

SMFT-1000

Multifunction PV Analyzer

Manual de uso

GARANTÍA LIMITADA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Se garantiza que todo producto de Fluke no tendrá defectos en los materiales ni en la mano de obra en condiciones normales de utilización y mantenimiento. El periodo de garantía es de 3 años y comienza en la fecha de despacho. Las piezas de repuesto, reparaciones y servicios son garantizados por 90 días. Esta garantía se extiende sólo al comprador original o al cliente final de un revendedor autorizado por Fluke y no es válida para fusibles, baterías desechables o productos que, en opinión de Fluke, hayan sido utilizados incorrectamente, modificados, maltratados, contaminados o dañados ya sea accidentalmente o a causa de condiciones de funcionamiento o manejo anormales. Fluke garantiza que el software funcionará substancialmente de acuerdo con sus especificaciones funcionales durante 90 días y que ha sido grabado correctamente en un medio magnético sin defectos. Fluke no garantiza que el software no tendrá errores ni que operará sin interrupción.

Los revendedores autorizados por Fluke podrán extender esta garantía solamente a los Compradores finales de productos nuevos y sin uso previo, pero carecen de autoridad para extender una garantía mayor o diferente en nombre de Fluke. La asistencia técnica en garantía estará disponible únicamente si el producto fue comprado a través de un centro de distribución autorizado por Fluke o si el comprador pagó el precio internacional correspondiente. Fluke se reserva el derecho a facturar al Comprador los costos de importación de reparaciones/repuestos cuando el producto comprado en un país es enviado a reparación a otro país.

La obligación de Fluke de acuerdo con la garantía está limitada, a discreción de Fluke, al reembolso del precio de compra, reparación gratuita o al reemplazo de un producto defectuoso que es devuelto a un centro de servicio autorizado por Fluke dentro del periodo de garantía.

Para obtener el servicio de la garantía, comuníquese con el centro de servicio autorizado por Fluke más cercano a usted, solicite la información correspondiente a la autorización de la devolución y luego envíe el producto a dicho centro de servicio con una descripción del fallo y los portes y el seguro prepagados (FOB destino). Fluke no asume ningún riesgo por daño durante el tránsito. Después de la reparación de garantía, el producto será devuelto al Comprador, con los fletes prepagados (FOB destino). Si Fluke determina que el fallo fue causado por maltrato, mala utilización, contaminación, modificación o por una condición accidental o anormal presentada durante el funcionamiento o manejo, incluidos los fallos por sobretensión causados por el uso fuera de los valores nominales especificados para el producto, o por el desgaste normal de los componentes mecánicos, Fluke preparará una estimación de los costos de reparación y obtendrá su autorización antes de comenzar el trabajo. Al concluir la reparación, el producto será devuelto al Comprador con los fletes prepagados y al Comprador le serán facturados la reparación y los costos de transporte (FOB en el sitio de despacho).

ESTA GARANTÍA ES EL ÚNICO Y EXCLUSIVO RECURSO DEL COMPRADOR Y SUBSTITUYE A TODAS LAS OTRAS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO, PERO SIN LIMITARSE A, TODA GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO. FLUKE NO SE RESPONSABILIZA DE PÉRDIDAS NI DAÑOS ESPECIALES, INDIRECTOS, IMPREVISTOS O CONTINGENTES, INCLUIDA LA PÉRDIDA DE DATOS, QUE SURJAN POR CUALQUIER TIPO DE CAUSA O TEORÍA.

Como algunos países o estados no permiten la limitación de los términos de una garantía implícita, ni la exclusión ni limitación de daños incidentales o consecuentes, las limitaciones y exclusiones de esta garantía pueden no ser válidas para todos los Compradores. Si una cláusula de esta Garantía es considerada inválida o inaplicable por un tribunal o por algún otro ente de jurisdicción competente y responsable de la toma de decisiones, dicha consideración no afectará la validez o aplicabilidad de cualquier otra cláusula.

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

Tabla de materias

Título	Página
Introducción.....	1
Contactar con Fluke.....	2
Información sobre seguridad.....	2
Especificaciones.....	2
Antes de comenzar	7
Contenido del kit	7
Accesorios.....	8
Cómo usar el mando giratorio.....	9
Botones.....	10
Botón INFO	11
Pantalla.....	11
Terminales/cables de prueba.....	12
Mensajes de error	13
Cómo poner a cero los cables de prueba.....	14
Configuración de la prueba.....	15
Emparejamiento del analizador fotovoltaico con el medidor de irradiancia.....	15
Pruebas de Categoría 1 según IEC 62446-1	16
Inspección visual	16
Continuidad de los conductores de puesta a tierra de protección y de conexión equipotencial	17
Establecimiento de los límites.....	17
Prueba de resistencia (R_{LO}).....	18
Resistencia de los conductores de puesta a tierra y conexión equipotencial	18
Cableado del conductor de protección contra rayos.....	18
Sistema de conexión a tierra	19
Prueba de polaridad	19
Caja combinadora de las cadenas fotovoltaicas	19
Cadenas fotovoltaicas	20
Prueba de tensión/corriente (V_{OC}/I_{SC}).....	21
Selección del modelo fotovoltaico.....	22
Emparejamiento con el medidor de irradiancia solamente.....	22
Medición rápida de V_{OC}/I_{SC}	23
Medición de V_{OC} /corriente de funcionamiento.....	23

Pruebas de potencia de CA/CC y de funcionamiento.....	24
Comprobación del rendimiento del inversor monofásico	24
Comprobación del rendimiento del inversor trifásico.....	25
Medición de la tensión de CA/CC.....	26
Medición de la corriente de CA/CC	26
Pruebas de funcionamiento	27
Prueba de resistencia de aislamiento (R_{INS}).....	28
Método de prueba 1 ("Keep the Leads")	28
Método de prueba 2 (predeterminado).....	29
Medición continua	30
Prueba de resistencia del aislamiento en húmedo.....	31
Prueba de la curva I-V	32
Pruebas adicionales	33
Prueba del diodo de derivación	33
Prueba del diodo de bloqueo	35
Prueba continua de diodos.....	36
Prueba del dispositivo de protección contra sobretensiones (SPD)	38
Secuencia de comprobación automática.....	39
Menú.....	40
Descarga de resultados de las pruebas.....	40
Descarga de los datos del modelo fotovoltaico	41
Mantenimiento	41
Sustitución de fusibles	42
Sustitución de las pilas.....	43
Eliminación del producto.....	44

Introducción

Fluke SMFT-1000 Multifunction PV Analyzer (el analizador fotovoltaico o el producto) es un analizador a batería que se utiliza para comprobar instalaciones y realizar inspecciones periódicas de sistemas fotovoltaicos (FV) acoplados a la red eléctrica. [Tabla 1](#) se muestra una lista de las funciones principales.

Tabla 1. Funciones

Función	Incluye
Régimen de prueba de categoría 1	Lista de comprobación para la inspección visual
	Medición de la resistencia del conductor de protección (R_{LO}) con una corriente de prueba de ≥ 200 mA (a 2Ω)
	Comprobación de la polaridad con visualización automática de la polaridad de la tensión y advertencia acústica/visual de polaridad incorrecta
	Medición de la tensión de circuito abierto (V_{OC}) en el modelo/cadena FV con un máximo de 1000 V CC
	Medición de la corriente de cortocircuito (I_{SC}) en el modelo/cadena FV con un máximo de 20 A CC
	Medición de la resistencia del aislamiento (R_{INS}) con una tensión de prueba de 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V
	Medición del diodo de bloqueo (V_{BD}) con los métodos 1 y 2 (IEC 62446-1)
	Medición del diodo de derivación del panel cuando esté tapado o a oscuras
	Dispositivo de protección contra sobretensiones (SPD)
Prueba de funcionamiento	Mediciones de potencia en el lado de CC y CA para comprobar la eficiencia
	Medición de la tensión de CC/CA
	Medición de la corriente de CC/CA con el adaptador de pinza i100
	Lista de comprobación de las pruebas funcionales
Régimen de prueba de categoría 2	Prueba de la curva I-V de la cadena de paneles solares que incluye el trazado de la curva I-V del panel solar FV y el software correspondiente para los análisis, informes y certificaciones, además de funciones de análisis e informes de la curva I-V.
Supervisión a largo plazo de errores de aislamiento (prueba de aislamiento húmedo no directa) y medición periódica de 24 horas de R_{INS} (periodo de tiempo ajustable)	
Software informático: descargar, cargar, revisar, analizar e imprimir los resultados de las pruebas	
Comunicación con el sensor remoto (radiación solar, inclinación, temperatura)	
Comunicación con el ordenador	

Contactar con Fluke

Fluke Corporation opera en todo el mundo. Para obtener la información de contacto local, visite nuestro sitio web: www.fluke.es

Para registrar su producto o para ver, imprimir o descargar el último manual o el suplemento del manual, visite nuestro sitio web: www.fluke.es/productinfo

Fluke Corporation	Fluke Europe B.V.
P.O. Box 9090	P.O. Box 1186
Everett WA 98206-9090	5602 BD Eindhoven
EE. UU.	Países Bajos
+1-425-446-5500 fluke-info@fluke.com	

Información sobre seguridad

La información general sobre seguridad se encuentra en el documento impreso Información sobre seguridad, que se suministra junto con el producto y que también se puede encontrar en www.fluke.es/productinfo. Se muestra información sobre seguridad más específica cuando es necesario.

Una **Advertencia** identifica condiciones y procedimientos peligrosos para el usuario. Una **Precaución** identifica condiciones y procedimientos que pueden causar daños en el producto o en el equipo que se prueba.

Especificaciones

Tensión máxima entre cualquier terminal

y la conexión a tierra 1000 V CC

Tensión diferencial máxima entre los terminales rojo

y azul 700 V CA

Tamaño (largo x ancho x alto) 10,0 cm x 25,0 cm x 12,5 cm

Peso con pilas 1,4 kg

Pilas 6 pilas alcalinas AA IEC LR6

Duración de las pilas hasta 1000 mediciones

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

Temperatura

Funcionamiento De 0 °C a 50 °C

Almacenamiento De -30°C a 60 °C

Sin las pilas

Humedad relativa Hasta el 80 %

Altitud

Funcionamiento 2000 m

Almacenamiento 12 000 m

Vibración..... MIL-PRF-28800F: Clase 2

Grado de protección IP..... IEC 60529:IP40

Interfaz de PC IR (serie) y Bluetooth

Compatibilidad con conexión

inalámbrica IRR2-BT

Exactitud

La especificación de exactitud se define como \pm (% de lectura + recuentos de dígitos) a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\leq 80\%$ H.R. La especificación de exactitud para $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$: $0,1 \times$ (especificación de exactitud) por cada $^{\circ}\text{C}$.

Resistencia del conductor de protección R_{LO}

Rango de visualización	Rango de medición	Resolución	Exactitud
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)
Corriente de prueba	$\geq 200\text{ mA}$ ($\leq 2\text{ }\Omega + R_{COMP}$) ^[1]		
Tensión de prueba	4 V_{CC} a 10 V_{CC}		
Inversión de polaridad	Sí		
Puesta a cero del cable de prueba (R_{comp})	Hasta 3 Ω		
Detección de circuito con tensión	Inhibe la prueba si se detecta una tensión del terminal $>50\text{ V CA/CC}$ (típica) antes del inicio de la prueba.		
[1] El número de pruebas de continuidad de 200 mA a 0,1 Ω con un juego de pilas nuevas es >1000 .			

Modelo FV/Cadena FV, Tensión de circuito abierto, (V_{OC})

Rango de visualización	Rango de medición	Resolución	Exactitud
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	
Prueba de polaridad	Sí		
Detección de circuito con tensión	Inhibe la prueba si se detecta una tensión del terminal $>5\text{ V CA}$ antes del inicio de la prueba.		

Modelo FV/Cadena FV, Corriente de cortocircuito, (I_{SC})

Rango de visualización	Rango de medición	Resolución	Exactitud
0,0 A a 20,0 A	0,2 A a 20,0 A	0,1 A	\pm (1 % + 2 dígitos)
Detección de circuito con tensión	Inhibe la prueba si se detecta una tensión del terminal $>5\text{ V CA}$ (típica) antes del inicio de la prueba.		

Resistencia de aislamiento R_{INS}

Rango de visualización	Rango de medición	Resolución	Exactitud
De 0,00 M Ω a 99,99 M Ω	De 0,20 M Ω a 99,99 M Ω	0,01 M Ω	\pm (5 % + 5 dígitos)
De 100,0 M Ω a 199,9 M Ω	De 100,0 M Ω a 199,9 M Ω	0,1 M Ω	\pm (10 % + 5 dígitos)
De 200 M Ω a 999 M Ω	De 200 M Ω a 999 M Ω	1 M Ω	\pm (20 % + 5 dígitos)
Tensión de prueba sin carga	50 V / 100 V / 250 V hasta 199,9 M Ω	1 V	0 % a +25 %
	500 V / 1000 V hasta 999 M Ω		
Corriente de comprobación	Mín. 1 mA (a 250 k Ω / 500 k Ω / 1 M Ω)		
	Máx. 1,5 mA (cortocircuito)		
Detección de circuito con tensión	Inhibe la prueba si se detecta una tensión del terminal >15 V CA (típica) antes del inicio de la prueba.		
Carga capacitiva máxima	Operable hasta 2 μ F a 1 M Ω		
<i>Nota</i>			
<i>El número de comprobaciones de aislamiento con un juego de pilas nuevo es >900 a 1000 V / 1 MΩ.</i>			

Comprobación del diodo de bloqueo (V_{BD})

Rango de visualización	Rango de medición	Resolución	Exactitud
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)
Detección de circuito con tensión	Inhibe la prueba si se detecta una tensión del terminal >50 V CA/CC (típica) antes del inicio de la prueba.		

Dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD)

Rango de visualización	Rango de medición	Resolución	Exactitud
0 V CC a 1000 V CC	50 V CC a 1000 V CC	1 V CC	\pm (10 % + 5 dígitos)
Detección de circuito con tensión	Inhibe la prueba si se detecta una tensión del terminal >50 V CA/CC (típica) antes del inicio de la prueba.		

True-rms CA V, CC V, CA A, CC A

El analizador fotovoltaico mide los componentes de la señal de CA y CC (tensión o corriente) y muestra el valor de CA+CC (rms) combinado. La visualización de unidades de CA o CC depende de si hay cruce por cero de la señal.

Medición de la tensión de CA/CC con tomas de prueba de 4 mm

Rango de visualización	Rango de medición	Resolución	Exactitud (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	
Detección de CA/CC	Sí (automática)		
Comprobación de polaridad positiva/negativa	Sí		

Corriente de CA/CC con la pinza i100

Rango de visualización	Rango de medición	Resolución	Exactitud (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] Tolerancia de la pinza i100 no incluida. Consulte Tolerancias de la pinza i100 .			

Tolerancias de la pinza i100

Rango de medición	Señal de salida	Exactitud (CC, CA 50 Hz/60 Hz)	Histéresis máxima
1 A a 100 CC o CA <1 kHz	10 mV/A CA/CC	± (1,5 % + 0,5 A)	±0,4 A

Medida de la potencia de CA/CC (con la pinza i100)

Rango de visualización	Rango de medición	Resolución	Exactitud (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 - 100 A CA/CC	1,0 A CA/CC - 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)

Seguridad

SMFT-1000	IEC 61010-1 Grado de contaminación 2 IEC 61010-2-034 CAT III 1000 V CC, CAT III 700 V CA
Pinza amperimétrica i100	IEC 61010-2-032, tipo D (para conductores aislados), 1000 V
Accesorios	IEC 61010-031
TL1000-MC4	CAT III 1500 V, 20 A
Sonda remota TP1000	
Con tapón	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
Sin tapón	CAT II 1000 V, 10 A
Cables de prueba TL1000	CAT III 1000 V, 10 A
Cable de prueba TL1000/30M	CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, 5 A (en bobina) y 10 A (totalmente extendido)
Sondas de prueba TP74	
Con tapón	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
Sin tapón	CAT II 1000 V, 10 A
Pinzas de cocodrilo AC285	CAT III 1000 V, 10 A

Rendimiento IEC 61557-1, IEC 61557-2, IEC 61557-4, IEC 61557-10

Compatibilidad electromagnética (EMC)

Internacional IEC 61326-1: Entorno electromagnético portátil CISPR 11:
Grupo 1, clase A

Grupo 1: El equipo genera de forma intencionada o utiliza energía de frecuencia de radio de carga acoplada conductora, que es necesaria para el funcionamiento interno del propio equipo.

Clase A: El equipo es adecuado para su uso en todos los ámbitos, a excepción de los ámbitos domésticos y aquellos que estén directamente conectados a una red de suministro eléctrico de baja tensión que proporcione alimentación a edificios utilizados para fines domésticos. Puede que haya dificultades a la hora de garantizar la compatibilidad electromagnética en otros entornos debido a las interferencias conducidas y radiadas.

Precaución: Este equipo no está diseñado para su uso en entornos residenciales y es posible que no ofrezca la protección adecuada contra radiofrecuencia en estos entornos.

Corea (KCC) Equipo de clase A (equipo de emisión y comunicación industrial)

Clase A: El equipo cumple con los requisitos industriales de onda electromagnética y el vendedor o usuario debe tener esto en cuenta. Este equipo está diseñado para su uso en entornos comerciales, no residenciales.

USA (FCC) 47 CFR 15, apartado B.

Radiadores intencionales: Este dispositivo cumple con el apartado 15 de la normativa de la FCC. El funcionamiento está sujeto a las dos condiciones siguientes: (1) Este dispositivo no puede causar interferencias perjudiciales; y (2) este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluidas las interferencias que puedan provocar un funcionamiento no deseado. (15.19). Los cambios o modificaciones que no estén expresamente autorizados por Fluke podrían anular el derecho del usuario a utilizar el equipo. (15.21)

Módulo de radio inalámbrico

Rango de frecuencia de 2,402 GHz a 2,480 GHz

Potencia de salida 8 dBm

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD SIMPLIFICADA DE LA UE

Por la presente, Fluke declara que el equipo de radio incluido en este producto cumple la Directiva 2014/53/UE. El texto completo de la declaración de la UE está disponible en la siguiente dirección (en inglés): <http://www.fluke.com/red>.

Antes de comenzar

Esta sección contiene información general sobre el contenido del kit y sobre los controles y la pantalla del analizador fotovoltaico.

Contenido del kit

Tabla 2 es una lista del contenido del kit.

Tabla 2. Contenido del kit



Artículo	Descripción
1	Mochila para instrumentos FlukePack30
2	Analizador fotovoltaico multifunción SMFT-1000
3	Medidor inalámbrico de irradiación solar IRR2-BT
4	Pinza amperimétrica de 100 A CA/CC i100

Tabla 2. Contenido del kit (continuación)

Artículo	Descripción
5	Soporte de montaje en panel MB1-IRR (para medidor de irradiancia)
6	Adaptador para compensación
7	Sonda de temperatura externa 80PR-IRR
8	Juego de imanes TPAK
9	Correa de transporte (para el SMFT-1000)
10	Maleta de transporte (para el medidor de irradiancia)
11	Sonda de prueba con botón de prueba remota TP1000
12	Juego de cables de prueba TL1000-MC4 (macho y hembra)
13	Juego de acopladores
14	Conjunto de fusibles
15	Cable de prueba en bobina TL1000/30M de 30 m
16	Kit de cables de prueba TL1000-KIT
17	Cable adaptador óptico a USB de IR
no se muestra	6 pilas alcalinas AA IEC LR6 (para el SMFT-1000, no instaladas) 4 pilas alcalinas AA IEC LR6 (para el IRR2-BT, no instaladas) 2 pilas alcalinas AA IEC LR6 (para el i100, no instaladas)

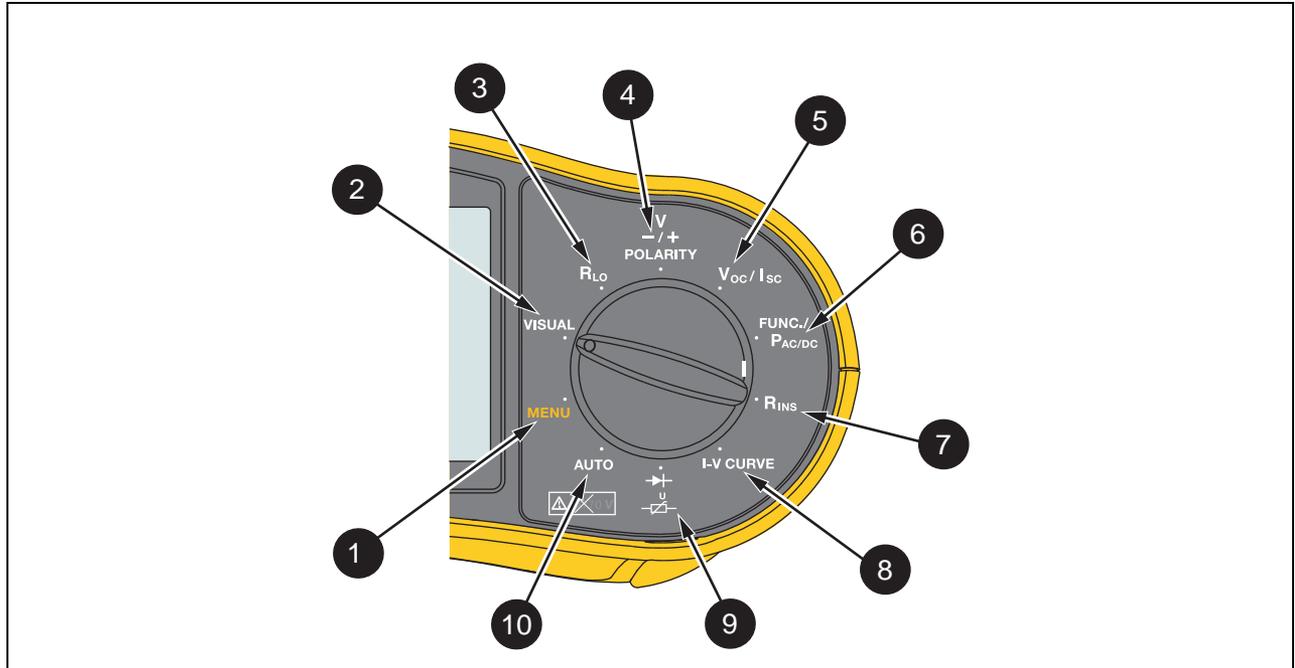
Accesorios

Para obtener la información más actualizada sobre accesorios, visite www.fluke.es.

Cómo usar el mando giratorio

Utilice el mando giratorio para seleccionar el tipo de prueba. Consulte la [Tabla 3](#).

Tabla 3. Mando giratorio

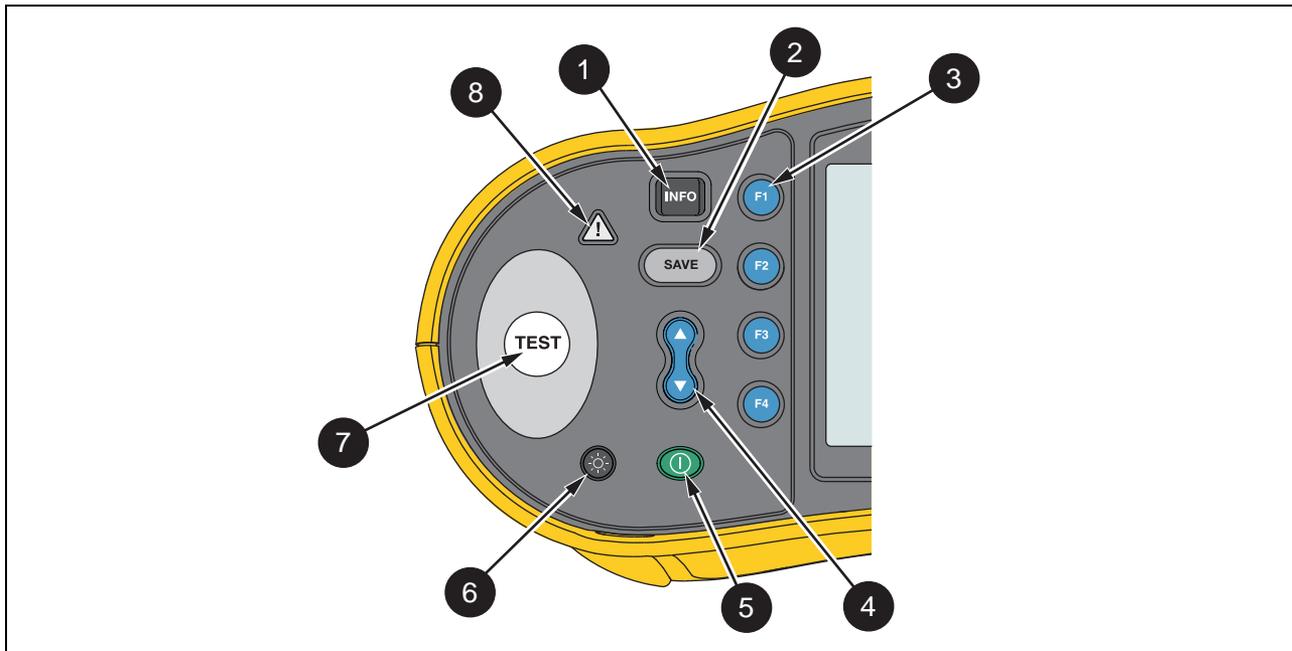


Artículo	Posición	Descripción
1	MENÚ	Memoria de mediciones guardadas, ajustes del dispositivo e información de ayuda
2	VISUAL	Lista de comprobación para pruebas previas a la inspección
3	R_{Lo}	Continuidad de los conductores de conexión equipotencial y del cableado del conductor de protección contra rayos
4	V -/+ POLARITY	Prueba de polaridad
5	V_{OC}/I_{SC}	Tensión de circuito abierto/corriente de cortocircuito
6	FUNC./ $P_{AC/DC}$	Lista de comprobación de potencia, tensión, corriente y funcionamiento
7	R_{INS}	Resistencia del aislamiento
8	I-V CURVE	Gráfico de las pruebas V_{OC} de tensión máxima y de las pruebas de I_{SC} de la corriente máxima que produce un panel solar en condiciones de comprobación estándar
9		Diodo de bloqueo/derivación y dispositivo de protección contra sobretensiones (SPD)
10	AUTO	Secuencia de comprobación automatizada

Botones

Utilice los botones para controlar el funcionamiento del analizador fotovoltaico, seleccionar los resultados de la prueba que desee ver y desplazarse por los resultados de la prueba seleccionada. Consulte la [Tabla 4](#).

Tabla 4. Botones



Artículo	Botón	Descripción
1	INFO	Muestra ilustraciones e instrucciones para la configuración y la función de prueba según la posición del mando giratorio.
2	SAVE	Guardar
3	F1 F2 F3 F4	Selección de función
4	↕	Use el botón arriba/abajo para seleccionar funciones en la pantalla. Consulte las instrucciones específicas de la prueba para obtener más información.
5	⏻	Encendido y apagado
6	☀️	Encendido/apagado e intensidad de la retroiluminación. Pulse continuamente ☀️ para ir cambiando los niveles de intensidad.
7	TEST	Iniciar la prueba seleccionada
8	⚠️	Advertencia de tensión

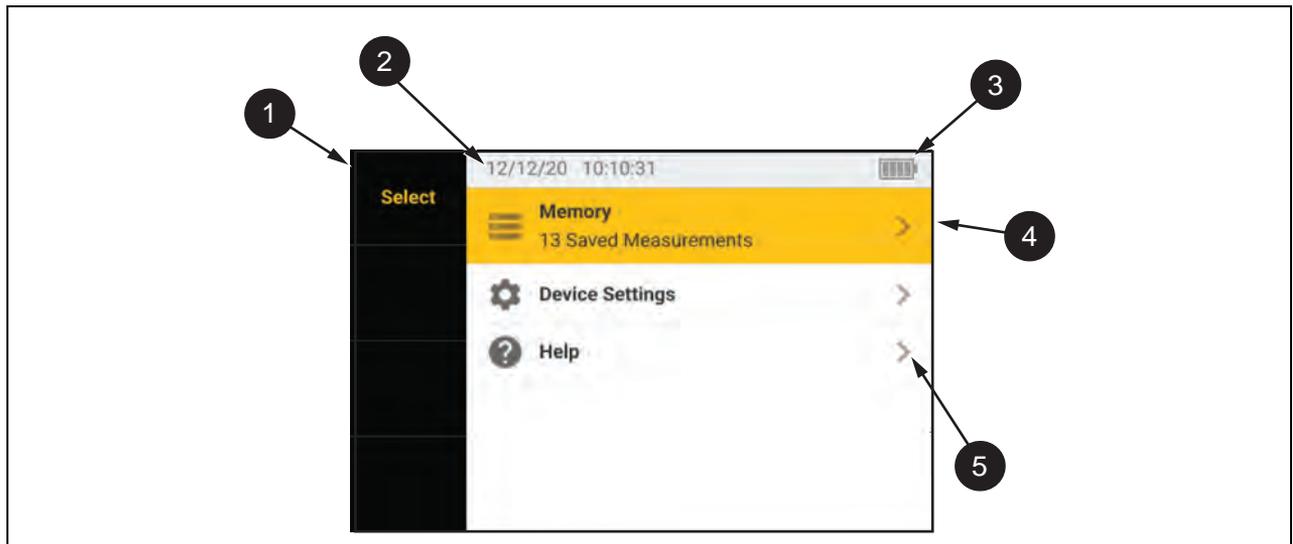
Botón INFO

El botón INFO  muestra información sobre cómo utilizar las funciones del analizador fotovoltaico. Tras colocar el mando giratorio en una función, pulse  para ver los diagramas de conexión y consejos sobre la función de prueba en la pantalla. Si aparece una barra de desplazamiento en el lado derecho de la pantalla, utilice  para ver más información sobre la función de prueba.

Pantalla

Tabla 5 se muestra un ejemplo de la pantalla y los componentes.

Tabla 5. Pantalla



Artículo	Componente	Descripción
1	Navegación	Muestra las opciones de    
2	Etiqueta de fecha/hora	Fecha y hora.
3	Estado de las pilas	Muestra el estado de carga de las pilas
4	Menú	La función seleccionada está resaltada. Utilice  para cambiar la selección. Pulse  para abrir las opciones de la selección.
5	Opciones del menú	Muestra las opciones disponibles para configurar o ajustar. Pulse  para salir de las opciones del menú.

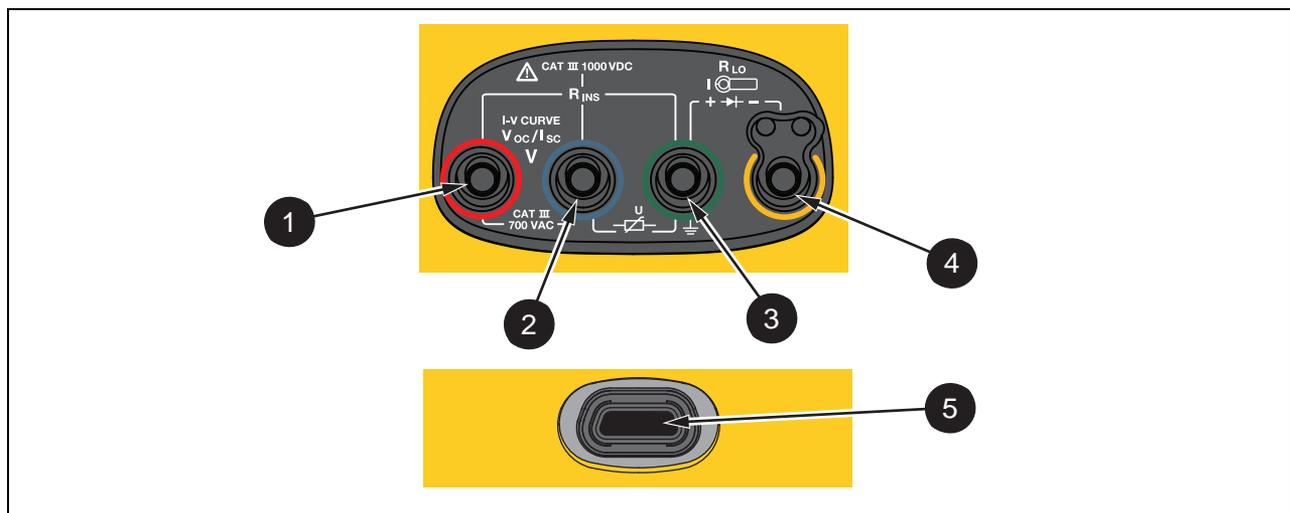
Terminales/cables de prueba

Los cables de prueba permanecen conectados ("Keep the Leads") durante toda la prueba. En la [Tabla 6](#) se muestran los terminales de entrada.

⚠️ Advertencia

Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales, no utilice cables de prueba en entornos CAT III o CAT IV sin el tapón protector. El tapón protector sirve para que la cantidad de metal de la sonda que quede expuesto sea inferior a 4 mm. De esta forma disminuye el riesgo de que se produzcan arcos eléctricos como consecuencia de cortocircuitos.

Tabla 6. Terminales



Artículo	Descripción
1	Toma roja (entrada FV [+] V)
2	Toma azul (entrada FV [-] COM)
3	Toma verde (tierra)
4	Toma amarilla (R _{PE} , entrada de la pinza común)
5	Puerto de datos de IR

El puerto de IR (infrarrojos) le permite conectar el comprobador a un ordenador y descargar los datos de la prueba con la documentación del *software de gestión de datos TruTest™*. Con este software puede recopilar, organizar y mostrar los datos de las pruebas. Consulte [Descarga de resultados de las pruebas](#) para obtener información adicional sobre el uso del puerto de IR.

Mensajes de error

Cuando el analizador detecta errores, la pantalla muestra  y un código de error. Consulte la [Tabla 7](#). Los errores pueden inhabilitar o detener las pruebas.

Sugerencia: Pulse **INFO** para obtener instrucciones sobre el mensaje de error.

Tabla 7. Códigos de error

Código de error	Tipo de prueba	Descripción
1.1	Prueba previa Automática	Se ha detectado una tensión irregular entre las entradas verde y amarilla $V \geq 50,0 \text{ V}$
1.2	Prueba previa Automática	Se ha detectado una tensión irregular entre las entradas roja y azul $V \geq 1020 \text{ V}$, Polaridad V_{AB} : NEGATIVA o CA (cuando $V \geq 5,0 \text{ V}$)
1.3	Prueba previa Automática	Se ha detectado una tensión irregular entre las entradas azul y amarilla $V \geq 30,0 \text{ V}$
1.4	Prueba previa Automática	Sobrecarga de corriente de cortocircuito $I_{SC} \geq 20,5 \text{ A}$
1.5	Prueba previa Automática	Se ha detectado una tensión irregular entre las entradas roja y verde (o azul y verde) $V \geq 50,0 \text{ V}$
1.6	Prueba previa Automática	Se ha detectado una tensión irregular entre las entradas roja y azul $V \geq 1020 \text{ V CC}$, $\geq 720 \text{ V CA}$, NEGATIVA (cuando $V \geq 5,0 \text{ V}$)
1.7	Prueba previa Automática	Se ha detectado una tensión irregular entre las entradas verde y amarilla $V \geq 720,0 \text{ V}$
2.1	Automática Prueba	Recalentamiento (exceso de temperatura)
3.1	Automática Prueba	Sobrecarga de memoria
4.1	Prueba Prueba posterior	Error del fusible F1 La prueba interna indica que el fusible de seguridad (20 A) está abierto. La sustitución del fusible F1 debe realizarla un técnico cualificado.
4.2	Prueba Prueba posterior	Error del fusible F2 La prueba interna indica que el fusible de seguridad (0,63 A) está abierto y debe sustituirse para realizar esta medición. Consulte Sustitución de fusibles .
4.3	Prueba Prueba posterior	Error de los fusibles F1 y F2 La prueba interna indica que los dos fusibles de seguridad (20 A y 0,63 A) están abiertos y deben sustituirse para realizar esta medición. La sustitución del fusible F1 debe realizarla un técnico cualificado.

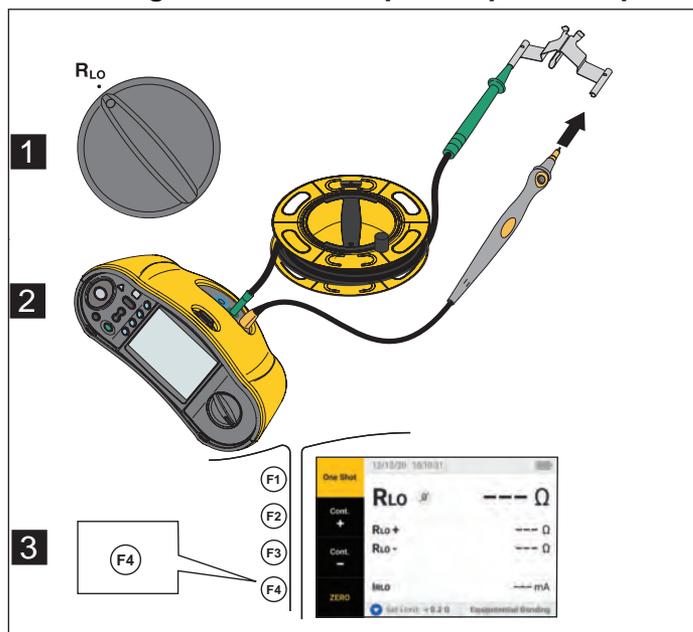
Cómo poner a cero los cables de prueba

⚠️ Advertencia

Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales, no los utilice en entornos CAT III o CAT IV sin el tapón protector instalado. El tapón protector sirve para que la cantidad de metal de la sonda que quede expuesto sea inferior a 4 mm. De esta forma disminuye el riesgo de que se produzcan arcos eléctricos como consecuencia de cortocircuitos.

Al medir la continuidad (R_{LO}) de los conductores de conexión equipotencial y del cableado del conductor de protección contra rayos, los cables de prueba tienen una pequeña cantidad de resistencia inherente que puede afectar a la medición. Antes de hacer una prueba de continuidad, utilice el adaptador para compensar o poner a cero los cables de prueba. Consulte la [Figura 1](#).

Figura 1. Configuración del adaptador para compensación



Configuración de la prueba

Utilice este kit para el análisis de seguridad y rendimiento de sistemas solares según IEC 62446-1. El kit contiene el analizador fotovoltaico SMFT-1000 (analizador fotovoltaico) y el medidor de irradiancia IRR2-BT (medidor de irradiancia).

El analizador fotovoltaico permite realizar mediciones de la seguridad y el rendimiento del sistema solar.

El medidor de irradiancia permite obtener datos auxiliares de la irradiancia solar y la temperatura del panel solar. Estos datos complementan las mediciones de rendimiento del panel solar de la curva IV en el analizador fotovoltaico. El IRR2-BT envía los datos al analizador fotovoltaico de forma inalámbrica. Si la conexión inalámbrica se interrumpe por cualquier motivo, el medidor de irradiancia registra automáticamente los datos y los transfiere posteriormente cuando se restablece la conexión. Ambos dispositivos tienen relojes sincronizados para poder establecer la correspondencia de los datos.

Nota

Antes de realizar las mediciones de rendimiento de la curva IV, sincronice el analizador fotovoltaico y el medidor de irradiancia mediante una conexión inalámbrica. Consulte [Emparejamiento del analizador fotovoltaico con el medidor de irradiancia](#).

Para encender el analizador fotovoltaico:

1. Pulse  durante 1 segundo para encender el analizador fotovoltaico.
Se mostrará una pantalla de inicio con la versión del firmware.
2. Pulse  durante 2 segundos para apagar el analizador fotovoltaico.

Emparejamiento del analizador fotovoltaico con el medidor de irradiancia

La primera vez que se utilice, el analizador fotovoltaico se debe emparejar con el medidor de irradiancia:

1. Encienda el analizador fotovoltaico y el medidor de irradiancia.
2. Compruebe que el analizador fotovoltaico y el medidor de irradiancia están dentro del alcance inalámbrico (<50 m entre ellos).
3. Coloque el mando giratorio en la posición **MENU**.
4. Utilice  para resaltar la opción **Device Settings** (Ajustes del dispositivo).
5. Pulse  para abrir el menú de ajustes del dispositivo.
6. Utilice  para resaltar la opción **Irradiance Meter Pairing** (Emparejamiento del medidor de irradiancia).
7. Pulse .
8. Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla del analizador fotovoltaico para emparejar los dispositivos.

En la pantalla del analizador fotovoltaico se mostrará la marca  para indicar que el analizador fotovoltaico y el medidor de irradiancia están conectados.

Después de la configuración inicial, el analizador fotovoltaico se empareja con el IRR2-BT cuando se encienden ambos dispositivos y si se encuentran dentro del alcance inalámbrico (<50 m).

Para las mediciones de la curva IV, sincronice el analizador fotovoltaico con el IRR2-BT al inicio de la jornada de trabajo:

1. Encienda el analizador fotovoltaico y el medidor de irradiancia.
2. Compruebe que el analizador fotovoltaico y el medidor de irradiancia están dentro del alcance inalámbrico (<50 m entre ellos).
3. En el analizador fotovoltaico, coloque el mando giratorio en la posición **I-V CURVE** (Curva I-V).
4. Pulse **(F4)**.
5. Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla del analizador fotovoltaico para sincronizar los dispositivos.

En la pantalla del analizador fotovoltaico se mostrará la marca  para indicar que el analizador fotovoltaico y el medidor de irradiancia están conectados.

Durante la sincronización, el analizador fotovoltaico empareja todos los datos del medidor de irradiancia con los registros del analizador fotovoltaico de las sesiones anteriores. Los relojes en tiempo real de ambos dispositivos se sincronizan y se borra la memoria del medidor de irradiancia. El medidor de irradiancia registra continuamente datos durante un máximo de 17 horas.

También se incluye una opción para introducir manualmente las mediciones de irradiancia y temperatura. Para obtener más información, consulte [Prueba de la curva I-V](#).

Nota

Si el medidor de irradiancia está instalado en el panel, coloque el analizador fotovoltaico dentro del alcance inalámbrico.

Pruebas de Categoría 1 según IEC 62446-1

Inspección visual

Las normas IEC requieren que se realice una inspección visual del sistema solar. El analizador fotovoltaico incluye una lista de comprobación con cada una de las tareas necesarias y registra y guarda los resultados de la inspección visual en la memoria interna. Todos los resultados se pueden descargar al software del PC para utilizarlos en los informes finales.

Para realizar una inspección visual:

1. Encienda el analizador fotovoltaico.
2. Coloque el mando giratorio en la posición **VISUAL** y siga las instrucciones que aparecen en pantalla.
3. Si aparece una barra de desplazamiento en el lado derecho de la pantalla, utilice  para ver más información sobre la lista de comprobación.
4. Utilice **(F1)** **(F2)** o **(F3)** para seleccionar un resultado.
5. Pulse **(SAVE)** para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación en la pantalla.

Continuidad de los conductores de puesta a tierra de protección y de conexión equipotencial

Para obtener mediciones precisas, compense siempre la resistencia de los cables de prueba antes de realizar las mediciones:

1. Encienda el analizador fotovoltaico.
2. Coloque el mando giratorio en la posición **R_{Lo}**.
3. Ponga a cero (cortoc.) el cable verde y el amarillo.
4. Pulse **(F4)**.

Para obtener más información, consulte la [Figura 1](#).

5. Siga las instrucciones que aparecen en pantalla.
6. Para asignar el estado Pass (Superada) o Failed (Fallida), establezca los límites normativos de las mediciones.

Nota

Los límites no se pueden cambiar una vez realizada la medición. Si cambia el límite, deberá repetir la medición.

Establecimiento de los límites

El límite normativo se basa en la longitud del cable utilizado en la prueba.

Configuración:

1. Encienda el analizador fotovoltaico.
2. Coloque el mando giratorio en la posición **R_{Lo}**.
3. Utilice **(F1)** **(F2)** **(F3)** o **(F4)** para resaltar una opción.

4. Pulse **▼** para editar la opción.

Se abrirá la pantalla de introducción manual.

5. Pulse **(F1)** para abrir el menú Adjustment (Ajuste).
6. Utilice **⤴** para cambiar el valor.
7. Ajuste las opciones Cross Section (Sección transversal) y Material como corresponda.
8. Pulse **(F3)** para alternar entre la pantalla de introducción manual y el cálculo automático del límite.
9. Pulse **(F4)** para guardar el cálculo y volver a la pantalla de medición de **R_{Lo}**.

Prueba de resistencia (R_{LO})

El analizador fotovoltaico mide la resistencia del conductor de protección (R_{LO}) con una corriente de prueba de ≥ 200 mA (a 2Ω) para:

- Conductores de puesta a tierra y de conexión equipotencial conforme a IEC 62446-1, Cláusula 6.1
- Sistema de protección contra rayos (LPS)
- Sistema de conexión a tierra

Resistencia de los conductores de puesta a tierra y conexión equipotencial

Para medir la resistencia de los conductores de puesta a tierra y conexión equipotencial:

1. Coloque el mando giratorio en la posición R_{LO} .
2. Utilice ▼ para seleccionar **Equipotential Bonding** (Conexión equipotencial).
3. Pulse (F1) para seleccionar **One Shot** (Un disparo) [modo predeterminado] y siga las instrucciones que aparecen en pantalla.
4. Conecte el cable de prueba verde al conector de PE central/tierra.
5. Conecte el cable de prueba amarillo al punto de medición.

Podría ser el marco metálico del módulo o los rieles del sistema de montaje solar.

6. Pulse (TEST) en el analizador fotovoltaico o en la sonda remota.

En este modo, el analizador fotovoltaico realiza una medición corta (R_{LO+}) seguida de una segunda medición corta (R_{LO-}) con polaridad invertida.

El analizador fotovoltaico muestra ambos resultados cuando se completa la medición y selecciona la medición más alta (la peor) como resultado principal. En función del límite elegido, los tres resultados se clasifican como SUPERADO o FALLIDO.

El analizador fotovoltaico también muestra el valor de la corriente de prueba aplicada durante la prueba de resistencia (I_{RLO}).

Cableado del conductor de protección contra rayos

Para medir la resistencia en el sistema de protección contra rayos (LPS):

1. Coloque el mando giratorio en la posición R_{LO} .
2. Utilice ▼ para seleccionar **Lightning Protection Conductor** (Conductor de protección contra rayos).
3. Pulse (F4) para seleccionar **One Shot** (Un disparo) [modo predeterminado] y siga las instrucciones que aparecen en pantalla.

En este modo, el analizador fotovoltaico realiza una medición corta (R_{LO+}) seguida de una segunda medición corta (R_{LO-}) con polaridad invertida. El analizador fotovoltaico muestra ambos resultados cuando se completa la medición y selecciona la medición más alta (la peor) como resultado principal. En función del límite elegido, los tres resultados se clasifican como SUPERADO o FALLIDO.

Sistema de conexión a tierra

Para solucionar problemas en el sistema de conexión a tierra con el método de medición continua **R_{LO}**:

1. Pulse **F2** para **R+ positivo** o **F3** para **R- negativo** y siga las indicaciones que aparecen en pantalla.

Prueba de polaridad

La prueba de polaridad verifica, de acuerdo con la norma IEC 62446-1, Cláusula 6.2, que los cables positivo y negativo están conectados correctamente a la caja combinadora, al inversor o al conmutador del sistema solar.

Advertencia

Para evitar lesiones personales o daños en el sistema, todas las conexiones deben utilizar la polaridad correcta.

Para comprobar la polaridad:

1. Coloque el interruptor giratorio en la posición **-/+ POLARITY** (Polaridad -/+).
2. Conecte el cable de prueba rojo al conector positivo de la cadena fotovoltaica y el cable de prueba azul al conector negativo de la cadena fotovoltaica.

Sugerencia: Pulse **INFO** para ver el diagrama de conexiones.

3. Siga las instrucciones que aparecen en pantalla.

La pantalla superior muestra la tensión real conectada a los cables de prueba. Con tensiones >5 V, el analizador fotovoltaico establece las medidas como  o . Todas las tensiones positivas se muestran como **SUPERADAS** y todas las tensiones negativas como **FALLIDAS**.

Si se detecta tensión de CA, se muestra una advertencia en la pantalla.

Caja combinadora de las cadenas fotovoltaicas

Este procedimiento de prueba verifica el cumplimiento de la norma IEC 62446-1, Cláusula 6.3. Realice esta prueba antes de conectar por primera vez cualquier fusible o conector de las cadenas:

- Conecte todos los fusibles o conectores negativos para que las cadenas compartan un bus negativo común.
- No conecte ningún fusible ni conector positivo.
- Mida la tensión de circuito abierto de la primera cadena, de positivo (cable de prueba rojo) a negativo (cable de prueba azul), y compruebe que arroja el valor previsto.
- Continúe con las siguientes cadenas, de positivo a negativo, y compruebe que arroja el valor previsto y que no difieren en más de ± 15 V de las cadenas medidas anteriormente.

Para comprobar los fusibles de la cadena:

1. Coloque el interruptor giratorio en la posición **-/+ POLARITY** (Polaridad -/+).
2. Pulse **INFO** para ver el diagrama de conexiones.
3. Siga las instrucciones que aparecen en pantalla.

Cadenas fotovoltaicas

Medición de la tensión de circuito abierto y prueba de corriente del circuito (prueba de cortocircuito o funcionamiento).

Medición de la tensión de circuito abierto (V_{OC})

Medición de la tensión de circuito abierto (V_{OC}) según IEC 62446-1, Cláusula 6.4. Esta prueba sirve para verificar que las cadenas de módulos están correctamente cableadas y que el número previsto de módulos están conectados en serie dentro de la cadena. En las cadenas conectadas en serie, la tensión medida debe ser la suma de las tensiones de los paneles solares individuales de la cadena. Esta prueba también se puede utilizar para verificar la tensión de circuito abierto de los paneles individuales.

Prueba de corriente del circuito - prueba de cortocircuito (I_{SC})

La prueba de corriente del circuito de la cadena fotovoltaica conforme a la norma IEC 62446-1, Cláusula 6.5.2 es una prueba de medición de la corriente de cortocircuito para verificar que el sistema funciona correctamente y que no hay fallos importantes en el cableado de la matriz fotovoltaica. Estas pruebas no deben considerarse como una medida del rendimiento del módulo/matriz. Compare los resultados de la medición de la corriente de cortocircuito con las especificaciones del panel solar. El analizador fotovoltaico realiza todos los cálculos automáticamente si las especificaciones del panel solar están vinculadas y las mediciones de irradiancia/temperatura se transfieren desde el medidor de irradiancia.

Método de prueba del funcionamiento

Método de prueba alternativo para I_{SC} (consulte la norma IEC 62446-1, Cláusula 6.5.3).

Para realizar la prueba:

1. Descargue las especificaciones del panel.
2. Seleccione el modelo FV.
3. Introduzca el número de módulos de cada cadena.
4. Instale el medidor de irradiancia en el panel solar para realizar la prueba.
5. Coloque el mando giratorio en la posición V_{OC}/I_{SC} .
6. Conecte el cable de prueba rojo al conector positivo de la cadena y el cable de prueba azul al conector negativo de la cadena.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

7. Siga las instrucciones que aparecen en pantalla.

El analizador fotovoltaico determina los resultados de la medición de tensión de circuito abierto y de la prueba de cortocircuito como SUPERADA o FALLIDA en función de los datos del panel del modelo fotovoltaico elegido y del número de módulos.

Prueba de tensión/corriente (V_{OC}/I_{SC})

V_{OC} es una prueba conforme a la norma IEC 62446-1, Cláusula 6.4 para determinar la tensión máxima que produce el panel solar en condiciones de ensayo estándar. I_{SC} es una prueba conforme a la norma IEC 62446-1, Cláusula 6.5.2 para determinar la corriente máxima que produce el panel solar en condiciones de ensayo estándar.

Para realizar la prueba:

1. Instale el medidor de irradiancia en el panel solar para realizar la prueba.
2. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en la posición **V_{OC}/I_{SC}** .
3. Establezca el límite de V_{OC} en función de los datos del medidor de irradiancia y del modelo FV.

Límites para el cálculo de STC: calculados a partir de los valores de irradiancia y nominales.

4. Establezca el límite de I_{SC} en función de los datos del medidor de irradiancia y del modelo FV.

Límites para el cálculo de STC: calculados a partir de los valores de irradiancia y nominales.

Los datos de Irr y Tcell del medidor de irradiancia se muestran en la pantalla.

5. Conecte el cable de prueba rojo al conector positivo de la cadena y el cable de prueba azul al conector negativo de la cadena.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

Una vez conectados los cables de prueba, se mostrará la medición de V_{OC} en la pantalla.

Nota

Si el analizador fotovoltaico detecta polaridad inversa, oirá un pitido y la pantalla mostrará una advertencia para indicar que la prueba ha sido fallida debido a una medición negativa.

6. Pulse  para iniciar la medición de I_{SC} .

Los resultados de V_{OC} e I_{SC} se muestran en la pantalla con un icono de medición superada o fallida basado en el límite del medidor de irradiancia.

7. Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Selección del modelo fotovoltaico

Cuando el medidor de irradiancia no está conectado, no hay límites disponibles y no se muestran datos de irradiancia ni de temperatura en la pantalla.

Para realizar una medición:

1. Conecte los cables de prueba entre el analizador fotovoltaico y el panel solar.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

Una vez conectados los cables de prueba, se mostrará la medición de V_{OC} en la pantalla. Los iconos de medición superada o fallida no se muestran en esta configuración.

2. Pulse  para iniciar la medición de I_{SC} .

Se mostrarán los resultados de V_{OC} e I_{SC} en la pantalla.

3. Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Emparejamiento con el medidor de irradiancia solamente

Si el medidor de irradiancia está conectado y no se ha seleccionado un modelo fotovoltaico, no habrá ningún límite disponible. Los datos de irradiancia y temperatura del medidor de irradiancia se muestran en la pantalla.

Para realizar una medición:

1. Conecte los cables de prueba entre el analizador fotovoltaico y el panel solar. La medición de V_{OC} se mostrará automáticamente en la pantalla.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

Una vez conectados los cables de prueba, se mostrará la medición de V_{OC} en la pantalla. Los datos de I_{rr} y T_{cell} del medidor de irradiancia se muestran en la pantalla. Los iconos de medición superada o fallida no se muestran en esta configuración.

2. Pulse  para iniciar la medición de I_{SC} .

Se mostrarán los resultados de V_{OC} e I_{SC} en la pantalla.

3. Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Medición rápida de V_{OC}/I_{SC}

Puede realizar una medición rápida de V_{OC}/I_{SC} sin conectar el medidor de irradiancia ni el modelo FV. Con este tipo de medición no se muestran los límites de medición superada o fallida ni los datos de irradiancia.

Para realizar una medición:

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en V_{OC}/I_{SC} .
2. Conecte los cables de prueba al panel solar. La medición de V_{OC} se mostrará automáticamente en la pantalla.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

El símbolo de tensión se enciende cuando la tensión es ≥ 50 V.

3. Pulse  para iniciar la medición de I_{SC} .

Se mostrarán los resultados de V_{OC} e I_{SC} en la pantalla. Los iconos de medición superada o fallida no se muestran en esta configuración.

4. Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Medición de V_{OC} /corriente de funcionamiento

Corriente de funcionamiento como método alternativo a I_{SC} , según lo establecido en la norma IEC 62446-1, cláusula 6.5.3.

Para realizar una medición:

1. Conecte la cadena fotovoltaica al inversor y encienda el sistema en modo de funcionamiento normal (el inversor debe estar en el punto de máxima potencia).

Puede resultar útil conectar dos conectores en Y entre ellos para poder medir la tensión de la cadena en paralelo.

2. Coloque el mando giratorio en la posición V_{OC}/I_{SC} .

3. Conecte los cables de prueba al panel solar.

La medición de V_{OC} se mostrará automáticamente en la pantalla.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

4. Pulse  para iniciar la medición de V_{OC} .

La medición de V_{OC} se mostrará en la pantalla. Si se ha seleccionado el modelo fotovoltaico y el medidor de irradiancia está conectado, los iconos de medición superada o fallida se mostrarán en la pantalla. Las instrucciones para la medición de V_{OC} aparecen atenuadas con una marca de verificación para indicar que la medición se ha realizado. Las instrucciones para la medición de la corriente de funcionamiento se activan e iluminan.

5. Conecte la pinza y asegúrese de que el flujo de corriente/polaridad coincide con la flecha de la pinza.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

6. Pulse  para iniciar la medición de la corriente de funcionamiento.

Pruebas de potencia de CA/CC y de funcionamiento

Sirven para comprobar la salida de potencia del sistema fotovoltaico para garantizar que la potencia de CC producida por los paneles se convierte correctamente en potencia de CA según lo establecido en la norma IEC 62446-1, Cláusula 6.6.

Comprobación del rendimiento del inversor monofásico

Mida la potencia de CC, luego la potencia de CA y compare la eficiencia.

Para realizar una medición de CC:

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en **FUNC./P_{AC/DC}**.

La pantalla muestra la potencia en blanco y se prepara para comparar las mediciones de CC y CA.

2. Pulse  para establecer el límite del factor de eficiencia.
3. Conecte la cadena fotovoltaica al inversor y encienda el sistema en modo de funcionamiento normal (el inversor debe estar en el punto de máxima potencia).
4. Conecte el cable de prueba rojo en paralelo al conector positivo de la cadena fotovoltaica y el cable de prueba azul en paralelo al conector negativo de la cadena fotovoltaica al panel solar.
5. Conecte la pinza y asegúrese de que el flujo de corriente/polaridad coincide con la flecha de la pinza.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

6. Pulse .
7. Pulse  para retener las mediciones de CC.

El encabezado de la columna azul indica que las mediciones de CC están retenidas.

8. Pulse ▼ para borrar o cancelar la columna de medición de CC y volver al estado en blanco.

Para realizar una medición de CA:

1. Conecte los cables de prueba a la salida de CA del inversor.
2. Conecte la pinza.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

3. Pulse .
4. Pulse  para retener las mediciones de CA.

El encabezado de la columna azul indica que las mediciones de CA están retenidas.

La pantalla muestra la relación del factor de eficiencia con un icono de Superada o Fallida.

5. Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Comprobación del rendimiento del inversor trifásico

Mida la potencia de CC, luego la potencia de CA (L1 + L2 + L3) y compare la eficiencia.

Para realizar una medición:

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en **FUNC./P_{AC/DC}**.

La pantalla muestra la potencia en blanco y se prepara para comprobar la potencia trifásica.

2. Pulse ▲ para alternar entre potencia monofásica y potencia trifásica.
3. Pulse ▼ para establecer el límite del factor de eficiencia.
4. Pulse .
5. Pulse  para retener las mediciones de CC.

El encabezado de la columna azul indica que las mediciones de CC están retenidas.

6. Pulse .
7. Pulse  para retener las mediciones de CA-L1.

El encabezado de la columna azul indica que las mediciones de CA- L1 están retenidas.

8. Pulse .
9. Pulse  para retener las mediciones de CA-L2.

El encabezado de la columna azul indica que las mediciones de CA-L2 están retenidas.

10. Pulse **TEST**.
11. Pulse **F3** para retener las mediciones de CA- L3.
El encabezado de la columna azul indica que las mediciones de CA- L3 están retenidas.
La pantalla muestra la relación del factor de eficiencia con un icono de Superada o Fallida.
12. Pulse **SAVE** para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Medición de la tensión de CA/CC

Medición de tensión de un solo disparo que detecta automáticamente la potencia de CA o de CC.

Para realizar una medición:

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en **FUNC./P_{AC/DC}**.
2. Pulse **F2** para medir la tensión.

Los guiones de la pantalla indican que no hay cables conectados al analizador fotovoltaico.

3. Conecte los cables de prueba al circuito de corriente que se va a comprobar.

Sugerencia: Pulse **INFO** para ver el diagrama de conexiones.

El analizador fotovoltaico detecta automáticamente si la medición es de tensión de CA o de CC.

4. Pulse **F3** para retener la medición.
La medición permanece retenida.
5. Pulse **SAVE** para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Medición de la corriente de CA/CC

Medición de corriente de un solo disparo que detecta automáticamente la potencia de CA o de CC.

Para realizar una medición:

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en **FUNC./P_{AC/DC}**.
2. Pulse **F2** para medir la corriente.

El botón **F2** alterna la selección entre medición de la tensión o de la corriente. Los guiones de la pantalla indican que no hay cables conectados al analizador fotovoltaico.

3. Conecte la pinza al circuito que va a comprobar.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

El analizador fotovoltaico detecta automáticamente si la medición es de corriente de CA o de CC.

4. Pulse  para retener la medición.

La medición permanece retenida.

5. Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Pruebas de funcionamiento

Lista de comprobación de las pruebas de funcionamiento.

Para realizar la prueba:

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en **FUNC./P_{AC/DC}**.
2. Pulse  para comenzar a registrar los resultados de las pruebas de funcionamiento.
3. Utilice  para resaltar los diferentes elementos de la lista de comprobación.
4. Pulse  y  para seleccionar si la prueba se ha superado, si ha sido fallida o si no es aplicable en la fila resaltada.
5. Pulse  (Atrás) para volver a la prueba de potencia.

Si se ha marcado alguna casilla de verificación,  estará disponible. Todos los resultados se muestran en la pantalla hasta que se borren para una nueva sesión, independientemente de que se encienda o apague el aparato o de que sea un día diferente.

6. Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Prueba de resistencia de aislamiento (R_{INS})

El modo R_{INS} es una prueba de la resistencia del aislamiento entre la conexión a tierra y la matriz fotovoltaica, tal y como exige la norma IEC 62446-1, Cláusula 6.7. Repita esta prueba, como mínimo, en cada matriz o submatriz fotovoltaica. También puede probar cadenas individuales en caso necesario.

Método de prueba 1 ("Keep the Leads")

Esta prueba se realiza entre el negativo y la conexión a tierra de la matriz fotovoltaica, seguida de una prueba entre el positivo y la conexión a tierra de la matriz fotovoltaica. Para hacer esta prueba, las conexiones no se cambian (opción "Keep the Leads").

Para realizar la prueba:

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en la posición R_{INS} .
2. Conecte los cables de prueba al panel solar.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

Si el punto de masa y los bastidores **están unidos** a la toma de tierra en el emplazamiento:

- a. Conecte el cable de prueba verde a tierra.
- b. Conecte el cable de prueba rojo al terminal positivo de la matriz fotovoltaica.
- c. Conecte el cable de prueba azul al terminal negativo de la matriz fotovoltaica.

O BIEN

Si el punto de masa y los bastidores **no están unidos** a la toma de tierra en el emplazamiento (protección de la instalación de clase II):

- a. Conecte el cable de prueba verde al bastidor de la matriz fotovoltaica.
 - b. Conecte el cable de prueba rojo al terminal positivo de la matriz fotovoltaica.
 - c. Conecte el cable de prueba azul al terminal negativo de la matriz fotovoltaica.
3. Utilice  para seleccionar la tensión de prueba nominal (selección de $V_N = 50/100/250/500/1000$ V).

Este valor activará los valores límite.

4. Una vez configurados los cables, pulse  durante más de 1 segundo para iniciar la medición de R_{INS} (1).

Los guiones parpadean durante el cálculo de la medición y después se muestran los resultados de la prueba en la pantalla:

- R_{INS} : número más bajo de R_{INS+} o R_{INS-}
- R_{INS+} : resistencia de aislamiento FV+ a tierra
- R_{INS-} : resistencia de aislamiento FV- a tierra
- V_{INS+} : tensión de prueba aplicada durante la prueba de aislamiento (FV+ a tierra)
- V_{INS-} : tensión de prueba aplicada durante la prueba de aislamiento (FV- a tierra)

Superada: el icono  y un pitido corto indican que la prueba se superó porque los resultados fueron superiores a los límites predefinidos.

Fallida: el icono  y varios pitidos indican que la prueba falló porque los resultados fueron inferiores a los límites predefinidos.

5. Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Nota

Si la resistencia está fuera del umbral aceptable de la prueba de R_{INS} (1 o 2), utilice la prueba continua para encontrar la ubicación exacta donde la resistencia está fallando en el aislamiento. Consulte [Medición continua](#).

Método de prueba 2 (predeterminado)

El método de prueba predeterminado 2 es una prueba entre la conexión a tierra y la matriz cortocircuitada para realizar una medición positiva y después una negativa. Este método también utiliza la opción "Keep the Leads".

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en la posición **R_{INS}** .
2. Utilice  para seleccionar la tensión de prueba nominal (selección de $V_N = 50/100/250/500/1000$ V).

Este valor activará el ajuste del límite.

3. Conecte los cables de prueba a la matriz fotovoltaica.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

Si el punto de masa y los bastidores **están unidos** a la toma de tierra en el emplazamiento:

- a. Conecte el cable de prueba verde entre la toma verde y tierra.
- b. Conecte el cable de prueba rojo entre toma roja y el terminal positivo de la matriz fotovoltaica.
- c. Conecte el cable de prueba azul entre la toma azul y el terminal negativo de la matriz fotovoltaica.

O BIEN

Si el punto de masa y los bastidores **no están unidos** a la toma de tierra en el emplazamiento (protección de la instalación de clase II):

- a. Conecte el cable de prueba verde entre la toma verde y el bastidor de la matriz fotovoltaica.
- b. Conecte el cable de prueba rojo entre toma roja y el terminal positivo de la matriz fotovoltaica.
- c. Conecte el cable de prueba azul entre la toma azul y el terminal negativo de la matriz fotovoltaica.

- Una vez configurados los cables, pulse  para iniciar la medición de R_{INS} (2).

Nota

Durante la medición se muestra el icono de alta tensión y guiones.

Cuando termina, los resultados de la prueba se muestran en la pantalla:

- R_{INS} (2): resistencia de aislamiento medida
- V_{INS} : tensión de prueba aplicada durante la prueba de aislamiento

Superada: el icono  y un pitido corto indican que la prueba se superó porque los resultados fueron superiores a los límites predefinidos.

Fallida: el icono  y varios pitidos indican que la prueba falló porque los resultados fueron inferiores a los límites predefinidos.

- Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Nota

Si la resistencia está fuera del umbral aceptable de la prueba de R_{INS} (1 o 2), utilice la prueba continua para encontrar la ubicación exacta donde la resistencia está fallando en el aislamiento. Consulte [Medición continua](#).

Medición continua

Puede medir R_{INS} entre dos puntos de medición cualesquiera del sistema fotovoltaico. Esta medición ayuda a localizar y solucionar fallos de aislamiento en el cableado. Fluke recomienda retirar los módulos solares para hacer esta prueba, ya que podrían influir en el resultado.

Para hacer la medición:

- Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en la posición R_{INS} .
- Pulse  para entrar en el modo de prueba continua de R_{INS} .
- Utilice  para seleccionar la tensión de prueba nominal (selección de $V_N = 50/100/250/500/1000$ V).

Este valor activará los valores límite.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

- Después de conectar los cables, pulse  durante más de 1 segundo para iniciar la medición continua de R_{INS} .

Durante el cálculo de la medición aparecerán unos guiones y después se mostrarán los resultados de la prueba en la pantalla:

- Resultados en tiempo real: los resultados de las mediciones se actualizan cada segundo.
 - Aparece una marca de verificación verde cuando el resultado está por debajo del límite.
5. Pulse  durante más de 1 segundo en cualquier momento para pausar y mantener la medición en la pantalla.
 6. Pulse  durante más de 1 segundo de nuevo para reanudar la medición.
 7. Mueva los cables de prueba hacia arriba y hacia abajo por el cable hasta encontrar el problema de resistencia:
 - El icono  se muestra junto a la resistencia medida cuando está por debajo del límite.
 - Varios pitidos indican que la prueba ha sido fallida.
 8. Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

O BIEN

9. Conéctese al siguiente punto de prueba (no es necesario borrar los datos si no los guarda) o continúe con la siguiente prueba.

Prueba de resistencia del aislamiento en húmedo

La prueba de resistencia del aislamiento en húmedo cumple los requisitos de la norma IEC 62446-1, Cláusula 8.3 y se utiliza para la localización de averías. Esta prueba de resistencia evalúa el aislamiento eléctrico de la matriz fotovoltaica en condiciones de funcionamiento con humedad. La prueba simula la caída de lluvia o rocío en la matriz y el cableado y, a continuación, verifica que la humedad no ha entrado en las partes activas de los circuitos eléctricos de la matriz, donde podría favorecer la corrosión, provocar fallos de conexión a tierra o suponer un riesgo eléctrico para el personal o el equipo. Esta prueba es especialmente eficaz para detectar defectos en la superficie, como daños en el cableado, cubiertas de la caja de conexiones mal fijadas y otros problemas de instalación similares. También se puede utilizar para detectar defectos de fabricación y diseño, como perforaciones en el sustrato de polímero, cajas de conexiones agrietadas, carcasas de diodos mal selladas y conectores incorrectos (para uso en interiores).

Las pruebas de aislamiento en húmedo se llevan a cabo cuando los resultados de las pruebas en seco son dudosos o cuando se sospecha de la existencia de fallos en el aislamiento debidos a defectos de instalación o fabricación.

La prueba se puede aplicar a toda la matriz o, en sistemas más grandes, en determinadas parte, como en componentes o subsecciones de la matriz. Cuando solo se van a comprobar determinadas partes de la matriz, estas se seleccionan cuando se sabe o se sospeche que hay algún problema tras haber realizado otras pruebas. En algunas circunstancias, la prueba de aislamiento en húmedo puede hacerse en una parte de muestra de la matriz.

Utilice la misma secuencia de prueba del *Método de prueba 1 ("Keep the Leads")* o del *Método de prueba 2 (predeterminado)*.

Prueba de la curva I-V

V_{OC} es una prueba de la tensión máxima que el panel solar puede producir en condiciones de ensayo estándar, tal como exige la norma IEC 62446-1, Cláusula 7.2. I_{SC} es una prueba de la corriente máxima que los paneles solares pueden producir en condiciones de ensayo estándar.

Para hacer la medición:

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en la posición **I-V Curve**.

La tabla de la Curva I-V se mostrará en pantalla e indicará si el analizador fotovoltaico está conectado al medidor de irradiancia o al modelo fotovoltaico.

Si no está conectado:

- a. Pulse **(F4) IRR Meter** (Medidor de IRR) para emparejar el medidor de irradiancia con el analizador fotovoltaico. Para obtener más información, consulte *Emparejamiento del analizador fotovoltaico con el medidor de irradiancia*.
- b. Pulse **(F3) PV Model** (Modelo fotovoltaico) para seleccionar el modelo fotovoltaico de la base de datos.

Cuando está conectado, la tabla de la Curva I-V muestra:

- La lectura de irradiancia en tiempo real del medidor de irradiancia
- La lectura de temperatura de la celda en tiempo real del medidor de irradiancia
- Los valores nominales basados en el modelo fotovoltaico

2. Pulse **(F2)** para ver el gráfico de la Curva I-V.

El gráfico de la Curva I-V muestra:

- La curva nominal basada en los datos del modelo fotovoltaico
- La curva de área muestra el rango de los valores mínimo a máximo de la curva nominal en función de los valores nominales $\pm 5\%$ (criterios para aprobación = 5%)

3. Conecte el cable de prueba rojo al conector positivo de la matriz fotovoltaica y el cable de prueba azul al conector negativo de la matriz fotovoltaica.

Sugerencia: Pulse **INFO** para ver el diagrama de conexiones.

4. Instale el medidor de irradiancia en el panel con el soporte.
5. Pulse **TEST** para iniciar la medición y crear una curva I-V.

En la pantalla se mostrará una barra de progreso.

6. Pulse  para cancelar la prueba.

Nota

Si el analizador fotovoltaico detecta polaridad inversa al inicio de la prueba, aparecerá una advertencia en la pantalla. Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

Una vez terminada la prueba, los resultados se muestran en la tabla de la curva I-V:

- La columna STC muestra valores
 - Los indicadores de superada/fallida se muestran en cada fila
 - La columna MEAS (medido) muestra valores
7. Pulse  para ver un gráfico de la curva medida y de la curva de STC en la parte superior de la curva del área NOM.
 8. Utilice  para alternar entre las dos vistas de tabla y de gráfico:
 - Vista de tabla avanzada con una columna adicional que muestra los valores medidos
 - Vista de gráfico avanzada que muestra los valores medidos como una línea negra
 9. Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

En la pantalla se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a abrir la pantalla de prueba con los datos de STC y MEAS en blanco.

Nota

Si es necesario actualizar los datos del modelo FV, se mostrará un signo de interrogación en la pestaña PV model (Modelo FV) a modo de recordatorio.

Pruebas adicionales

Se pueden realizar pruebas de los diodos para cumplir los requisitos de la norma IEC 62446-1, Cláusula 8.2.

Prueba del diodo de derivación

Los diodos de derivación evitan que la corriente procedente de células solares en buen estado y bien expuestas a la luz solar recalienten y quemen las células solares más débiles o parcialmente sombreadas al facilitar un paso a la corriente alrededor de la célula defectuosa.

Configuración:

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en la posición .

La pantalla indicará el modo de prueba del diodo de derivación. Pulse  si no aparece el modo de prueba del diodo de derivación.

- Utilice ▼ para establecer los límites de medición superada/fallida de la tensión del diodo de derivación.

Para establecer el límite:

- Utilice  para resaltar las opciones.
 - Pulse **(F1)** para seleccionar la opción resaltada y editarla en la nueva pantalla.
 - Pulse **(F4)** para guardar el límite y volver a la prueba de diodo anterior.
 - Pulse **(F3)** para introducir manualmente un límite de diodo de derivación.
 - Utilice **(F1)** y **(F2)** para seleccionar el dígito que desea editar.
 - Utilice  para cambiar el valor.
 - Pulse **(F4)** (Atrás) para volver a la pantalla de establecimiento de límites.
- Conecte los cables de prueba del analizador fotovoltaico al diodo de derivación.
Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.
 - Conecte el cable de prueba verde entre la toma verde y el ánodo positivo.
 - Conecte el cable de prueba amarillo entre la toma amarilla y el cátodo negativo.

Precaución

En esta prueba, los módulos no deben generar tensión ni potencia. El panel solar (DUT) debe estar completamente a la sombra o en la oscuridad.

- Pulse  para iniciar la medición.

Una vez finalizada la medición, la pantalla mostrará:

- La tensión medida del diodo de derivación
- La corriente medida del diodo de derivación

Superada: el icono  y un pitido corto indican que la prueba se superó porque los resultados fueron superiores a los límites predefinidos.

Fallida: el icono  y varios pitidos (a una frecuencia más baja) indican que la prueba fue fallida de acuerdo con los límites predefinidos.

Nota

Esta prueba verifica si la caída de tensión del diodo se encuentra dentro del rango (límite) esperado. Si la caída de tensión es demasiado baja, el diodo está cortocircuitado; si la tensión es "OL", el diodo está abierto.

5. Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Solución de problemas: Si la tensión no se encuentra dentro de un rango aceptable, utilice la prueba continua para encontrar el diodo averiado. Consulte [Prueba continua de diodos](#).

Prueba del diodo de bloqueo

Los diodos de bloqueo garantizan que la corriente eléctrica fluya solo en una dirección de "SALIDA" de la matriz en serie al inversor, la carga externa, el controlador o las baterías para evitar que la corriente generada por otros paneles fotovoltaicos conectados en paralelo en la misma matriz regrese a través de una red más débil (a la sombra) y también para evitar que las baterías completamente cargadas se descarguen a través de la matriz por la noche.

Los diodos de bloqueo pueden fallar en los estados de circuito abierto y cortocircuito. Esta prueba es importante para instalaciones en las que se utilizan diodos de bloqueo.

Configuración:

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en la posición .

La pantalla indicará el modo de prueba predeterminado del diodo de derivación.

2. Pulse  para elegir el modo de prueba del **diodo de bloqueo**.
3. Conecte los cables de prueba entre el analizador fotovoltaico y el diodo de bloqueo.

Sugerencia: Pulse  para ver el diagrama de conexiones.

- a. Conecte el cable de prueba verde al ánodo positivo.
- b. Conecte el cable de prueba amarillo al cátodo negativo.

Nota

Los diodos de bloqueo se pueden medir en sistemas que están operativos. No es necesario desconectar los módulos ni la tensión/potencia.

4. Utilice  para establecer los límites de medición superada/fallida de la tensión del diodo de bloqueo.

Para establecer el límite:

- a. Utilice **F1** y **F2** para seleccionar el dígito que desea editar.
 - b. Utilice  para cambiar el valor.
 - c. Pulse **F4** (Atrás) para volver a la pantalla de prueba del diodo de bloqueo.
5. Pulse **TEST** para iniciar la medición.

Una vez finalizada la medición, la pantalla mostrará:

- La tensión medida del diodo de bloqueo
- La corriente medida del diodo de bloqueo

Superada: el icono  y un pitido corto indican que la prueba se superó porque los resultados fueron superiores a los límites predefinidos.

Fallida: el icono  y varios pitidos indican que la prueba falló porque los resultados fueron inferiores a los límites predefinidos.

Nota

Esta prueba verifica si la caída de tensión del diodo se encuentra dentro del rango (límite) esperado. Si la caída de tensión es demasiado baja, el diodo está cortocircuitado; si la tensión es "OL", el diodo está abierto.

6. Pulse **SAVE** para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Solución de problemas: Si la tensión no se encuentra dentro de un rango aceptable, utilice la prueba continua para encontrar el diodo averiado. Consulte [Prueba continua de diodos](#).

Prueba continua de diodos

Utilice la prueba continua de diodos para probar cada diodo de una célula fotovoltaica y encontrar el que falla.

Configuración:

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en la posición .

La pantalla indicará el modo de prueba predeterminado del diodo de derivación.

2. Pulse **F3** para elegir el modo de prueba del **diodo**.
3. Conecte los cables de prueba entre el analizador fotovoltaico y uno de los diodos de la caja de conexiones del panel o un diodo desconectado.

Sugerencia: Pulse **INFO** para ver el diagrama de conexiones.

4. Conecte el cable de prueba verde al ánodo positivo.

5. Conecte el cable de prueba amarillo al cátodo negativo.

⚠ Precaución

Para esta prueba no es necesario que los diodos estén encendidos u operativos.

6. Utilice ▼ para establecer los límites de medición superada/fallida de la tensión del diodo.

Para establecer el límite:

- a. Utilice (F1) y (F2) para seleccionar el dígito que desea editar.
- b. Utilice ↕ para cambiar el valor.
- c. Pulse (F4) (Atrás) para volver a la pantalla de prueba del diodo de bloqueo.

7. Pulse (TEST) para iniciar la medición.

Una vez finalizada la medición, la pantalla mostrará:

- La tensión medida del diodo
- La corriente medida del diodo

Superada: el icono ✓ y un pitido corto indican que la prueba se superó porque los resultados fueron superiores a los límites predefinidos.

Fallida: el icono ✗ y varios pitidos indican que la prueba falló porque los resultados fueron inferiores a los límites predefinidos.

Los resultados de las mediciones se actualizan cada segundo.

Nota

Esta prueba verifica si la caída de tensión del diodo se encuentra dentro del rango (límite) esperado. Si la caída de tensión es demasiado baja, el diodo está cortocircuitado; si la tensión es "OL", el diodo está abierto.

Sugerencia: Fluke recomienda repetir la prueba con polaridad invertida (conecte el cable de prueba amarillo al ánodo positivo y el cable de prueba verde al cátodo negativo). La lectura debe ser siempre "OL".

8. Pulse (TEST) para dejar la medición en pausa en la pantalla.
9. Pulse (TEST) de nuevo para reanudar la medición en la pantalla.
10. Pulse (SAVE) para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Prueba del dispositivo de protección contra sobretensiones (SPD)

La prueba del SPD es una comprobación de que el dispositivo sometido a prueba (DUT) funciona según lo previsto.

Configuración:

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en la posición .

La pantalla indicará el modo de prueba predeterminado del diodo de derivación.

2. Pulse **F4** para elegir el modo de prueba del **SPD**.

La pantalla mostrará mediciones en blanco.

3. Utilice **▼** para abrir el menú **Set Limit** (Establecer límite) y definir los límites de medición superada/fallida de la tensión del diodo.

Para establecer el límite:

- a. Utilice **F1** y **F2** para seleccionar el dígito que desea editar.

- b. Utilice  para cambiar el valor.

- c. Pulse **F4** (Atrás) para volver al modo de prueba del SPD.

4. Conecte los cables de prueba entre el analizador fotovoltaico y la matriz fotovoltaica.

Sugerencia: Pulse **INFO** para ver el diagrama de conexiones.

- a. Conecte el cable de prueba azul a uno de los lados del dispositivo de protección contra sobretensiones.

- b. Conecte el cable de prueba verde al otro lado del dispositivo de protección contra sobretensiones.

5. Pulse **TEST** durante más de 1 segundo para iniciar la medición.

Nota

Mientras se cargan los resultados de la prueba, en la pantalla aparece una  hasta que los resultados de la prueba se estabilizan.

Una vez finalizada la medición, la pantalla mostrará la tensión medida.

6. Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Secuencia de comprobación automática

El analizador fotovoltaico incluye un modo de comprobación automática que realiza automáticamente una secuencia de pruebas basada en estas combinaciones:

- Con prueba de aislamiento en comparación con Sin prueba de aislamiento
- Categoría 1 en comparación con Categoría 1 + 2
- Clase de protección I en comparación con Clase de protección II

Configuración:

1. Coloque el mando giratorio del analizador fotovoltaico en la posición **AUTO**.

La pantalla indicará el modo de prueba automático predeterminado.

2. Utilice  para desplazarse por los estados de blanco disponibles para las pruebas automáticas.

La pantalla se actualiza para mostrar los detalles de la prueba automática.

3. Pulse  para cambiar la configuración de la prueba automática.

 indica que el modelo fotovoltaico no está seleccionado o que el medidor de irradiancia no está conectado.

Si no se conecta después de pulsar :

- a. Cambie el tipo de prueba.
- b. Introduzca la información del modelo FV.
- c. Emparéjelo con el medidor de irradiancia. Consulte [Emparejamiento del analizador fotovoltaico con el medidor de irradiancia](#).
- d. Utilice  para desplazarse hasta que vea la opción **Set V_N**.
- e. Seleccione V_N (solo disponible para pruebas automáticas que incluyan la medición de R_{INS}).
- f. Seleccione el límite de R_{LO}.
- g. Siga las indicaciones que aparecen en pantalla para poner a cero los cables de prueba.

Sugerencia: La pantalla muestra un diagrama de conexiones para configurar el analizador fotovoltaico en el sistema de la matriz fotovoltaica en función de la selección de la prueba automática.

 indica que el modelo fotovoltaico está seleccionado y que el medidor de irradiancia está conectado.

4. Pulse  para iniciar la prueba automática.

La pantalla mostrará la secuencia de pruebas. Una vez terminada la secuencia, se mostrará el mensaje **Auto Test Complete** (Prueba automática finalizada).

5. Utilice  para desplazarse por las pruebas.

En la pantalla se mostrará el mensaje **Auto Test Complete** (Prueba automática finalizada) y los resultados de las pruebas.

6. Utilice  para desplazarse por los resultados.

7. Pulse  para borrar los resultados de la prueba y no guardarlos.

8. Pulse  para guardar los resultados en la memoria.

Se mostrará un mensaje de confirmación con el número de ID y después se volverá a la pantalla de prueba.

Menú

La función Menú tiene las siguientes opciones:

- Memoria
- Ajustes del dispositivo
- Ayuda

Para abrir la función Menú:

1. Coloque el mando giratorio en la posición **MENU**.
2. Utilice  para resaltar un elemento de menú.
3. Pulse  para seleccionar el elemento de menú.

Siga las instrucciones que aparecen en pantalla.

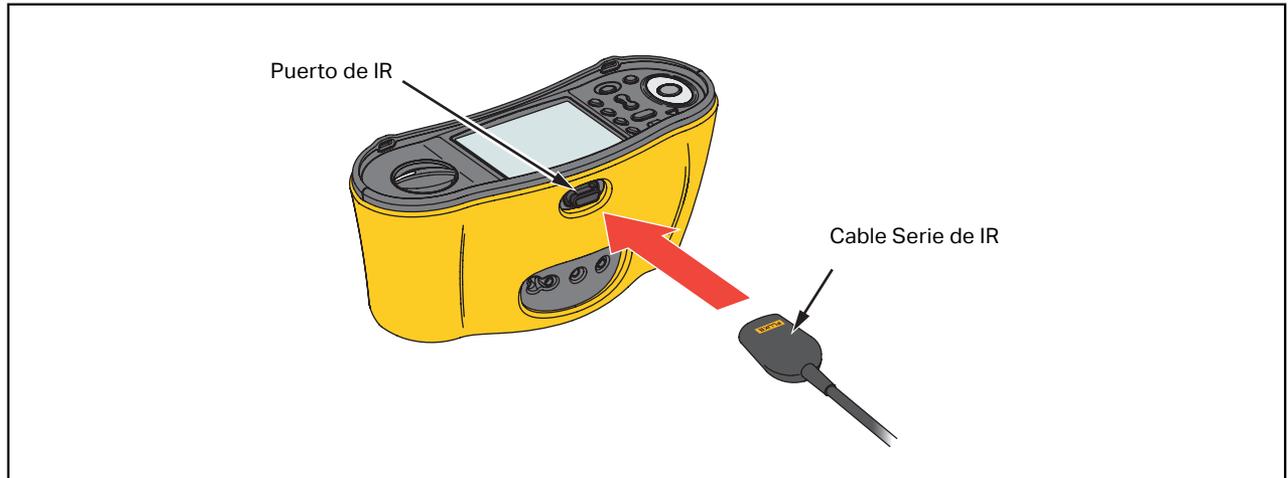
Descarga de resultados de las pruebas

Puede descargar las mediciones de las pruebas desde el analizador fotovoltaico a un PC para la gestión de datos a través del puerto de IR.

Para descargar las mediciones de las pruebas a través del puerto de IR:

1. Apague el analizador fotovoltaico.
2. Conecte el cable serie de IR al puerto serie del PC y al puerto de IR del analizador fotovoltaico. Consulte la [Figura 2](#).

Figura 2. Conexión del cable serie de IR



3. En el PC, abra el software TruTest.
4. Encienda el analizador fotovoltaico.
5. Consulte la documentación del *software de gestión de datos TruTest™* para obtener instrucciones completas sobre cómo configurar la marca de fecha y hora y cargar datos desde el analizador fotovoltaico.

Descarga de los datos del modelo fotovoltaico

Consulte la documentación del *software de gestión de datos TruTest™* para obtener instrucciones completas sobre cómo descargar los datos del modelo fotovoltaico.

Mantenimiento

⚠️ Advertencias

Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales:

- **Asegúrese de que la polaridad de las pilas es correcta para evitar fugas.**
- **Repare el producto antes de usarlo si las pilas presentan fugas.**
- **La reparación del producto solo debe realizarla un técnico autorizado.**
- **Utilice únicamente las piezas de repuesto especificadas.**
- **Sustituya los fusibles fundidos únicamente por sus repuestos específicos para asegurar la protección contra los arcos eléctricos.**
- **No utilice el producto con las cubiertas retiradas o la carcasa abierta. Podría quedar expuesto a tensiones peligrosas.**
- **Retire las señales de entrada antes de limpiar el producto.**

Limpie la carcasa periódicamente con un paño húmedo y un detergente suave. No use productos abrasivos ni disolventes. La suciedad o la humedad en los terminales pueden afectar a las lecturas.

Para limpiar los terminales:

1. Apague el analizador fotovoltaico y retire todos los cables de prueba.
2. Limpie la suciedad que pueda haber en los terminales.
3. Humedezca un bastoncillo de algodón con alcohol y limpie el interior de cada terminal.

En la [Tabla 8](#) se incluye una lista de piezas reemplazables del comprobador.

Tabla 8. Piezas de repuesto

Descripción	Número de pieza
 Fusible, FF 630 mA 1000 V IR 30 kA para el analizador fotovoltaico	5335526
Portapilas	1676850
Puerta de acceso a las pilas	5330087

Sustitución de fusibles

Para sustituir los fusibles (consulte la [Figura 3](#)):

1. Pulse  para apagar el analizador fotovoltaico.
2. Retire los cables de prueba de los terminales.
3. Para quitar la cubierta de las pilas, utilice un destornillador de punta estándar para girar los tornillos de la tapa de la batería (x3) un cuarto de vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj.
4. Sustituya el fusible.
5. Vuelva a instalar la tapa de las pilas.
6. Gire los tornillos de la tapa del compartimento de las pilas un cuarto de vuelta en el sentido de las agujas del reloj para fijar la tapa.
7. La tensión de la batería se muestra en la pantalla secundaria.

Advertencia

Para evitar posibles descargas eléctricas o lesiones personales debido a falsas lecturas:

- Sustituya las pilas tan pronto como aparezca el icono  de pilas agotadas.
- Asegúrese de que la polaridad de las pilas sea correcta. Una polaridad invertida podría provocar fugas.

Sustitución de las pilas

Sustituya las pilas por seis pilas AA. Con el comprobador se suministran pilas alcalinas.

⚠️⚠️ Advertencia

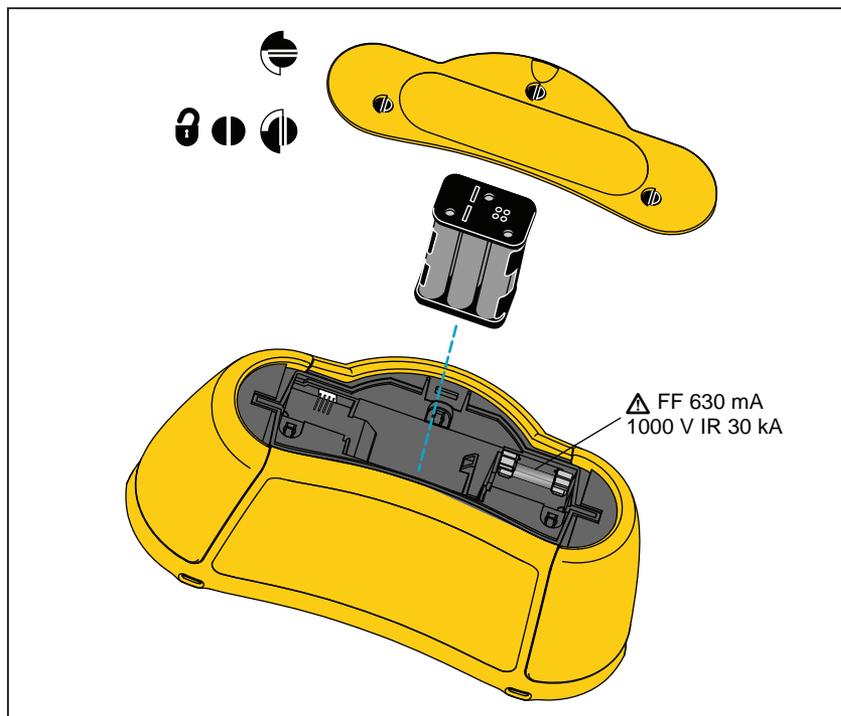
Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales:

- Retire los cables de prueba y todas las señales de entrada antes de cambiar las pilas.
- Instale ÚNICAMENTE fusibles de repuesto que tengan el amperaje, la tensión y los valores nominales de interrupción indicados en la sección de *Especificaciones* de este manual.

Para cambiar las pilas (consulte la [Figura 3](#)):

1. Pulse ① para apagar el analizador fotovoltaico.
2. Retire los cables de prueba de los terminales.
3. Para quitar la cubierta de las pilas, utilice un destornillador de punta estándar para girar los tornillos de la tapa de la batería (x3) un cuarto de vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj.
4. Presione la pestaña de apertura y saque el portapilas del comprobador.
5. Cambie las pilas.
6. Vuelva a colocar el portapilas y la tapa del compartimento de las pilas.
7. Gire los tornillos de la tapa del compartimento de las pilas un cuarto de vuelta en el sentido de las agujas del reloj para fijar la tapa.

Figura 3. Sustitución de las pilas



Eliminación del producto

Deseche el producto de forma profesional y respetuosa con el medioambiente:

- Elimine los datos personales del producto antes de desecharlo.
- Quite las pilas que no estén integradas en el sistema eléctrico antes de desecharlo y elimínelas por separado.
- Si el producto lleva una batería integrada, deseche todo el producto en el contenedor de residuos eléctricos.