
- Connectez le cordon de mesure jaune à la cathode négative.

#### Remarque

*Les diodes de blocage peuvent être mesurées dans les systèmes opérationnels. Il n'est pas nécessaire de débrancher les modules ou de couper la tension/l'alimentation.*

- Utilisez  pour définir la limite de réussite/échec pour la mesure de tension de la diode de blocage.


Voici comment définir la limite :


- Utilisez  et  pour sélectionner le chiffre à modifier.
- Utilisez  pour modifier la valeur.
- Appuyez sur  (Retour) pour revenir à l'écran de test de la diode de blocage.

5. Appuyez sur  pour démarrer le test.

Une fois la mesure terminée, l'écran affiche :

- tension mesurée de la diode de blocage
- courant mesuré de la diode de blocage

**Réussi :**  et un court bip sonore indiquent que le test a réussi lorsque les résultats sont supérieurs aux limites prédéfinies.

**Echec :**  et plusieurs bips indiquent que le test a échoué lorsque les résultats sont inférieurs aux limites prédéfinies.

#### Remarque

*Ce test vérifie que la chute de tension de la diode se trouve dans la plage attendue (limite). Si la chute de tension est trop faible, la diode est en court-circuit. Si la tension est « OL », alors la diode est ouverte.*

6. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.

Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.

**Dépannage :** Si la tension n'est pas dans une plage acceptable, utilisez le test continu pour trouver la diode défectueuse. Voir [Test de diode/continuité](#).


### Test de diode/continuité


Utilisez le test de diode continu pour contrôler chaque diode d'une cellule PV et identifier la diode défectueuse.

Voici comment procéder à la configuration :

1. Réglez le commutateur rotatif de l'analyseur PV sur .

L'écran affiche le mode de test de diode de dérivation par défaut.

2. Appuyez sur  pour le mode de test **Diode**.
3. Connectez les cordons de mesure de l'analyseur PV à une diode se trouvant à l'intérieur de la boîte de jonction du panneau ou à une diode déconnectée.

Conseil : Appuyez sur  pour afficher un schéma de connexion.

4. Connectez le cordon de mesure vert à l'anode positive.
5. Connectez le cordon de mesure jaune à la cathode négative.


#### Attention

**Pour ce test, les diodes ne doivent pas être alimentées ou opérationnelles.**



6. Utilisez ▼ pour définir la limite de réussite/échec pour la mesure de tension de la diode.


Voici comment définir la limite :


- a. Utilisez (F1) et (F2) pour sélectionner le chiffre à modifier.
- b. Utilisez  pour modifier la valeur.
- c. Appuyez sur (F4) (Retour) pour revenir à l'écran de test de la diode de blocage.

7. Appuyez sur (TEST) pour démarrer la mesure.

Une fois la mesure terminée, l'écran affiche :

- tension mesurée de la diode
- courant mesuré de la diode

**Réussi :**  et un court bip sonore indiquent que le test a réussi lorsque les résultats sont supérieurs aux limites prédéfinies.

**Echec :**  et plusieurs bips indiquent que le test a échoué lorsque les résultats sont inférieurs aux limites prédéfinies.

Les résultats de mesure sont actualisés toutes les secondes.

#### Remarque

*Ce test permet de vérifier que la chute de tension de la diode se trouve dans la plage attendue (limite). Si la chute de tension est trop faible, la diode est en court-circuit. Si la tension est « OL », alors la diode est ouverte.*

Conseil : Fluke vous recommande de répéter le test avec une polarité inversée (connectez le cordon de mesure jaune à l'anode positive et le cordon de mesure vert à la cathode négative). Le relevé doit toujours être « OL ».



8. Appuyez sur (TEST) pour mettre en pause la mesure à l'écran.
9. Appuyez de nouveau sur (TEST) pour reprendre les mesures à l'écran.
10. Appuyez sur (SAVE) pour enregistrer les résultats dans la mémoire.

Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.


## Test de dispositif de protection contre les surtensions (SPD)

Le test SPD permet de vérifier que l'appareil testé fonctionne comme prévu.

Voici comment procéder à la configuration :

1. Réglez le commutateur rotatif de l'analyseur PV sur .  
L'écran affiche le mode de test de diode de dérivation par défaut.
2. Appuyez sur **(F4)** pour le mode de test **SPD**.  
L'écran affiche des mesures vides.
3. Utilisez **▼** pour ouvrir le menu **Définir la limite** et définir la limite de réussite/échec pour la mesure de tension de la diode.  
Voici comment définir la limite :
  - a. Utilisez **(F1)** et **(F2)** pour sélectionner le chiffre à modifier.
  - b. Utilisez  pour modifier la valeur.
  - c. Appuyez sur **(F4)** (Retour) pour revenir au mode test SPD.
4. Connectez les cordons de mesure de l'analyseur PV à la matrice PV.  
Conseil : Appuyez sur **(INFO)** pour afficher un schéma de connexion.
  - a. Connectez le cordon de mesure bleu sur un côté du dispositif de protection contre les surtensions.
  - b. Connectez le cordon de mesure vert de l'autre côté du dispositif de protection contre les surtensions.
5. Appuyez sur **(TEST)** >1 s pour démarrer le test.

### Remarque

Pendant le chargement des résultats du test,  s'affiche à l'écran jusqu'à ce que les résultats du test se stabilisent.

Une fois la mesure terminée, l'écran affiche la tension mesurée.

6. Appuyez sur **(SAVE)** pour enregistrer les résultats dans la mémoire.

Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.

## Séquence de test automatique


L'analyseur PV dispose d'un mode Auto Test qui effectue automatiquement une séquence de test basée sur les différentes combinaisons suivantes :

- Avec test d'isolement par rapport à sans test d'isolement
- Catégorie 1 par rapport à la catégorie 1 + 2
- Classe de protection I par rapport à la classe de protection II


Voici comment procéder à la configuration :


1. Réglez le commutateur rotatif sur **AUTO**.

L'écran affiche le mode Auto Test par défaut.


2. Utilisez le  pour faire défiler les états vides disponibles des tests automatiques.

L'écran se met à jour pour afficher les détails du test automatique.


3. Appuyez sur  pour modifier la configuration du test automatique.


 indique que le modèle PV n'est pas sélectionné ou que l'appareil de mesure de l'irradiance n'est pas connecté.

S'il n'est pas connecté après avoir appuyé sur  :


- a. Modifiez le type de test.
- b. Saisissez les informations du modèle PV.
- c. Coupez-le avec l'appareil de mesure de l'irradiance. Voir [Coupler l'analyseur PV à l'appareil de mesure de l'irradiance](#).
- d. Utilisez  pour faire défiler l'écran jusqu'à ce que l'option **Définir V<sub>N</sub>** s'affiche.
- e. Sélectionnez V<sub>N</sub> (disponible uniquement pour les tests AUTO qui incluent la mesure R<sub>INS</sub>).
- f. Sélectionnez la limite R<sub>LO</sub>.
- g. Suivez les invites à l'écran pour remettre les cordons de mesure à zéro.

Conseil : L'écran affiche un schéma de connexion pour la configuration de l'analyseur PV sur le système de matrice PV en fonction de la sélection du test AUTO.


 indique que le modèle PV est sélectionné et que l'appareil de mesure de l'irradiance est connecté.


4. Appuyez sur  pour démarrer le test AUTO.

L'écran affiche la séquence des tests. Lorsque la séquence est terminée, l'écran affiche le message **Test automatique terminé**.

5. Utilisez  pour faire défiler les tests.

L'écran affiche le message **Test automatique terminé** et montre les résultats.

6. Utilisez  pour parcourir les résultats.

7. Appuyez sur  pour effacer les résultats du test et ne pas enregistrer.

8. Appuyez sur  pour enregistrer les résultats dans la mémoire.



Un message de confirmation avec le numéro d'identification s'affiche à l'écran ; vous serez ensuite renvoyé vers l'écran de test.

## Menu

La fonction Menu propose les options suivantes :

- Mémoire
- Paramètres du périphérique
- Aide

Voici comment ouvrir la fonction Menu :

1. Réglez le commutateur rotatif sur **MENU**.
2. Utilisez  pour mettre un élément de menu en surbrillance.
3. Appuyez sur  pour sélectionner l'élément de menu.

Suivez les instructions qui s'affichent.

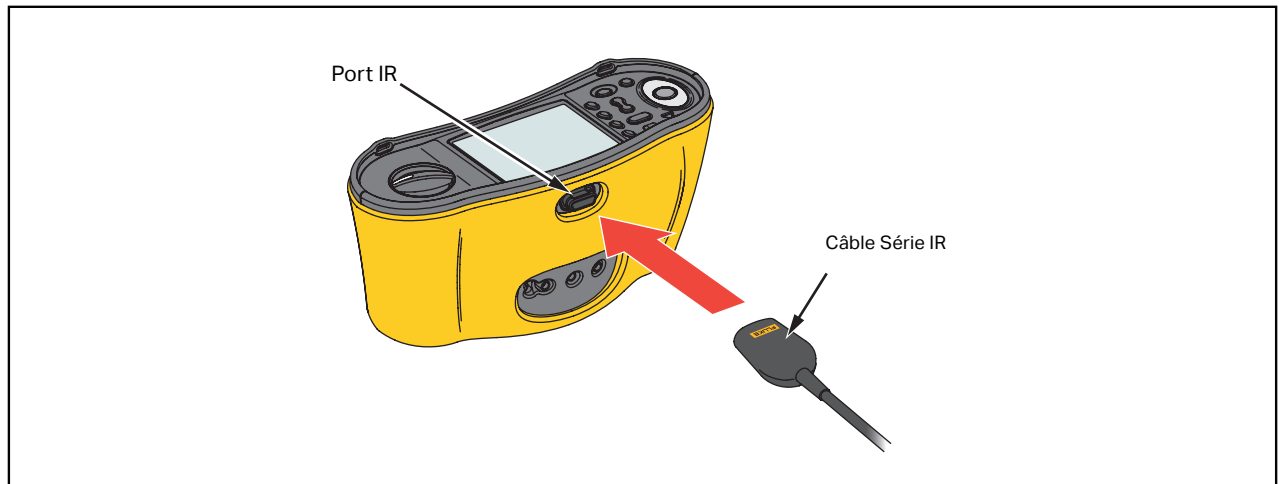
## Téléchargement des résultats de test

Vous pouvez télécharger les mesures de test de l'analyseur PV vers un PC pour la gestion des données via le port IR.

Voici comment télécharger des mesures de test avec le port IR :

1. Mettez l'analyseur PV hors tension.
2. Connectez le câble série IR au port série du PC et au port IR de l'analyseur PV. Voir la [Figure 2](#).

Figure 2. Connexion du câble série IR



3. Sur le PC, ouvrez le logiciel TruTest.
4. Mettez l'analyseur PV sous tension.
5. Consultez la documentation de *TruTest™ Data Management Software* pour obtenir des instructions complètes sur la façon de définir la date et l'heure, et de télécharger les données de l'analyseur PV.

## Télécharger les données du modèle PV

Consultez la documentation de *TruTest™ Data Management Software* pour obtenir des instructions complètes sur la façon de télécharger les données du modèle PV.

## Entretien

### ⚠⚠ Avertissements

**Pour éviter tout risque d'électrocution, d'incendie ou de blessure corporelle :**

- Assurez-vous que la polarité des piles est respectée afin d'éviter les fuites.
- Faites réparer le Produit avant utilisation si les piles fuient.
- Toute réparation du Produit doit être effectuée par un technicien certifié.
- N'utilisez que les pièces de rechange préconisées.
- Remplacer un fusible endommagé par le même modèle de fusible pour une protection continue contre les arcs électriques.
- Ne faites pas fonctionner le Produit s'il est ouvert. L'exposition à une haute tension dangereuse est possible.
- Retirez les signaux d'entrée avant de nettoyer le Produit.


Nettoyez régulièrement le boîtier avec un chiffon humide et un détergent doux. N'utilisez ni abrasifs ni solvants. La présence de poussière ou d'humidité sur les bornes risque d'affecter les résultats.

Pour nettoyer les bornes :

1. Eteignez l'analyseur PV et retirez tous les cordons de mesure.
2. Eliminez toutes les poussières présentes dans les bornes.
3. Humectez un coton-tige avec de l'alcool et nettoyez l'intérieur de toutes les bornes.


Le [Tableau 8](#) contient une liste des pièces remplaçables sur le testeur.

**Tableau 8. Pièces de rechange**

Description	Référence
 fusible, FF 630 mA 1000 V IR 30 kA pour analyseur PV	5335526
Compartiment à piles	1676850
Couvercle du compartiment à piles	5330087


## Remplacement de fusible

Pour remplacer les fusibles (voir [Figure 3](#)) :

1. Appuyez sur  pour mettre l'analyseur PV hors tension.
2. Retirez les cordons de mesure des bornes.
3. Pour ouvrir le couvercle du compartiment à piles, utilisez un tournevis plat ordinaire et dévissez les vis (x3) d'un quart de tour dans le sens antihoraire.
4. Remplacer le fusible.
5. Remplacez le couvercle du logement de la batterie.
6. Faites tourner les vis du couvercle d'un quart de tour dans le sens horaire pour fermer le compartiment.
7. La tension des piles s'affiche sur l'affichage secondaire.

### **Avertissement**

**Voici comment éviter tout risque d'électrocution, d'incendie ou de lésion corporelle résultant de fausses mesures :**

- Remplacez les piles dès que l'icône  de pile vide apparaît.
- Assurez-vous que la polarité des piles est correcte. Une pile inversée peut causer des fuites.

## Remplacement des piles


Installez six piles de type AA. Des piles alcalines sont fournies avec le testeur.

### Avertissement

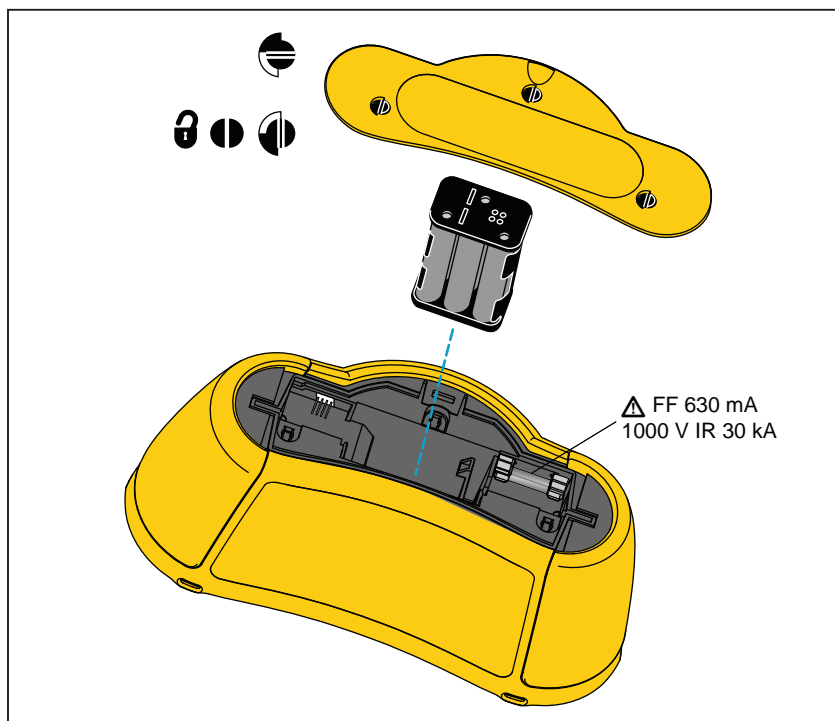
Pour éviter tout risque d'électrocution, d'incendie ou de blessure corporelle :

- Retirez les cordons de mesure ainsi que tous les signaux d'entrée avant de remplacer les piles.
- Installez **UNIQUEMENT** des fusibles d'intensité, de tension et de vitesse d'action correspondant aux valeurs nominales indiquées dans la section *Spécifications* de ce manuel.

Voici comment remplacer la pile (voir [Figure 3](#)) :

1. Appuyez sur  pour mettre l'analyseur PV hors tension.
2. Retirez les cordons de mesure des bornes.
3. Pour ouvrir le couvercle du compartiment à piles, utilisez un tournevis plat ordinaire et dévissez les vis (x3) d'un quart de tour dans le sens antihoraire.
4. Poussez le loquet de déblocage et faites glisser le compartiment à piles pour le sortir du testeur.
5. Remplacer les piles.
6. Remplacez le porte-piles et le couvercle du compartiment.
7. Faites tourner les vis du couvercle d'un quart de tour dans le sens horaire pour fermer le compartiment.

**Figure 3. Remplacement des piles**



## **Mise au rebut du produit**

Éliminer l'appareil de manière professionnelle et respectueuse de l'environnement :

- Supprimer les données personnelles sur le produit avant sa mise au rebut.
- Retirer les batteries qui ne sont pas intégrées au circuit électrique avant leur mise au rebut et les mettre au rebut séparément.
- Si ce produit est équipé d'une batterie intégrée, mettre tout le produit au rebut.