

SMFT-1000

Multifunction PV Analyzer

Manual do Usuário

11/2022 Rev. 1, 1/23 (Portuguese)

©2022-2023 Fluke Corporation. All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Todos os produtos da Fluke são garantidos contra defeitos de material ou fabricação, sob circunstâncias normais de uso e manutenção. O período de garantia é de 3 anos, a partir da data da remessa. As peças, reparos e serviços são garantidos por 90 dias. Esta garantia se aplica apenas ao comprador original, ou ao cliente usuário-final de um revendedor autorizado da Fluke, e não cobre fusíveis, baterias descartáveis, nem qualquer produto que, na opinião da Fluke, tenha sido usado de forma inadequada, alterado, tenha recebido manutenção inadequada ou tenha sido danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio. A Fluke garante que o software funcionará de acordo com as suas especificações técnicas pelo período de 90 dias, e que foi gravado de forma adequada em meio físico sem defeitos. A Fluke não garante que o software esteja livre de defeitos, nem que funcionará sem interrupções.

Os vendedores autorizados da Fluke fornecerão esta garantia de produtos novos e não usados apenas a clientes usuários finais, mas não têm qualquer autoridade para fornecer, em nome da Fluke, uma garantia mais ampla ou diferente da presente. A assistência técnica coberta pela garantia está disponível se o produto houver sido adquirido de uma loja autorizada da Fluke, ou se o Comprador tiver pago o preço internacional aplicável. A Fluke se reserva o direito de cobrar do Comprador taxas relativa a custos de importação referentes a peças de substituição/reparos quando o produto for comprado em um país e submetido para reparos em um outro país.

As obrigações da Fluke pertinentes a esta garantia são limitadas, a critério da Fluke, à devolução da importância correspondente ao preço pago pela compra do produto, reparos gratuitos, ou substituição de um produto defeituoso que seja devolvido a um centro autorizado de reparos da Fluke dentro do período coberto pela garantia.

Para obter serviços cobertos pela garantia, entre em contato com o centro autorizado de reparos da Fluke mais próximo para obter informações sobre autorizações de retorno e então, envie o produto para o centro autorizado, com uma descrição do problema encontrado e com frete e seguro já pagos (FOB no destino), ao centro autorizado de reparos mais próximo. A Fluke não se responsabiliza por nenhum dano que possa ocorrer durante o transporte. Após serem efetuados os serviços cobertos pela garantia, o produto será devolvido ao Comprador, com frete já pago (FOB no destino). Se a Fluke constatar que a falha do produto foi causada por uso inadequado, contaminação, alterações, acidente, ou condições anormais de operação ou manuseio, inclusive falhas devidas a sobretensão causadas pelo uso do produto fora das faixas e classificações especificadas, ou pelo desgaste normal de componentes mecânicos, a Fluke dará uma estimativa dos custos de reparo, e obterá autorização do cliente antes de começar os reparos. Após a realização dos reparos, o produto será devolvido ao Comprador com frete já pago e este reembolsará a Fluke pelos custos dos reparos e do transporte de retorno (FOB no local de remessa).

ESTA GARANTIA É O ÚNICO E EXCLUSIVO RECURSO JURÍDICO DO COMPRADOR, E SUBSTITUI TODAS AS OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO SE LIMITANDO A, QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA DE COMERCIALIZAÇÃO OU ADEQUABILIDADE PARA UM DETERMINADO FIM. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR NENHUM DANO OU PERDA, INCIDENTAL OU CONSEQÜENTE, QUE POSSA OCORRER POR QUALQUER MOTIVO OU QUE SEJA DECORRENTE DE QUALQUER CAUSA OR TEORIA JURÍDICA.

Como alguns estados ou países não permitem a exclusão ou limitação de uma garantia implícita nem de danos incidentais ou conseqüentes, esta limitação de responsabilidade pode não ser aplicável no seu caso. Se uma corte qualificada de jurisdição considerar qualquer provisão desta garantia inválida ou não-executável, tal decisão judicial não afetará a validade ou executabilidade de qualquer outra provisão.

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

Índice

Introdução	1
Entre em contato com a Fluke	2
Informações de segurança	2
Especificações	2
Antes de iniciar	7
Conteúdo do kit	7
Acessórios.....	8
Como usar o seletor rotativo.....	9
Botões	10
Botão Info.....	11
Visor	11
Terminais/cabos de teste	12
Mensagens de erro	13
Como zerar os cabos de teste.....	14
Configuração do teste	15
Parear o analisador fotovoltaico com o medidor de irradiação.....	15
Testes de Categoria 1 IEC 62446-1	16
Inspeção visual.....	16
Continuidade de aterramento de proteção e condutores de ligação equipotencial.....	17
Definir limites	17
Teste de resistência (R_{LO}).....	18
Resistência de condutores de aterramento e ligação equipotencial ...	18
Fiação do condutor de proteção contra raios	18
Sistema de aterramento	19
Teste de polaridade	19
Caixa combinadora de encadeamento fotovoltaico	19
Encadeamento fotovoltaico.....	20
Teste de corrente/tensão (V_{OC}/I_{SC}).....	21
Selecione o modelo fotovoltaico	22
Pareado com o medidor de irradiância somente.....	22
Medição rápida de V_{OC}/I_{SC}	23
V_{OC} /medição de corrente operacional.....	23
Testes de função e alimentação CA/CC	24

Verificação de desempenho do inversor monofásico	24
Verificação de desempenho do inversor trifásico	25
Medição de tensão CA/CC.....	26
Medição de corrente CA/CC.....	26
Testes funcionais	27
Teste de resistência de isolamento (R_{INS})	28
Método de teste 1 (Keep the Leads).....	28
Método de teste 2 (padrão)	29
Medição contínua	30
Teste de resistência do isolamento úmido	31
Teste de curva I-V	32
Testes adicionais.....	33
Teste de diodos de desvio.....	33
Teste de diodo de bloqueio.....	35
Teste de diodo contínuo.....	36
Teste do dispositivo de proteção contra picos (SPD).....	38
Sequência de autoteste.....	39
Menu.....	40
Fazer download dos resultados de teste	40
Baixar dados do modelo fotovoltaico.....	41
Manutenção	41
Fusível de reposição	42
Substituição das pilhas	43
Descarte do produto.....	44

Introdução

O Fluke SMFT-1000 Multifunction PV Analyzer (o analisador fotovoltaico ou o produto) é um analisador operado por bateria para testes de instalação e inspeção periódica de sistemas fotovoltaicos (PV) acoplados à rede elétrica. A [Tabela 1](#) é uma lista das funções principais.

Tabela 1. Funções

Função	Inclui
Regime de teste de categoria 1	Lista de verificação de inspeção visual
	Medição da resistência do condutor protetor (R_{LO}) com uma corrente de teste ≥ 200 mA (a 2Ω)
	Verificação de polaridade com exibição automática da polaridade da tensão e aviso acústico/visual para polaridade incorreta
	Medição de tensão de circuito aberto (V_{OC}) de até 1000 V CC no modelo/encadeamento fotovoltaico
	Medição de corrente de curto-circuito (I_{SC}) de até 20 A CC no modelo/encadeamento fotovoltaico
	Medição da resistência do isolamento (R_{INS}) com uma tensão de teste de 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V
	Medição do diodo de bloqueio (V_{BD}) com Método 1 e Método 2 (IEC 62446-1)
	Medição do diodo de desvio do painel quando coberto ou no escuro
	Dispositivo de proteção contra picos (SPD)
Teste funcional	Medições de potência nos lados CC e CA para verificar a eficiência
	Medição de tensão CA/CC
	Medição de tensão CA/CC com adaptador de amperímetro i100
	Lista de verificação de teste funcional
Regime de teste de categoria 2	Teste de curva I-V de sequência de painéis solares que inclui traçado de curva I-V fotovoltaica solar e software associado para análise, geração de relatórios e certificação e inclui análise de curva I-V e recursos de geração de relatórios
Monitoramento de longo prazo de erros de isolamento (ensaio de isolamento úmido não direto) e medição periódica de 24 horas de R_{INS} (período de tempo ajustável)	
Software de computador - baixe, carregue, revise, analise e imprima resultados de teste	
Comunicação com sensor remoto (irradiação solar, inclinação, temperatura)	
Comunicação com computador	

Entre em contato com a Fluke

A Fluke Corporation opera em todo o mundo. Para obter informações de contato local, visite nosso site: www.fluke.com

Para registrar seu produto, visualizar, imprimir ou fazer download do manual ou do suplemento mais recente do manual, acesse nosso site: 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
U.S.A.	The Netherlands

+1-425-446-5500 fluke-info@fluke.com

Informações de segurança

As informações gerais de segurança encontram-se no documento impresso que acompanha o produto e em www.fluke.com/productinfo. Outras informações de segurança específicas estão listadas onde aplicável.

Indicações de **Advertência** identificam as condições e os procedimentos que são perigosos ao usuário. Indicações de **Atenção** identificam as condições e os procedimentos que podem causar danos ao produto e ao equipamento testado.

Especificações

Tensão máxima entre qualquer terminal

e o aterramento 1000 V CC

Tensão diferencial máxima entre os terminais vermelho

e azul 700 V CA

Tamanho (C x L x A) 10,0 cm x 25,0 cm x 12,5 cm

Peso com pilhas 1,4 kg

Pilha 6 pilhas alcalinas AA IEC LR6

Vida útil da pilha até 1000 medições

Fusível F2: FF 630 mA, 1000 V, IR 30 kA

6,3 x 32 mm

F1: gPV DC 1000 V, 20 A, IR 30 kA (L/R= 2 ms), 10 mm x 38 mm

Temperatura

Operação 0 °C a 50 °C

Armazenamento -30 °C a 60 °C
sem pilhas

Umidade relativa até 80 %

Altitude

Operação 2000 m

Armazenamento 12 000 m

Vibração MIL-PRF-28800F: Classe 2

Proteção contra entrada IEC 60529:IP40

Interface de computador IR (serial) e Bluetooth

Compatibilidade de conexão sem fio IRR2-BT

Exatidão

A especificação de precisão é definida como \pm (% de leitura + contagem de dígitos) a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\leq 80\%$ UR. A especificação de precisão para $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$: $0,1 \times$ (especificação de precisão) para cada $^{\circ}\text{C}$.

Resistência do condutor protetor R_{LO}

Faixa de exibição	Gama de medição	Resolução	Exatidão
0,00 Ω a 19,99 Ω	0,20 Ω a 19,99 Ω	0,01 Ω	\pm (2 % + 2 dígitos)
20,0 Ω a 199,9 Ω	20,0 Ω a 199,9 Ω	0,1 Ω	\pm (2 % + 2 dígitos)
200 Ω a 2000 Ω	200 Ω a 2000 Ω	1 Ω	\pm (5 % + 2 dígitos)
Corrente de teste	$\geq 200\text{ mA}$ ($\leq 2\text{ }\Omega + R_{COMP}$) ^[1]		
Tensão de teste	4 V_{CC} a 10 V_{CC}		
Inversão de polaridade	Sim		
Zeragem de ponta de prova (R_{comp})	até 3 Ω		
Detecção de circuito energizado	Inibirá o teste se a tensão do terminal $> 50\text{ V CA/CC}$ (típico) for detectada antes do início do teste.		
[1] O número de testes de continuidade de 200 mA a 0,1 Ω com um conjunto de pilhas novas é > 1000 .			

Módulo/encadeamento fotovoltaico, tensão de circuito aberto, (V_{OC})

Faixa de exibição	Gama de medição	Resolução	Exatidão
0,0 V a 99,9 V	5,0 V a 99,9 V	0,1 V	\pm (0,5 % + 2 dígitos)
100 V a 1000 V	100 V a 1000 V	1 V	
Teste de polaridade	Sim		
Detecção de circuito energizado	Inibirá o teste se a tensão do terminal $> 5\text{ V CA}$ for detectada antes do início do teste.		

Módulo/encadeamento fotovoltaico, corrente de curto-circuito, (I_{SC})

Faixa de exibição	Gama de medição	Resolução	Exatidão
0,0 A a 20,0 A	0,2 A a 20,0 A	0,1 A	\pm (1% + 2 dígitos)
Detecção de circuito energizado	Inibirá o teste se a tensão do terminal $> 5\text{ V CA}$ (típico) for detectada antes do início do teste.		

Resistência de isolamento R_{INS}

Faixa de exibição	Gama de medição	Resolução	Exatidão
0,00 M Ω a 99,99 M Ω	0,20 M Ω a 99,99 M Ω	0,01 M Ω	\pm (5 % + 5 dígitos)
100,0 M Ω a 199,9 M Ω	100,0 M Ω a 199,9 M Ω	0,1 M Ω	\pm (10 % + 5 dígitos)
200 M Ω a 999 M Ω	200 M Ω a 999 M Ω	1 M Ω	\pm (20 % + 5 dígitos)
Tensão de teste, sem carga	50 V / 100 V / 250 V, até 199,9 M Ω	1 V	0 % a +25 %
	500 V / 1000 V, até 999 M Ω		
Corrente de teste	Mín. 1 mA (em 250 k Ω / 500 k Ω / 1 M Ω)		
	Máx. 1,5 mA (curto-circuito)		
Detecção de circuito energizado	Inibirá o teste se a tensão do terminal >15 V CA (típico) for detectada antes do início do teste.		
Carga capacitiva máxima	Operável com até 2 μ F a 1 M Ω		
<i>Observação</i>			
<i>O número de ensaios de isolamento com um novo conjunto de pilhas é >900 a 1000 V / 1 MΩ.</i>			

Verificação de diodo de bloqueio (V_{BD})

Faixa de exibição	Gama de medição	Resolução	Exatidão
0,00 V CC a 6,00 V CC	0,50 V CC a 6,00 V CC	0,01 V CC	\pm (5 % + 10 dígitos)
Detecção de circuito energizado	Inibirá o teste se a tensão do terminal >50 V CA/CC (típico) for detectada antes do início do teste.		

Dispositivo de proteção contra picos (SPD)

Faixa de exibição	Gama de medição	Resolução	Exatidão
0 V CC a 1000 V CC	50 V CC a 1000 V CC	1 V CC	\pm (10 % + 5 dígitos)
Detecção de circuito energizado	Inibirá o teste se a tensão do terminal >50 V CA/CC (típico) for detectada antes do início do teste.		

True-RMS CA V, CC V, CA A, CC A

O analisador fotovoltaico mede os componentes do sinal CA e CC (tensão ou corrente) e exibe o valor CA+CC (rms) combinado. A exibição da unidade CA ou CC depende se há cruzamento zero do sinal.

Medição de tensão CA/CC com soquetes de teste de 4 mm

Faixa de exibição	Gama de medição	Resolução	Exatidão (CC, CA 50 Hz/60 Hz)
0,0 V CA a 99,9 V CA	5,0 V CA a 99,9 V CA	0,1 V	\pm (2,5 % + 2 dígitos)
100 V CA a 700 V CA	100 V CA a 700 V CA	1 V	
0,0 V CC a 99,9 V CC	5,0 V CC a 99,9 V CC	0,1 V	
100 V CC a 1000 V CC	100 V CC a 1000 V CC	1 V	
Detecção de CA/CC	Sim (automática)		
Verificação de polaridade positiva/negativa	Sim		

Corrente CA/CC com a garra i100

Faixa de exibição	Gama de medição	Resolução	Exatidão (CC, CA 50 Hz/60 Hz)
0,0 A CC a 100 A CC	1,0 A CC a 100 A CC	0,1 A	± (5 % + 2 dígitos) ^[1]
0,0 A CA a 100 A CA TRMS	1,0 A CA a 100 A CA TRMS		
[1] Tolerância da garra i100 não incluída. Consulte Tolerâncias da garra i100 .			

Tolerâncias da garra i100

Gama de medição	Sinal de saída	Exatidão (CC, CA 50 Hz/60 Hz)	Histerese Máxima
1 A a 100 CC ou CA <1 kHz	10 mV/A CA/CC	± (1,5 % + 0,5 A)	±0,4 A

Medição de potência CA/CC (com a garra i100)

Faixa de exibição	Gama de medição	Resolução	Exatidão (CC, CA 50 Hz/60 Hz)
0,0 V CA a 700 V CA	5,0 V CA a 700 V CA	0,1 V	± (2,5 % + 2 dígitos)
0,0 V CC a 1000 V CC	5,0 V CC a 1000 V CC		
0,0 A CA/CC a 100 A CA/CC	1,0 A CA/CC a 100 A CA/CC	0,1 A	± (5 % + 6 dígitos)
0 W/VA a 100 kW/kVA	5 W/VA a 100 kW/kVA	1 W/VA; 1 kW/kVA	± (7,5 % VI + 0,6 V + 0,2 I)

Segurança

SMFT-1000	IEC 61010-1 Grau de poluição 2 IEC 61010-2-034 CAT III 1000 V CC, CAT III 700 V CA
Alicate de corrente i100	IEC 61010-2-032, Tipo D (para condutores isolados), 1000 V
Acessórios	IEC 61010-031
TL1000-MC4	CAT III 1500 V, 20 A
Sonda remota TP1000	
com tampa	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
sem tampa	CAT II 1000 V, 10 A
Pontas de prova TL1000	CAT III 1000 V, 10 A
TL1000/30M Ponta de prova	CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, 5 A (na bobina) 10 A (totalmente estendido)
Sondas de teste TP74	
com tampa	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
sem tampa	CAT II 1000 V, 10 A
Clipes-jacaré AC285.....	CAT III 1000 V, 10 A

Desempenho..... IEC 61557-1, IEC 61557-2, IEC 61557-4, IEC 61557-10

Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Internacional IEC 61326-1: Ambiente eletromagnético portátil Ambiente, CISPR 11: Grupo 1, Classe A

Grupo 1: O equipamento gerou intencionalmente e/ou usa energia de radiofrequência acoplada de forma condutora, necessária para o funcionamento interno do próprio equipamento.

Classe A: O equipamento é adequado para uso em estabelecimentos não domésticos e naqueles conectados diretamente a uma rede de alimentação de baixa tensão usada para fins domésticos. Podem existir dificuldades em potencial para garantir a compatibilidade eletromagnética em outros ambientes, devido a interferências conduzidas e por radiação.

Cuidado: Esse equipamento não se destina para uso em ambientes residenciais e pode não fornecer a proteção adequada para a recepção de rádio nesses ambientes.

Coreia (KCC) Equipamento de Classe A (Equipamento para transmissão e comunicação industrial)

Classe A: O equipamento atende às exigências para equipamentos industriais com ondas eletromagnéticas, e o vendedor ou usuário deve observar isto. Este equipamento é indicado para uso em ambientes comerciais e não deve ser usado em residências.

EUA (FCC) 47 CFR 15 subparte B.

Radiadores intencionais: Esse dispositivo está em conformidade com a parte 15 das Regras FCC. O uso do equipamento está sujeito às duas condições a seguir: (1) Este dispositivo não pode causar interferência nociva e (2) este dispositivo deve, necessariamente, aceitar qualquer interferência, inclusive interferência que possa causar um funcionamento indesejável. (15.19). Alterações ou modificações que não tenham sido expressamente aprovadas pela Fluke podem invalidar a autoridade do usuário em operar o equipamento. (15.21)

Módulo de rádio sem fio

Banda de frequência 2,402 GHz a 2,480 GHz

Potência de saída 8 dBm

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE UE SIMPLIFICADA

Pelo presente, a Fluke declara que o equipamento de rádio contido neste Produto está em conformidade com a Diretiva 2014/53/EU. O texto completo da declaração da UE está disponível no seguinte endereço eletrônico: <http://www.fluke.com/red>.

Antes de iniciar

Esta seção contém informações gerais sobre o conteúdo do kit e como se familiarizar com os controles e a tela do analisador fotovoltaico.

Conteúdo do kit

A Tabela 2 é uma lista do conteúdo no seu kit.

Tabela 2. Conteúdo do kit



Item	Descrição
1	Mochila profissional para ferramentas FlukePack30
2	analisador fotovoltaico multifuncional SMFT-1000
3	Medidor de irradiação solar sem fio IRR2-BT
4	Garra de corrente CA/CC de 100 A i100

Tabela 2. Conteúdo do kit (cont.)

Item	Descrição
5	Suporte de fixação para painel MB1-IRR (para medidor de irradiância)
6	Adaptador de zeragem
7	Sonda externa de temperatura 80PR-IRR
8	Conjunto de ímã TPAK
9	Alça de transporte (para SMFT-1000)
10	Mala de transporte (para medidor de irradiância)
11	Sonda, com botão de teste remoto, TP1000
12	Conjunto de cabos de teste TL1000-MC4 (macho e fêmea)
13	Conjunto de acoplador
14	Conjunto de fusíveis
15	Cabo de teste em carretel TL1000/30M
16	Kit de cabos de teste TL1000-KIT
17	Cabo adaptador de óptico para USB IR
não exibido	6 AA alcalinas IEC LR6 (para SMFT-1000, não instalado) 4 AA alcalinas IEC LR6 (para IRR2-BT, não instalado) 2 AA alcalinas IEC LR6 (para i100, não instalado)

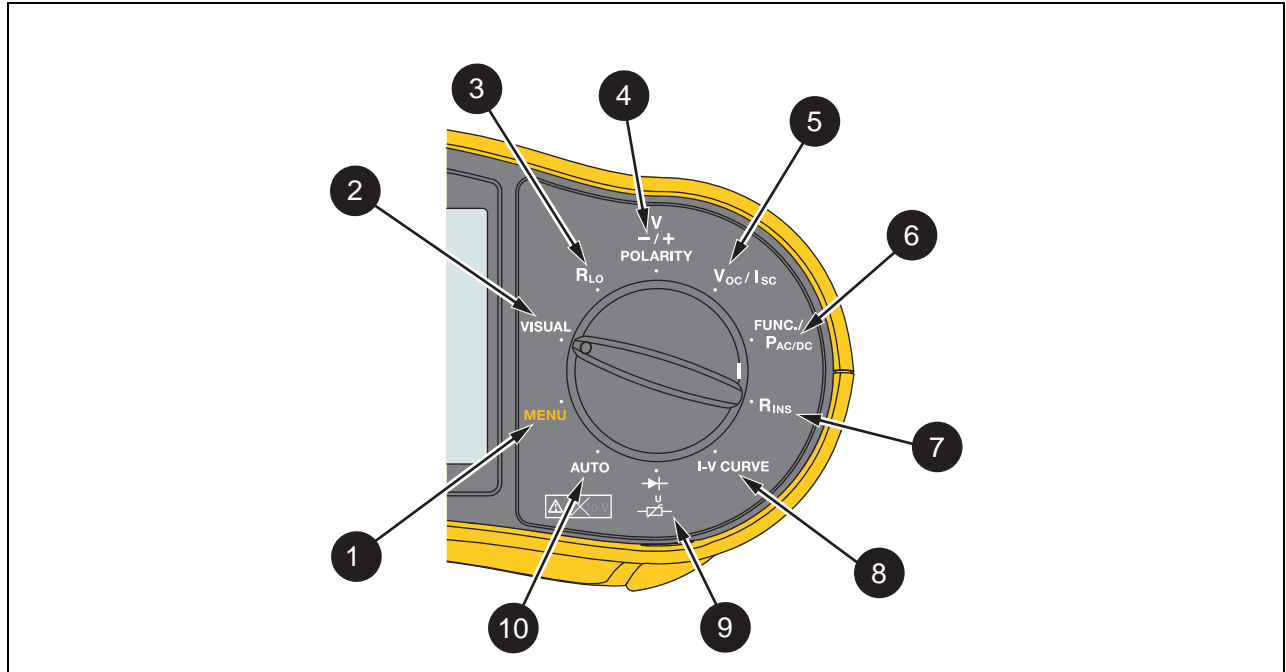
Acessórios

Para obter as informações mais atuais sobre os acessórios, visite www.fluke.com.br.

Como usar o seletor rotativo

Use o seletor rotativo para selecionar o tipo de teste. Consulte a [Tabela 3](#).

Tabela 3. Seletor rotativo

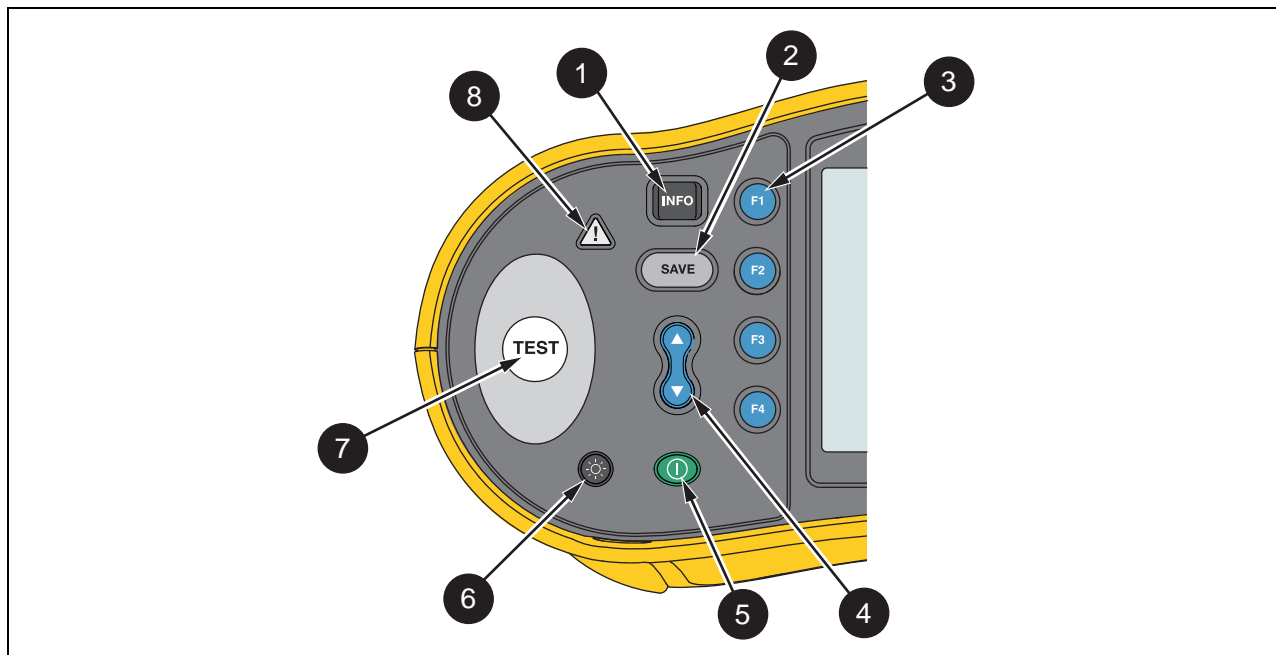


Item	Posição	Descrição
1	MENU	Memória para medições salvas, configurações do dispositivo e informações de Ajuda
2	VISUAL	Lista de verificação para testes de pré-inspeção
3	R_{Lo}	Continuidade de condutores de ligação equipotencial e fiação de condutores de proteção contra raios
4	V -/+ POLARITY	Teste de polaridade
5	V_{oc}/I_{sc}	Tensão de circuito aberto/corrente de curto-circuito
6	FUNC./P_{CA/CC}	Lista de verificação de potência, tensão, corrente e funcional
7	R_{INS}	Resistência
8	I-V CURVE	Gráfico de testes V_{oc} para a tensão máxima e testes I_{sc} para a corrente máxima que um painel solar produz em condições de teste padrão
9		Diodo de bloqueio/desvio e dispositivo de proteção contra surtos (SPD)
10	AUTO	Sequência de testes automatizada

Botões




Use os botões para controlar a operação do analisador fotovoltaico, selecionar os resultados de teste que deseja visualizar e percorrer os resultados selecionados. Consulte a [Tabela 4](#).

Tabela 4. Botões de comando



Item	Botão	Descrição
1	INFO	Exibe ilustrações e instruções para configuração e função de teste com base na posição do seletor rotativo.
2	SAVE	Salvar
3	F1 F2 F3 F4	Seleção de função
4	▲ ▼	Use o botão para cima/para baixo para selecionar os recursos na tela. Consulte as instruções de teste específicas para obter mais informações.
5	⏻	Botão liga/desliga
6	☀️	Ativação/desativação e intensidade da luz de fundo. Pressione continuamente ☀️ para alternar entre os níveis de intensidade.
7	TEST	Início de teste selecionado
8	⚠️	Aviso de tensão

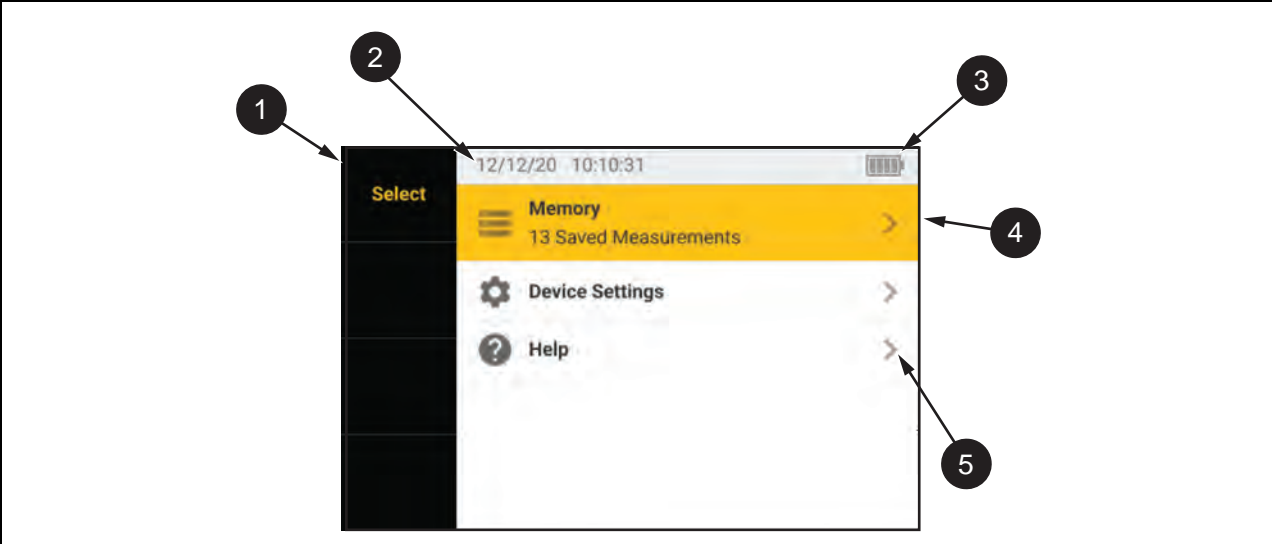
Botão Info








O botão INFO  mostra informações sobre como usar cada função do analisador fotovoltaico. À medida que o seletor rotativo se move para uma função, pressione  para ver desenhos de conexão e dicas sobre a função de teste no visor. Se uma barra de rolagem for exibida no lado direito da tela, use  para mostrar mais informações sobre a função de teste.

Visor

A Tabela 5 é um exemplo do visor e dos componentes.

Tabela 5. Visor



Item	Componente	Descrição
1	Navegação	Mostra as opções para    
2	Carimbo de data/hora	Data e hora.
3	Estado da Bateria	Mostra o status da energia da bateria
4	Menu	A função selecionada é realçada. Use  para alterar a seleção. Pressione  para abrir as opções para a seleção.
5	Opções de menu	Mostra as opções disponíveis para configuração ou ajuste. Pressione  para sair das opções de menu.

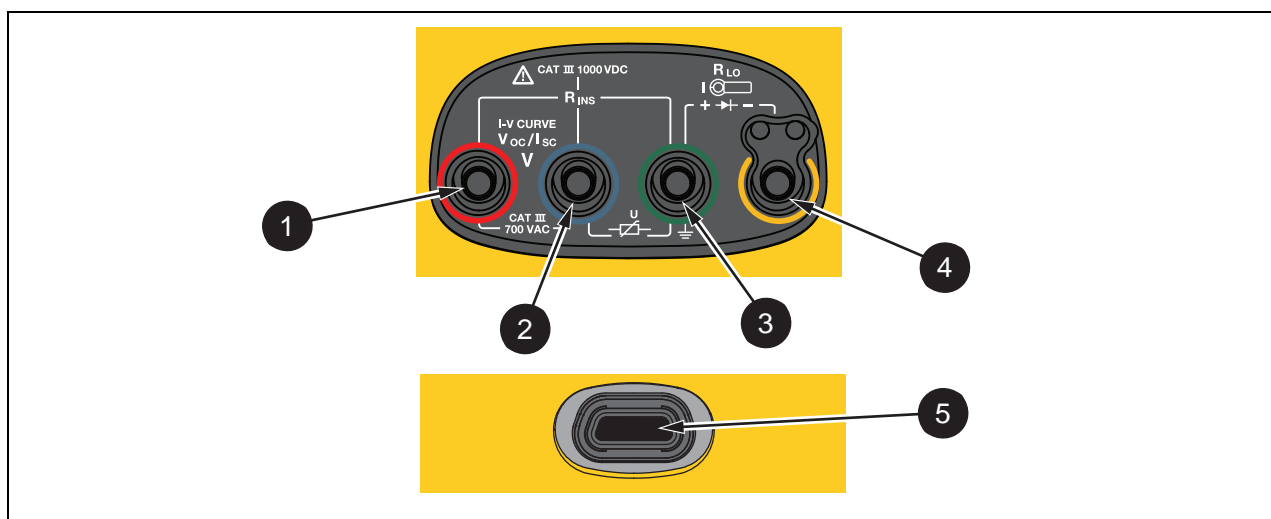
Terminais/cabos de teste

Os cabos de teste são conectados e permanecem no lugar (Keep the Leads) durante todo o teste. A [Tabela 6](#) mostra os terminais de entrada.

⚠️⚠️ Aviso

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou lesões pessoais, não use cabos de teste em ambientes CAT III ou CAT IV sem a tampa de proteção instalada. A tampa de proteção diminui o metal exposto da ponta de prova para <4 mm. Isso diminui a possibilidade de faíscas elétricas resultantes de curtos-circuitos.

Tabela 6. Terminais




Item	Descrição
1	Soquete vermelho (entrada PV [+] V)
2	Soquete azul (entrada PV [-] COM)
3	Soquete verde (terra)
4	Soquete amarelo (R_{PE} , entrada do alicate comum)
5	Porta de dados de infravermelho

A porta IR (infravermelho) permite conectar o teste a um computador e baixar os dados de teste com a documentação do *software de gerenciamento de dados TruTest™*.

Com este software, você pode coletar, organizar e exibir os dados de teste.

Consulte [Fazer download dos resultados de teste](#) para informações adicionais sobre como usar a porta IR.

Mensagens de erro

Quando o analisador detecta as condições de erro, o visor mostra  e um código de erro. Consulte a [Tabela 7](#). Essas condições de erro desativam ou interrompem o teste.

Dica: Pressione **INFO** para instruções sobre a mensagem de erro.

Tabela 7. Códigos de erro

Código de erro	Tipo de teste	Descrição
1,1	Pré-teste Automático	Tensão irregular detectada entre as entradas verde e amarela $V \geq 50,0 \text{ V}$
1,2	Pré-teste Automático	Tensão irregular detectada entre as entradas vermelha e azul $V \geq 1020 \text{ V}$, V_{AB} Polaridade: NEGATIVO ou CA (quando $V \geq 5,0 \text{ V}$)
1,3	Pré-teste Automático	Tensão irregular detectada entre as entradas azul e amarela $V \geq 30,0 \text{ V}$
1,4	Pré-teste Automático	sobrecarga de corrente de curto-circuito $I_{SC} \geq 20,5 \text{ A}$
1,5	Pré-teste Automático	Tensão irregular detectada entre as entradas vermelha e verde (ou azul e verde) $V \geq 50,0 \text{ V}$
1,6	Pré-teste Automático	Tensão irregular detectada entre as entradas vermelha e azul $V \geq 1020 \text{ V CC}$, $\geq 720 \text{ V CC}$, NEGATIVO (quando $V \geq 5,0 \text{ V}$)
1,7	Pré-teste Automático	Tensão irregular detectada entre as entradas verde e amarela $V \geq 720,0 \text{ V}$
2,1	Automático Teste	Superaquecimento (excesso de temperatura)
3,1	Automático Teste	Sobrecarga de memória
4,1	Teste Pós-teste	Fusível F1 falhou Teste interno indica que o fusível de segurança (20 A) está aberto. A substituição do fusível F1 deve ser feita por um técnico qualificado.
4,2	Teste Pós-teste	Fusível F2 falhou Teste interno indica que o fusível de segurança (0,63 A) está aberto e precisa ser substituído para fazer esta medição. Consulte Fusível de reposição .
4,3	Teste Pós-teste	Os fusíveis F1 e F2 falharam Teste interno indica que os dois fusíveis de segurança (20 A e 0,63 A) estão abertos e precisam ser substituídos para fazer esta medição. A substituição do fusível F1 deve ser feita por um técnico qualificado.

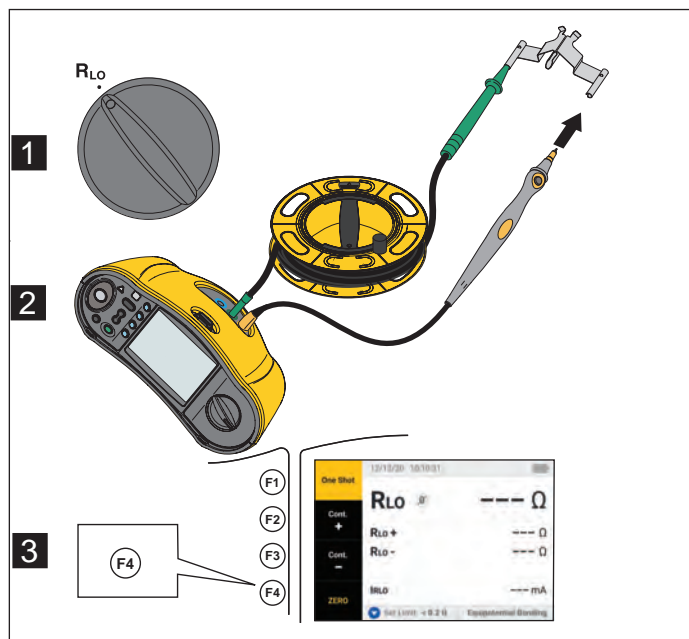
Como zerar os cabos de teste

⚠️⚠️ Aviso

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou lesões pessoais, não use em ambientes CAT III ou CAT IV sem a tampa de proteção instalada. A tampa de proteção diminui o metal exposto da ponta de prova para <4 mm. Isso diminui a possibilidade de faíscas elétricas resultantes de curtos-circuitos.

Quando você mede a continuidade (R_{Lo}) de condutores de ligação equipotencial e fiação do condutor de proteção contra raios, os cabos de teste têm uma pequena quantidade de resistência inerente que pode afetar uma medição. Antes de fazer um teste de continuidade, use o adaptador de zero para compensar ou zere os cabos de teste. Consulte a [Figura 1](#).

Figura 1. Configuração do adaptador de zero



Configuração do teste

Use este kit para análise de segurança e desempenho de sistemas solares de acordo com IEC 62446-1. O kit contém o Analisador fotovoltaico SMFT-1000 (analisador fotovoltaico) e o Medidor de irradiância IRR2-BT (medidor de irradiância).


O analisador fotovoltaico fornece medições de segurança e desempenho do sistema solar.

O medidor de irradiância fornece dados auxiliares de irradiância solar e temperatura do painel solar. Esses dados complementam as medições de desempenho do painel solar de curva IV no analisador fotovoltaico. O IRR2-BT envia os dados para o analisador fotovoltaico sem o uso de fios. Se a conexão sem fio for interrompida por qualquer motivo, o medidor de irradiância registrará automaticamente os dados que serão posteriormente transferidos quando a conexão for restabelecida. Ambos os dispositivos têm relógios sincronizados para combinar adequadamente os dados.


Observação

Antes de fazer medições de desempenho de curva IV, sincronize o analisador fotovoltaico e o medidor de irradiância via conexão sem fio. Consulte [Parear o analisador fotovoltaico com o medidor de irradiação](#).

Para ligar o analisador fotovoltaico:





1. Pressione  por 1 s. para ligar o analisador fotovoltaico.


O visor mostra uma tela de inicialização com a versão do firmware.

2. Pressione  por 2 s. para desligar o analisador fotovoltaico.

Parear o analisador fotovoltaico com o medidor de irradiação

Para uso pela primeira vez, você deve emparelhar o analisador fotovoltaico com o medidor de irradiância:


1. Ligue o analisador fotovoltaico e o medidor de irradiância.
2. Certifique-se de que o analisador fotovoltaico e o medidor de irradiância estejam dentro do alcance sem fio (<50 m) um do outro.
3. Gire o seletor rotativo para **MENU**.
4. Use  para destacar **Configurações do dispositivo**.
5. Pressione  para abrir o menu Configurações do dispositivo.
6. Use  para destacar **Pareamento do medidor de irradiância**.
7. Pressione .
8. Siga as instruções na tela no analisador fotovoltaico para parear os dispositivos.

 é exibido no visor do analisador fotovoltaico para indicar que o analisador fotovoltaico e o medidor de irradiância estão conectados.

Após a configuração inicial, o analisador fotovoltaico é pareado com o IRR2-BT quando você liga os dois dispositivos e está dentro do alcance sem fio (<50 m).

Para medições de curva IV, sincronize o analisador fotovoltaico com o IRR2-BT no início do dia de trabalho:

1. Ligue o analisador fotovoltaico e o medidor de irradiância.
2. Certifique-se de que o analisador fotovoltaico e o medidor de irradiância estejam dentro do alcance sem fio (<50 m) um do outro.
3. No analisador fotovoltaico, gire o seletor rotativo para **I-V CURVE** (CURVA I-V).
4. Pressione **F4**.
5. Siga as instruções na tela no analisador fotovoltaico para sincronizar ambos os dispositivos.

 é exibido no visor do analisador fotovoltaico para indicar que o analisador fotovoltaico e o medidor de irradiância estão conectados.

Durante a sincronização, o analisador fotovoltaico combina todos os dados do medidor de irradiância com os registros no analisador fotovoltaico das sessões anteriores. Os relógios de tempo real em ambos os dispositivos são sincronizados, e o medidor de irradiância limpa sua memória. O medidor de irradiância registra dados continuamente por até 17 horas.

Uma opção para inserir manualmente as medições de temperatura e irradiância está disponível. Para obter mais informações, consulte [Teste de curva I-V](#).

Observação


Se o medidor de irradiação estiver instalado no painel, mova o analisador fotovoltaico dentro do alcance sem fio.

Testes de Categoria 1 IEC 62446-1

Inspeção visual

As normas IEC exigem uma inspeção visual da Solar System. O analisador fotovoltaico fornece uma lista de verificação de cada tarefa e, em seguida, registra e salva os resultados da inspeção visual na memória interna. Todos os resultados podem ser baixados para o software para PC e usados para relatórios finais.

Para fazer uma inspeção visual:

1. Ligue o analisador fotovoltaico.
2. Gire o seletor rotativo para **VISUAL** e siga as instruções apresentadas na tela.
3. Se uma barra de rolagem for exibida no lado direito do visor, use  para mostrar mais informações sobre a lista de verificação.
4. Use **F1**, **F2** ou **F3** para selecionar um resultado.
5. Pressione **SAVE** para armazenar os resultados na memória.

Uma mensagem de confirmação é exibida no visor.

Continuidade de aterramento de proteção e condutores de ligação equipotencial

Para medições precisas, sempre compense a resistência dos cabos de teste antes de fazer medições:

1. Ligue o analisador fotovoltaico.
2. Gire o seletor rotativo para **R_{Lo}**.
3. Zere (curto) o cabo verde e o cabo amarelo.
4. Pressione **(F4)**.

Para obter mais informações, consulte a [Figura 1](#).

5. Siga as instruções apresentadas na tela.
6. Para atribuir o status Aprovado ou Falha, defina os limites regulamentares para as medições.

Observação

Você não pode alterar os limites após a medição ser feita. Se alterar o limite, você deverá repetir a medição.

Definir limites

O limite regulamentar é baseado no comprimento do cabo usado no teste.

Para definir:

1. Ligue o analisador fotovoltaico.
2. Gire o seletor rotativo para **R_{Lo}**.
3. Use **(F1)** **(F2)** **(F3)** ou **(F4)** para destacar uma opção.
4. Pressione **▼** para editar a opção.

A tela Manual Entry (Entrada manual) é exibida no visor.

5. Pressione **(F1)** para abrir o menu Adjustment (Ajuste).
6. Use **⬆** para alterar o valor.
7. Ajuste as opções Cross Section (Seção cruzada) e Material conforme necessário.
8. Pressione **(F3)** para alternar entre a tela Manual Entry (Entrada manual) e o limite Auto Calculate (Autocalcular).
9. Pressione **(F4)** para salvar o cálculo e retornar à tela de medição de **R_{Lo}**.

Teste de resistência (R_{LO})

O analisador fotovoltaico mede a resistência do condutor de proteção (R_{LO}) com uma corrente de teste ≥ 200 mA (a 2Ω) para:

- Condutores de aterramento e ligação equipotencial de acordo com a IEC 62446-1 Cláusula 6.1
- Sistema de proteção contra raios (LPS)
- Sistema de aterramento

Resistência de condutores de aterramento e ligação equipotencial

Para medir a resistência de condutores de aterramento e ligação equipotencial:

1. Gire o seletor rotativo para R_{LO} .
2. Use ▼ para selecionar **Equipotential Bonding** (Ligação equipotencial).
3. Pressione (F1) para selecionar **One Shot** (modo padrão) e siga as instruções na tela.
4. Conecte o cabo de teste verde ao conector PE central/terra.
5. Conecte o cabo de teste amarelo ao ponto de medição.

Esta pode ser a estrutura metálica do módulo ou os trilhos do sistema de montagem solar.

6. Pressione (TEST) no analisador fotovoltaico ou na ponta de prova remota.

Neste modo, o analisador fotovoltaico faz uma medição curta (R_{LO+}) seguida por uma segunda medição curta (R_{LO-}) com polaridade invertida.

O analisador fotovoltaico mostra ambos os resultados quando a medição é concluída e seleciona a medição mais alta (pior) como o resultado principal. Com base no limite escolhido, todos os três resultados são determinados como APROVADO ou FALHA.

O analisador fotovoltaico também mostra o valor da corrente de teste aplicada durante o teste de resistência (I_{RLO}).

Fiação do condutor de proteção contra raios

Para medir a resistência no sistema de proteção contra raios (LPS):

1. Gire o seletor rotativo para a posição R_{LO} .
2. Use ▼ para selecionar **Lightning Protection Conductor** (Condutor de proteção contra raios).
3. Pressione (F4) para selecionar **One Shot** (modo padrão) e siga as instruções na tela.

Neste modo, o analisador fotovoltaico faz uma medição curta (R_{LO+}) seguida por uma segunda medição curta (R_{LO-}) com polaridade invertida. O analisador fotovoltaico mostra ambos os resultados quando a medição é concluída e seleciona a medição mais alta (pior) como o resultado principal. Com base no limite escolhido, todos os três resultados são determinados como APROVADO ou FALHA.

Sistema de aterramento

Para solucionar problemas do sistema de aterramento com o método de medição contínua **R_{Lo}**:

1. Pressione **(F2)** para **R+ positivo** ou **(F3)** para **R- negativo** e siga as instruções na tela.

Teste de polaridade

O teste de polaridade verifica de acordo com a IEC 62446-1 Cláusula 6.2 se os fios positivo e negativo estão conectados corretamente à caixa de conexão, ao inversor ou ao comutador do sistema solar.

Aviso



Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao sistema, todas as conexões devem usar a polaridade correta.

Para testar a polaridade:

1. Gire o seletor rotativo para **-/+ POLARITY** (Polaridade -/+).
2. Conecte o cabo de teste vermelho ao conector positivo do encadeamento fotovoltaico e o cabo de teste azul ao conector negativo do encadeamento fotovoltaico.

Dica: Pressione **(INFO)** para ver o diagrama de conexão.

3. Siga as instruções apresentadas na tela.

A tela superior mostra a tensão real conectada aos cabos de teste. Para tensões >5 V, o analisador fotovoltaico determina as medições como  ou . Todas as tensões positivas são mostradas como **PASS** (Aprovado), e todas as negativas, como **FAIL** (Falha).

Se tensão CA for detectada, um aviso será exibido no visor.

Caixa combinadora de encadeamento fotovoltaico

Este procedimento de teste verifica de acordo com a IEC 62446-1 Cláusula 6.3. Faça este teste antes de conectar qualquer fusível ou conector de encadeamento pela primeira vez:

- Conecte todos os fusíveis ou conectores negativos para que os encadeamentos compartilhem um barramento negativo comum.
- Não conecte nenhum fusível ou conector positivo.
- Meça a tensão de circuito aberto do primeiro encadeamento, positivo (cabo de teste vermelho) para negativo (cabo de teste azul) e assegure que seja um valor esperado.
- Continue com os encadeamentos subsequentes, positivos para negativos, e certifique-se de que seja o valor esperado e não tenha diferença superior a ± 15 V dos encadeamentos medidos anteriormente.

Para testar os fusíveis de encadeamento:

1. Gire o seletor rotativo para **-/+ POLARITY** (Polaridade -/+).
2. Pressione **(INFO)** para ver o diagrama de conexão.
3. Siga as instruções apresentadas na tela.

Encadeamento fotovoltaico

Medição de tensão de circuito aberto e teste de corrente de circuito (teste de curto-circuito ou operacional).

Medição da tensão de circuito aberto (V_{OC})

Medição de tensão de circuito aberto (V_{OC}) de acordo com a IEC 62446-1 Cláusula 6.4. Este teste verifica se os encadeamentos de módulo estão conectados corretamente e se o número esperado de módulos está conectado em série dentro do encadeamento. Para encadeamentos conectados em série, a tensão medida deve ser uma soma das tensões de painéis solares individuais no encadeamento. Este teste também pode ser usado para verificar a tensão aberta do painel individual.

Teste de corrente do circuito - teste de curto-circuito (I_{SC})

O teste de corrente do circuito do encadeamento fotovoltaico de acordo com a IEC 62446-1 Cláusula 6.5.2 é um teste de medição de corrente de curto-circuito para verificar as características operacionais corretas do sistema e se não há falhas graves na fiação da matriz fotovoltaica. Esses testes não devem ser tomados como uma medida do desempenho do módulo/matriz. Compare os resultados da medição de corrente de curto-circuito com as especificações do painel solar. O analisador fotovoltaico fará todos os cálculos automaticamente se as especificações do painel solar estiverem vinculadas e as medições de irradiância/temperatura forem transferidas do medidor de irradiância.

Método de teste operacional

Método de teste alternativo para I_{SC} (consulte IEC 62446-1 Cláusula 6.5.3).

Para testar:

1. Baixe as especificações do painel.
2. Selecione o modelo fotovoltaico.
3. Insira o número de módulos para cada encadeamento.
4. Instale o medidor de irradiância no painel solar para testar.
5. Gire o seletor rotativo para V_{OC}/I_{SC} .
6. Conecte o cabo de teste vermelho ao conector positivo do encadeamento e o cabo de teste azul ao conector negativo do encadeamento.

Dica: Pressione  para ver o diagrama de conexão.

7. Siga as instruções apresentadas na tela.

O analisador fotovoltaico determina os resultados para medição de tensão de circuito aberto e teste de curto-circuito como APROVADO ou FALHA com base nos dados do painel de modelo fotovoltaico escolhido e no número de módulos.

Teste de corrente/tensão (V_{OC}/I_{SC})

V_{OC} é um teste de acordo com a IEC 62446-1 Cláusula 6.4 para a tensão máxima que o painel solar produz em condições de teste padrão. I_{SC} é um teste de acordo com a IEC 62446-1 Cláusula 6.5.2 para a corrente máxima que o painel solar produz em condições de teste padrão.

Para testar:

1. Instale o medidor de irradiância no painel solar para testar.
2. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para a posição V_{OC}/I_{SC} .
3. Defina o limite para V_{OC} com base nos dados do medidor de irradiância e no modelo fotovoltaico.

Limites de cálculo de STC: calculados a partir de irradiância e dos valores nominais.

4. Defina o limite para I_{SC} com base nos dados do medidor de irradiância e no modelo fotovoltaico.

Limites de cálculo de STC: calculados a partir de irradiância e dos valores nominais.

Os dados de Irr e Tcell do medidor de irradiância são mostrados no visor.


5. Conecte o cabo de teste vermelho ao conector positivo do encadeamento e o cabo de teste azul ao conector negativo do encadeamento.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.

A medição de V_{OC} é mostrada no visor após você conectar os cabos de teste.

Observação

Se o analisador fotovoltaico detectar polaridade invertida, você ouvirá um bipe sonoro, e o visor exibirá um aviso de falha no teste devido a uma medição negativa.

6. Pressione  para iniciar a medição de I_{SC} .

Os resultados de V_{OC} e I_{SC} são exibidos no visor com um ícone de Aprovado/Falha com base no limite do medidor de irradiância.

7. Pressione  para salvar os resultados na memória.

Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.

Selecione o modelo fotovoltaico


Quando o medidor de irradiância não está conectado, não há limites disponíveis, e nenhum dado de irradiância ou temperatura é exibido no visor.

Para efetuar uma medição:

1. Conecte os cabos de teste do analisador fotovoltaico ao painel solar.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.

A medição de V_{OC} é mostrada no visor após você conectar os cabos de teste. Os ícones de Aprovado/Falha não são exibidos nesta configuração.

2. Pressione  para iniciar a medição de I_{SC} .

Os resultados de V_{OC} e I_{SC} são mostrados no visor.

3. Pressione  para salvar os resultados na memória.

Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.

Pareado com o medidor de irradiância somente


Quando o Medidor de Irradiância está conectado e um modelo fotovoltaico não é selecionado, nenhum limite fica disponível. Os dados de irradiância e temperatura do medidor de irradiância são exibidos no visor.

Para efetuar uma medição:

1. Conecte os cabos de teste do analisador fotovoltaico ao painel solar. A medição de V_{OC} é mostrada automaticamente no visor.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.

A medição de V_{OC} é mostrada no visor após você conectar os cabos de teste. Os dados de Irr e Tcell do medidor de irradiância são mostrados no visor. Os ícones de Aprovado/Falha não são exibidos nesta configuração.

2. Pressione  para iniciar a medição de I_{SC} .

Os resultados de V_{OC} e I_{SC} são mostrados no visor.

3. Pressione  para salvar os resultados na memória.

Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.

Medição rápida de V_{OC}/I_{SC}


Você pode realizar uma medição de V_{OC}/I_{SC} sem conectar o medidor de irradiância ou o modelo fotovoltaico. Limites de aprovação/falha ou dados de irradiância não são exibidos com este tipo de medição.

Para efetuar uma medição:

1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para V_{OC}/I_{SC} .
2. Conecte os cabos de teste ao painel solar. A medição de V_{OC} é mostrada automaticamente no visor.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.

O símbolo de tensão está ligado quando a tensão é ≥ 50 V.

3. Pressione  para iniciar a medição de I_{SC} .

Os resultados de V_{OC} e I_{SC} são mostrados no visor. Os ícones de Aprovado/Falha não são exibidos nesta configuração.

4. Pressione  para salvar os resultados na memória.

Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.

V_{OC} /medição de corrente operacional

Corrente operacional como método alternativo para I_{SC} conforme exigido por IEC 62446-1 Cláusula 6.5.3.

Para efetuar uma medição:


1. Conecte o encadeamento fotovoltaico ao inversor, ligue o sistema e alterne para o modo de operação normal (o inversor deve estar no ponto de potência máxima).

É útil conectar dois conectores Y entre eles para que você possa medir a tensão do encadeamento em paralelo.

2. Gire o seletor rotativo para V_{OC}/I_{SC} .
3. Conecte os cabos de teste ao painel solar.

A medição de V_{OC} é mostrada automaticamente no visor.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.

4. Pressione  para iniciar a medição de V_{OC} .

A medição de V_{OC} aparece no visor. Se o modelo fotovoltaico for selecionado e o medidor de irradiação estiver conectado, os ícones de Aprovado/Falha serão exibidos no visor. As instruções de medição de V_{OC} estão esmaecidas com uma marca de seleção para indicar que a medição foi feita. As instruções de medição de corrente operacional ficam ativadas/mais claras.

5. Conecte o alicate e certifique-se de que o fluxo de corrente/polaridade corresponda à seta no alicate.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.

6. Pressione  para iniciar a medição de corrente operacional.

Testes de função e alimentação CA/CC

Testa a saída de potência do sistema fotovoltaico para garantir que a potência CC produzida pelos painéis seja invertida adequadamente em alimentação CA, conforme exigido pela IEC 62446-1 Cláusula 6.6.


Verificação de desempenho do inversor monofásico

Meça a alimentação CC, a alimentação CA e compare a eficiência.



Para fazer uma medição CC:

1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para **FUNC./P_{CA/CC}**.

O visor mostra a tela no estado em branco e está pronto para comparar as medições de CC e CA.

2. Pressione  para definir o limite do fator de eficiência.
3. Conecte o encadeamento fotovoltaico ao inversor, ligue o sistema e alterne para o modo de operação normal (o inversor deve estar no ponto de potência máxima).
4. Conecte o cabo de teste vermelho em paralelo ao conector positivo do encadeamento fotovoltaico e o cabo de teste azul em paralelo ao conector negativo do encadeamento fotovoltaico ao painel solar.
5. Conecte o alicate e certifique-se de que o fluxo de corrente/polaridade corresponda à seta no alicate.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.

6. Pressione .
7. Pressione  para manter as medições de CC.



O cabeçalho da coluna azul indica que as medições de CC estão mantidas.

8. Pressione ▼ para limpar ou cancelar a coluna de medição CC e retornar ao estado em branco.

Para fazer uma medição CA:

1. Conecte os cabos de teste na saída CA do inversor.
2. Conecte o alicate.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.

3. Pressione .
4. Pressione  para manter as medições de CA.

O cabeçalho da coluna azul indica que as medições de CA estão em espera.

A tela mostra a relação do fator de eficiência com um ícone de Aprovado ou Falha.

5. Pressione  para salvar os resultados na memória.

Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.



Verificação de desempenho do inversor trifásico

Meça a alimentação CC, a alimentação CA (L1 + L2 + L3) e compare a eficiência.



Para fazer uma medição:

1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para **FUNC./P_{CA/CC}**.



O visor mostra a alimentação no estado em branco e está pronto para verificar a alimentação trifásica

2. Pressione ▲ para alternar entre alimentação monofásica e trifásica.
3. Pressione ▼ para definir o limite do fator de eficiência.
4. Pressione .
5. Pressione  para manter as medições de CC.


O cabeçalho da coluna azul indica que as medições de CC estão mantidas.

6. Pressione .
7. Pressione  para manter as medições ac-L1.

O cabeçalho da coluna azul indica que as medições ac-L1 estão mantidas.

8. Pressione .
9. Pressione  para manter as medições ac-L2.

O cabeçalho da coluna azul indica que as medições ac-L2 estão mantidas.

10. Pressione .

11. Pressione  para manter as medições ac-L3.

O cabeçalho da coluna azul indica que as medições ac-L3 estão mantidas.

A tela mostra a relação do fator de eficiência com um ícone de Aprovado ou Falha.

12. Pressione  para salvar os resultados na memória.


Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.

Medição de tensão CA/CC

Medição de tensão de disparo único que detecta automaticamente a alimentação CA ou CC.

Para fazer uma medição:

1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para **FUNC./P_{CA/CC}**.

2. Pressione  para medir a tensão.

Os traços no visor indicam que nenhum cabo está conectado ao analisador fotovoltaico.

3. Conecte os cabos de teste ao circuito a ser testado.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.

O analisador fotovoltaico detecta automaticamente se a medição é de tensão CA ou CC.

4. Pressione  para manter a medição.

A medição é mantida.

5. Pressione  para salvar os resultados na memória.


Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.


Medição de corrente CA/CC

Medição de corrente de disparo único que detecta automaticamente a alimentação CA ou CC.

Para fazer uma medição:

1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para **FUNC./P_{CA/CC}**.


2. Alterne  para medir a corrente.

O botão  alterna a seleção entre uma medição de tensão ou corrente. Os traços no visor indicam que nenhum cabo está conectado ao analisador fotovoltaico.

3. Conecte o alicate ao circuito a ser testado.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.

O analisador fotovoltaico detecta automaticamente se a medição é de corrente CA ou CC.

4. Pressione  para manter a medição.

A medição é mantida.






5. Pressione  para salvar os resultados na memória.


Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.

Testes funcionais

Lista de verificação de testes funcionais.

Para testar:

1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para **FUNC./P_{CA}/CC**.
2. Pressione  para começar a registrar os resultados dos testes funcionais.
3. Use  para destacar itens de lista de verificação diferentes.
4. Pressione  e  para selecionar aprovado, falha ou N/A para a linha selecionada.
5. Pressione  (Voltar) para retornar ao teste de alimentação.

Se alguma caixa de seleção estiver preenchida, isso significa que  está disponível. Todos os resultados são exibidos na tela até você liberar para uma nova sessão, independentemente de ligar/desligar a alimentação ou de ser um dia diferente.

6. Pressione  para salvar os resultados na memória.

Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.

Teste de resistência de isolamento (R_{INS})

O modo R_{INS} é um teste para a resistência do isolamento entre o terra e matriz fotovoltaica, conforme exigido pela IEC 62446-1 Cláusula 6.7. Repita este teste, no mínimo, para cada matriz ou submatriz fotovoltaica. Você pode também testar encadeamentos individuais, se necessário.

Método de teste 1 (Keep the Leads)

Este teste é entre o negativo da matriz fotovoltaica e o terra, seguido de um teste entre o positivo da matriz fotovoltaica e o terra. Para esse teste, as conexões não mudam (opção Keep the Leads).

Para testar:

1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para R_{INS} .
2. Conecte os cabos de teste ao painel solar.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.


Se o ponto de aterramento e as estruturas **estiverem ligados** a cada ponto de terra no local:

- a. Conecte o cabo de teste verde ao terra.
- b. Conecte o cabo de teste vermelho ao terminal positivo na matriz fotovoltaica.
- c. Conecte o cabo de teste azul ao terminal negativo na matriz fotovoltaica.

OU

Se o ponto de aterramento e as estruturas **não estiverem ligados** ao ponto de terra no local (classe de proteção II da instalação):

- a. Conecte o cabo de teste verde à estrutura da matriz fotovoltaica.
- b. Conecte o cabo de teste vermelho ao terminal positivo na matriz fotovoltaica.
- c. Conecte o cabo de teste azul ao terminal negativo na matriz fotovoltaica.


3. Use  para selecionar a tensão de teste nominal (V_N selection=50/100/250/500/1000 V).


Esse valor acionará os valores de limite.

4. Após a configuração dos cabos, pressione  >1 s. para iniciar a medição de R_{INS} (1).

Os traços piscam durante o cálculo da medição e, em seguida, os resultados do teste são exibidos no visor:

- R_{INS} : número mais baixo de R_{INS+} ou R_{INS-}
- R_{INS+} : resistência do isolamento fotovoltaico+ para o terra
- R_{INS-} : resistência do isolamento fotovoltaico- para o terra
- V_{INS+} : tensão de teste aplicada durante o teste de isolamento (fotovoltaico+ para o terra)
- V_{INS-} : tensão de teste aplicada durante o teste de isolamento (fotovoltaico- para o terra).

Aprovado:  e um ruído de bipe curto indicam que o teste foi aprovado quando os resultados são maiores que os limites predefinidos.

Falha:  e vários bipes indicam que o teste falhou quando os resultados são inferiores aos limites predefinidos.

5. Pressione  para salvar os resultados na memória.


Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.

Observação

Se a resistência estiver fora de um limite aceitável do teste R_{INS} (1 ou 2), use o teste Contínuo para encontrar a localização exata no isolamento onde a resistência está falhando. Consulte [Medição contínua](#).

Método de teste 2 (padrão)

O Método de teste 2 padrão é um teste entre o terra e a matriz em curto-circuito para uma medição positiva e depois negativa. Este método também usa a opção Keep the Leads.

1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para **R_{INS}** .
2. Use  para selecionar a tensão de teste nominal (V_N selection=50/100/250/500/1000 V).

Esse valor acionará a configuração de limite.

3. Conecte os cabos de teste à matriz fotovoltaica.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.

Se o ponto de aterramento e as estruturas **estiverem ligados** a cada ponto de terra no local:

- a. Conecte o cabo de teste verde do soquete verde ao terra.
- b. Conecte o cabo de teste vermelho do soquete vermelho ao terminal positivo na matriz fotovoltaica.
- c. Conecte o cabo de teste azul do soquete azul ao terminal negativo na matriz fotovoltaica.

OU

Se o ponto de aterramento e as estruturas **não estiverem ligados** ao ponto de terra no local (classe de proteção II da instalação):

- a. Conecte o cabo de teste verde do soquete verde à estrutura da matriz fotovoltaica.
- b. Conecte o cabo de teste vermelho do soquete vermelho ao terminal positivo na matriz fotovoltaica.
- c. Conecte o cabo de teste azul do soquete azul ao terminal negativo na matriz fotovoltaica.


4. Após a configuração dos cabos, pressione  para iniciar a medição de R_{INS} (2).


Observação

O ícone de alta tensão e os traços são exibidos durante a medição.

Quando concluído, os resultados do teste serão mostrados no visor:

- R_{INS} (2): resistência do isolamento medida
- V_{INS} : tensão de teste aplicada durante o teste de isolamento

Aprovado:  e um ruído de bipe curto indicam que o teste foi aprovado quando os resultados são maiores que os limites predefinidos.

Falha:  e vários bipes indicam que o teste falhou quando os resultados são inferiores aos limites predefinidos.

5. Pressione  para salvar os resultados na memória.

Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.



Observação

Se a resistência estiver fora de um limite aceitável do teste R_{INS} (1 ou 2), use o teste Contínuo para encontrar a localização exata no isolamento onde a resistência está falhando. Consulte [Medição contínua](#).

Medição contínua


Você pode medir R_{INS} entre dois pontos de medição quaisquer no sistema fotovoltaico. Esta medição ajuda a solucionar problemas de falhas de isolamento nos cabos de fiação. A Fluke recomenda que você remova os módulos solares para este teste, pois eles podem influenciar o resultado.

Para medir:





1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para **R_{INS}** .
2. Pressione  para entrar no modo contínuo de R_{INS} .
3. Use  para selecionar a tensão de teste nominal (V_N selection=50/100/250/500/1000 V).

Esse valor acionará os valores de limite.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.

4. Após conectar os cabos, pressione  >1 s. para iniciar a medição contínua de R_{INS} .

Os traços são exibidos durante o cálculo da medição e, em seguida, os resultados do teste são exibidos no visor:

- Resultados em tempo real: os resultados da medição são atualizados a cada segundo.
 - A marca de seleção verde aparece quando o resultado está abaixo do limite.
5. Pressione  >1 s. a qualquer momento para pausar e manter a medição na tela.
 6. Pressione  >1 s. novamente para retomar a medição.
 7. Mova os cabos de teste para cima e para baixo no cabo até encontrar o problema de resistência:
 -  é exibido no visor ao lado da resistência medida que está abaixo do limite.
 - Vários bipes indicam que o teste falhou.
 8. Pressione  para salvar os resultados na memória.

Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.

OU

9. Conecte-se ao próximo ponto de teste (não é necessário apagar se você não salvar) ou prossiga para o próximo teste.

Teste de resistência do isolamento úmido

O teste de resistência de isolamento úmido atende aos requisitos da IEC 62446-1 Cláusula 8.3 e é mais bem usado como um exercício de detecção de falhas. Este teste de resistência avalia o isolamento elétrico da matriz fotovoltaica em condições de operação úmida. O teste simula chuva ou orvalho na matriz e na fiação e, em seguida, verifica se a umidade não entrará nas partes ativas do circuito elétrico da matriz, onde pode aumentar a corrosão, causar falhas de aterramento ou representar um risco de segurança elétrica para pessoas ou equipamentos. Este teste é especialmente eficaz para encontrar defeitos acima do solo, como danos na fiação, tampas da caixa de junção protegidas de forma inadequada e outros problemas de instalação semelhantes. Também pode ser usado para detectar falhas de fabricação e projeto, incluindo perfurações de substrato de polímero, caixas de junção rachadas, caixas de diodos vedadas inadequadamente e conectores impróprios (classificados para ambientes internos).

Um teste de isolamento úmido deve ser implementado quando os resultados de um teste a seco são questionáveis ou quando há suspeita de falhas de isolamento devido a defeitos de instalação ou fabricação.

O teste é aplicado a uma matriz inteira ou em sistemas maiores para selecionar partes como componentes ou subseções da matriz. Quando apenas partes da matriz estão sendo testadas, elas são selecionadas devido a um problema conhecido ou suspeito identificado durante outros testes. Em algumas circunstâncias, o teste de isolamento úmido pode ser solicitado em uma porção de amostra da matriz.

Use a mesma sequência de testes em [Método de teste 1 \(Keep the Leads\)](#) ou [Método de teste 2 \(padrão\)](#).

Teste de curva I-V

V_{OC} é um teste para a tensão máxima que o painel solar pode produzir sob condições de teste padrão, conforme exigido pela IEC 62446-1 Cláusula 7.2. I_{SC} é um teste para a corrente máxima que os painéis solares podem produzir em condições de teste padrão.

Para medir:

1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para **I-V Curve** (Curva I-V).

A tabela de curvas I-V é exibida no visor e indica se o analisador fotovoltaico está conectado ao medidor de irradiância ou ao modelo fotovoltaico.

Se não conectado:

- a. Pressione **(F4) IRR Meter** (Medidor IRR) para parear o medidor de irradiância com o analisador fotovoltaico. Para obter mais informações, consulte [Parear o analisador fotovoltaico com o medidor de irradiação](#).
- b. Pressione **(F3) PV Model** (Modelo fotovoltaico) para selecionar o modelo fotovoltaico no banco de dados.

Quando conectado, a tabela de curvas I-V mostra:

- Leitura ao vivo de irradiância do medidor de irradiância
- Leitura ao vivo da temperatura da célula do medidor de irradiância
- Valores nominais com base no modo fotovoltaico

2. Pressione **(F2)** para visualizar o gráfico de curva I-V.

O gráfico de curva I-V mostra:

- A curva nominal com base nos dados do modelo fotovoltaico
- A curva de área mostra o intervalo dos valores mín. ao máximo da curva nominal com base nos valores nominais \pm % (critérios de aprovação = 5 %)

3. Conecte o cabo de teste vermelho ao conector positivo da matriz fotovoltaica e o cabo de teste azul ao conector negativo da matriz fotovoltaica.


Dica: Pressione **(INFO)** para ver um diagrama de conexão.

4. Fixe o medidor de irradiância ao painel com o suporte.
5. Pressione **(TEST)** para iniciar a medição e criar uma curva I-V.




O visor mostra a barra de progresso.

6. Pressione **(F1)** para cancelar o teste.

Observação

Um aviso mostra no visor se o analisador fotovoltaico detecta polaridade invertida no início do teste. Pressione  para ver um diagrama de conexão.

Quando o teste for concluído, os resultados do teste serão exibidos na tabela de curvas I-V:

- A coluna STC mostra valores
 - Os indicadores de Aprovação/Falha são mostrados para cada linha
 - A coluna MEAS (medido) mostra valores
7. Pressione  para visualizar uma exibição de gráfico da curva medida e curva STC no topo da curva da área NOM.
 8. Use  para alternar entre as duas exibições de tabela e gráfico:
 - Exibição de tabela avançada com uma coluna adicional que mostra os valores medidos
 - Exibição de gráfico avançada que mostra os valores medidos como a linha preta
 9. Pressione  para salvar os resultados na memória.

Uma mensagem de confirmação com o número de ID é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste com dados STC e MEAS em branco.

Observação

Um ponto de interrogação é exibido na guia do modelo fotovoltaico como um lembrete para atualizar os dados do modelo fotovoltaico, se necessário.


Testes adicionais


Testes de diodos estão disponíveis para atender aos requisitos da IEC 62446-1 Cláusula 8.2.


Teste de diodos de desvio

Os diodos de desvio evitam que a corrente flua de células solares boas e bem expostas à luz solar superaquecendo e queimando células solares mais fracas ou parcialmente sombreadas fornecendo um caminho de corrente ao redor da célula ruim.









Para definir:

1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para .

O visor mostra o modo de teste de diodos de desvio Pressione  se o modo de teste de diodos de desvio não aparecer.

2. Use  para definir o limite de aprovação/falha para a medição de tensão do diodo de desvio.

Para definir o limite:

- a. Use  para realçar as opções.
 - b. Pressione  para selecionar a opção destacada e editar na nova tela.
 - c. Pressione  para salvar o limite e retornar ao teste de diodos anterior.
 - d. Pressione  para inserir manualmente um limite de diodo de desvio.
 - e. Use  e  para selecionar o dígito a editar.
 - f. Use  para alterar o valor.
 - g. Pressione  (voltar) para retornar à tela Set Limit (Definir limite).
3. Conecte os cabos de teste do analisador fotovoltaico ao diodo de desvio.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.

- a. Conecte o cabo de teste verde do soquete verde ao ânodo positivo.
- b. Conecte o fio de teste amarelo do soquete amarelo ao cátodo negativo.


Cuidado


Para este teste, os módulos não devem gerar nenhuma tensão ou energia. O painel solar (DUT) deve estar completamente coberto ou na escuridão.

4. Pressione  para iniciar a medição.

Quando a medição estiver concluída, o visor mostrará:

- tensão medida ou diodo de desvio
- corrente medida ou diodo de desvio

Aprovado:  e um bipe curto indicam que o teste foi aprovado quando acima dos limites predefinidos.

Falha:  e vários bipes (em uma frequência mais baixa) indicam que o teste falhou de acordo com os limites predefinidos.

Observação

Este teste verifica se a queda de tensão do diodo está dentro da faixa (limite) esperada. Se a queda de tensão for muito baixa, o diodo está em curto, se a tensão for "OL", o diodo está aberto.

5. Pressione  para salvar os resultados na memória.

Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.


Solução de problemas: Se a tensão não estiver dentro de uma faixa aceitável, use o teste contínuo para encontrar o diodo que falha. Consulte [Teste de diodo contínuo](#).

Teste de diodo de bloqueio


Os diodos de bloqueio garantem que a corrente elétrica flua apenas em uma direção "OUT" da matriz em série para o inversor, carga externa, controlador ou baterias para evitar que a corrente gerada pelos outros painéis fotovoltaicos conectados em paralelo na mesma matriz retorne através de um rede mais fraca (sombreada) e também para evitar que as baterias totalmente carregadas descarreguem ou se desgastem através da matriz à noite.

Os diodos de bloqueio podem falhar em estados de circuito aberto e curto-circuito. Este teste é importante para instalações onde estão instalados diodos de bloqueio.

Para definir:

1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para .

O visor mostra o modo de teste de diodos de desvio padrão.


2. Pressione  para o modo de teste de **diodo de bloqueio**.
3. Conecte os cabos de teste do analisador fotovoltaico ao diodo de bloqueio.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.





- a. Conecte o cabo de teste verde ao ânodo positivo.
- b. Conecte o cabo de teste amarelo ao cátodo negativo.

Observação

Os diodos de bloqueio podem ser medidos em sistemas operacionais. Não há necessidade de desconectar os módulos ou desligar a tensão/alimentação.

4. Use  para definir o limite de aprovação/falha para a medição de tensão do diodo de bloqueio.


Para definir o limite:


- a. Use  e  para selecionar o dígito a editar.
- b. Use  para alterar o valor.
- c. Pressione  (Voltar) para retornar à tela de teste de diodo de bloqueio.

5. Pressione  para iniciar a medição.

Quando a medição estiver concluída, o visor mostrará:

- a tensão medida do diodo de bloqueio
- a corrente medida do diodo de bloqueio

Aprovado:  e um ruído de bipe curto indicam que o teste foi aprovado quando os resultados são superiores aos limites predefinidos.

Falha:  e vários bipes indicam que o teste falhou quando os resultados são inferiores aos limites predefinidos.

Observação

Este teste verifica se a queda de tensão do diodo está dentro da faixa (limite) esperada. Se a queda de tensão for muito baixa, o diodo está em curto, se a tensão for "OL", o diodo está aberto.

6. Pressione  para salvar os resultados na memória.


Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.

Solução de problemas: Se a tensão não estiver dentro de uma faixa aceitável, use o teste contínuo para encontrar o diodo que falha. Consulte [Teste de diodo contínuo](#).


Teste de diodo contínuo

Use o teste de diodo contínuo para testar cada diodo de uma célula fotovoltaica e encontrar o diodo que falha.

Para definir:

1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para .

O visor mostra o modo de teste de diodos de desvio padrão.

2. Pressione  para o modo de teste de **diodo**.
3. Conecte os cabos de teste do analisador fotovoltaico a um diodo dentro da caixa de junção do painel ou um diodo desconectado.

Dica: Pressione  para ver um diagrama de conexão.


4. Conecte o cabo de teste verde ao ânodo positivo.
5. Conecte o cabo de teste amarelo ao cátodo negativo.

Cuidado

Para este teste, os diodos não devem estar desligados ou operacionais.

6. Use ▼ para definir o limite de aprovação/falha para a medição de tensão do diodo.


Para definir o limite:


- Use (F1) e (F2) para selecionar o dígito a editar.
- Use  para alterar o valor.
- Pressione (F4) (Voltar) para retornar à tela de teste de diodo de bloqueio.

7. Pressione (TEST) para iniciar a medição.

Quando a medição estiver concluída, o visor mostrará:

- tensão medida do diodo
- corrente medida do diodo

Aprovado:  e um ruído de bipe curto indicam que o teste foi aprovado quando os resultados são superiores aos limites predefinidos.

Falha:  e vários bipes indicam que o teste falhou quando os resultados são inferiores aos limites predefinidos.

Os resultados da medição são atualizados a cada segundo.

Observação

Este teste verifica se a queda de tensão do diodo está dentro da faixa (limite) esperada. Se a queda de tensão for muito baixa, o diodo está em curto, se a tensão for "OL", o diodo está aberto.

Dica: A Fluke recomenda que você repita o teste com a polaridade invertida (conecte o cabo de teste amarelo ao ânodo positivo e conecte o cabo de teste verde ao cátodo negativo. A leitura deve ser sempre "OL".


- Pressione (TEST) para pausar a medição na tela.
- Pressione (TEST) novamente para retomar a medição na tela.
- Pressione (SAVE) para salvar os resultados na memória.

Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.

Teste do dispositivo de proteção contra picos (SPD)

O teste do SPD é uma verificação de que o dispositivo em teste (DUT) funciona conforme o esperado.

Para definir:

1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para .

O visor mostra o modo de teste de diodos de desvio padrão.


2. Pressione **(F4)** para o modo de teste do **SPD**.

O visor mostra medições em branco.

3. Use **▼** para abrir o menu **Set Limit** (Definir limite) e definir o limite de aprovação/falha para a medição de tensão do diodo.

Para definir o limite:

- a. Use **(F1)** e **(F2)** para selecionar o dígito a editar.

- b. Use  para alterar o valor.

- c. Pressione **(F4)** (Voltar) para retornar ao modo de teste do SPD.

4. Conecte os cabos de teste do analisador fotovoltaico à matriz fotovoltaica.


Dica: Pressione **(INFO)** para ver um diagrama de conexão.

- a. Conecte o cabo de teste azul a um lado do dispositivo de proteção contra picos.

- b. Conecte o cabo de teste verde ao outro lado do dispositivo de proteção contra picos.

5. Pressione **(TEST)** >1 s. para iniciar a medição.

Observação

Enquanto os resultados do teste são carregados,  é exibido no visor até que os resultados do teste sejam resolvidos.

Quando a medição estiver concluída, o visor mostrará a tensão medida.

6. Pressione **(SAVE)** para salvar os resultados na memória.

Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.

Sequência de autoteste


O analisador fotovoltaico possui um modo de teste automático que faz automaticamente uma sequência de teste com base nestas diferentes combinações:

- Com teste de isolamento em comparação com sem teste de isolamento
- Categoria 1 em comparação com Categoria 1 + 2
- Classe de proteção I em comparação com Classe de proteção II


Para definir:


1. Gire o seletor rotativo no analisador fotovoltaico para **AUTO**.


O visor mostra o modo de teste automático padrão.


2. Use  para percorrer os estados em branco disponíveis dos testes AUTO.

A tela é atualizada para mostrar os detalhes do teste AUTO.


3. Pressione  para alterar a configuração do teste AUTO.


 indica que o modelo fotovoltaico não está selecionado ou o medidor de irradiância não está conectado.

Se não estiver conectado após você pressionar :


- a. Altere o tipo de teste.
- b. Insira as informações do modelo fotovoltaico.
- c. Pareie com o medidor de irradiância. Consulte [Parear o analisador fotovoltaico com o medidor de irradiação](#).
- d. Use  para rolar até você vir a opção **Set V_N** (Definir VN).
- e. Selecione V_N (disponível apenas para testes AUTO que incluem a medição R_{INS}).
- f. Selecione o limite de R_{LO}.
- g. Siga as instruções na tela para zerar os cabos de teste.

Dica: O visor mostra um diagrama de conexão de como configurar o analisador fotovoltaico para o sistema de matriz fotovoltaica com base na seleção de teste AUTO.




 indica que o modelo fotovoltaico está selecionado e o medidor de irradiância está conectado.

4. Pressione  para iniciar o teste AUTO.

O visor mostra a sequência de testes. Quando a sequência estiver concluída, o visor mostrará a mensagem **Auto Test Complete** (Teste automático concluído).

5. Use o  para percorrer os testes.

O visor exibe a mensagem **Auto Test Complete** (Teste automático concluído) e mostra os resultados.

6. Use  para percorrer os resultados.
7. Pressione  para apagar os resultados do teste e não salvar.
8. Pressione  para salvar os resultados na memória.



Uma mensagem de confirmação com o número de identificação é exibida no visor e, em seguida, retorna à tela de teste.

Menu

A função Menu tem as opções para:

- Memória
- Configurações do Dispositivo
- Ajuda

Para abrir a função Menu:

1. Gire o seletor rotativo para **MENU**.
2. Use  para destacar um item de menu.
3. Pressione  para selecionar o item de menu.

Siga as instruções na tela.

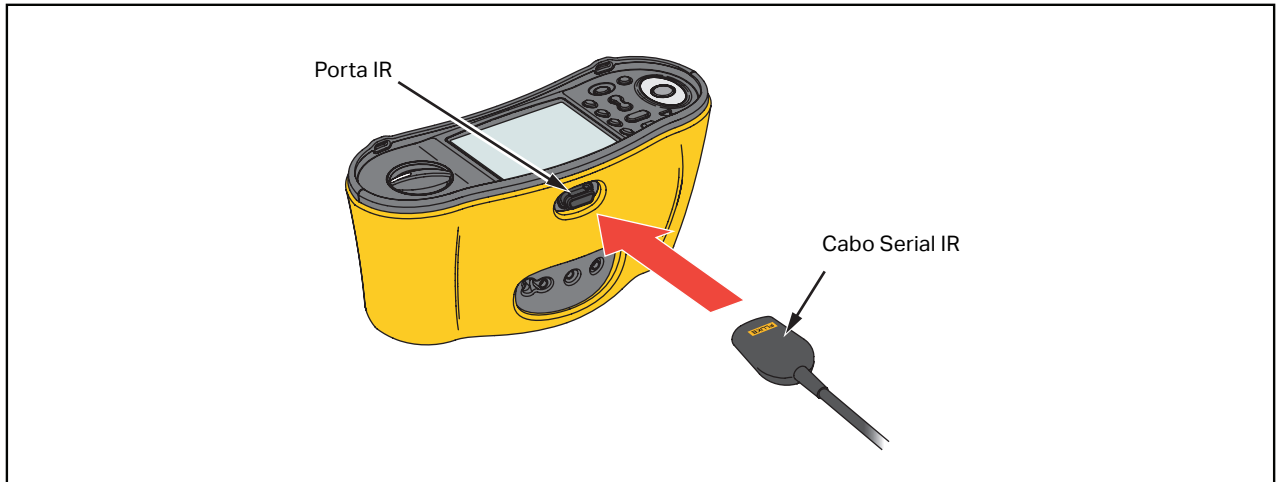
Fazer download dos resultados de teste

Você pode baixar medições de teste do analisador fotovoltaico para um PC para gerenciamento de dados por meio da porta IR.

Para baixar medições de teste com a porta IR:

1. Desligue o analisador fotovoltaico.
2. Conecte o cabo serial IR à porta serial no PC e à porta IR no analisador fotovoltaico. Consulte a [Figura 2](#).

Figura 2. Anexo de cabo serial IR



3. No PC, abra o programa de software TruTest.
4. Ligue o analisador fotovoltaico.
5. Consulte a documentação do *software de gerenciamento de dados TruTest™* para obter instruções completas sobre como definir o carimbo de data/hora e carregar dados do analisador fotovoltaico.

Baixar dados do modelo fotovoltaico

Consulte a documentação do *software de gerenciamento de dados TruTest™* para obter instruções completas sobre como baixar os dados do modelo fotovoltaico.

Manutenção

⚠⚠ Avisos

Para evitar risco de choque elétrico, incêndio ou lesão física pessoal:

- **Certifique-se de que a polaridade da bateria esteja correta, para evitar vazamentos.**
- **Conserte o produto antes de usá-lo caso ocorra vazamento em alguma bateria.**
- **Solicite que um técnico aprovado conserte o Produto.**
- **Use somente as peças de reposição especificadas.**
- **Substitua o fusível queimado somente com o substituto correto para proteção continuada contra o arco elétrico.**
- **Não opere este Produto com a tampa ou o estojo aberto. Pode ocorrer explosão com tensão perigosa.**
- **Remova os sinais de entrada antes de limpar o Produto.**


Limpe a parte externa periodicamente usando um pano úmido e detergente neutro. Não use produtos abrasivos nem solventes. Pó ou umidade nos terminais pode afetar as leituras.

Para limpar os terminais:

1. Desligue o analisador fotovoltaico e retire todos os cabos de teste.
2. Chacoalhe os terminais para tirar o pó.
3. Umedeça um cotonete limpo com álcool e limpe o interior de cada terminal.


A [Tabela 8](#) é uma lista das peças de reposição disponíveis para o testador.

Tabela 8. Peças de reposição

Descrição	Número de peça
Fusível  , FF 630 mA 1000 V IR 30 kA para analisador fotovoltaico	5335526
Suporte da bateria	1676850
Tampa de acesso ao compartimento de pilhas	5330087


Fusível de reposição

Para substituir o fusível (veja a [Figura 3](#)):

1. Pressione  para desligar o analisador fotovoltaico.
2. Retire os terminais de teste dos terminais.
3. Para remover a tampa do compartimento da pilha, use uma chave de fenda comum para soltar os parafusos da tampa (3 unidades), 1/4 de volta no sentido anti-horário.
4. Troque o fusível.
5. Coloque a tampa do compartimento da bateria de volta no lugar.
6. Gire os parafusos da tampa do compartimento da pilha um quarto de volta no sentido horário para prender a tampa.
7. A tensão da bateria é mostrada no visor secundário.

Aviso

Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos devido a leituras falsas:

- Troque as pilhas assim que aparecer o ícone de pilha fraca  aparecer.
- Certifique-se de que a polaridade das bateria esteja correta. Uma pilha invertida pode causar vazamento.

Substituição das pilhas

Substitua as pilhas por seis pilhas AA. Pilhas alcalinas são fornecidas com o testador.

Aviso

Para evitar risco de choque elétrico, incêndio ou lesão física pessoal:

- **Retire os cabos de teste e todos os sinais de entrada antes de substituir a pilha.**
- **Instale SOMENTE os fusíveis de reposição especificados com as especificações de amperagem, tensão e interrupção mostradas na seção *Especificações* deste manual.**

Para trocar as baterias (consulte a [Figura 3](#)):


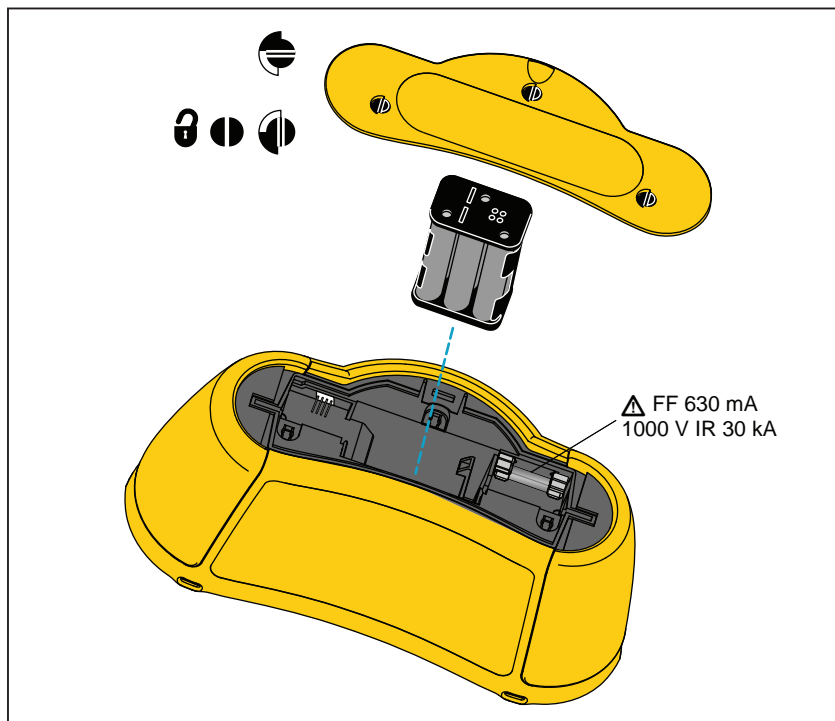
1. Pressione  para desligar o analisador fotovoltaico.
2. Retire os terminais de teste dos terminais.
3. Para remover a tampa do compartimento da pilha, use uma chave de fenda comum para soltar os parafusos da tampa (3 unidades), 1/4 de volta no sentido anti-horário.
4. Pressione a trava de liberação e deslize a tampa da pilha para fora do testador.
5. Troque as pilhas.
6. Troque o suporte da pilha e a tampa do compartimento da pilha.
7. Gire os parafusos da tampa do compartimento da pilha um quarto de volta no sentido horário para prender a tampa.

Figura 3. Substituição das pilhas



Descarte do produto

Descarte o Produto de maneira profissional e ambientalmente adequada:

- Exclua os dados pessoais do Produto antes de realizar o descarte.
- Remova as pilhas que não estão integradas ao sistema elétrico antes do descarte e descarte as pilhas separadamente.
- Se este Produto tiver uma bateria integral, coloque-o inteiramente em um lixo eletrônico.