

5322A

Multifunction Electrical Tester Calibrator

Manual del operador

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 un año a partir de la fecha de despacho. Las piezas de repuesto, reparaciones y servicios están 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 ni para ningún producto que, en opinión de Fluke, haya sido utilizado incorrectamente, modificado, maltratado, contaminado, o sufrido daño accidental o por condiciones anormales de funcionamiento o manipulación. 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.

0 V de CC.

productos nuevos y sin uso previo, pero carecen de autoridad para extender una garantía mayor o diferente en nombre de Fluke. El soporte técnico en garantía está 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 otro país para su reparación.

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 servicio de garantía, póngase en contacto con el centro de servicio autorizado por Fluke más cercano para obtener la información correspondiente de autorización de la devolución, y luego envíe el producto a dicho centro de servicio con una descripción del problema, con los portes y seguro prepagados (FOB destino). Fluke no se hace responsable de los daños ocurridos durante el transporte. Después de la reparación de garantía, el producto será devuelto al Comprador, con los fletes prepagados (FOB destino). Si Fluke determina que el problema fue causado por maltrato, mala utilización, contaminación, modificación o una condición accidental o anormal durante el funcionamiento o manipulación, incluidas las fallas por sobretensión causadas por el uso fuera de los valores nominales especificados para el producto, o por 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, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO. FLUKE NO SE RESPONSABILIZA DE PÉRDIDAS NI DAÑOS ESPECIALES, MEDIATOS, INCIDENTALES O INDIRECTOS, INCLUIDA LA PÉRDIDA DE DATOS, QUE SURJAN POR CUALQUIER TIPO DE CAUSA O TEORÍA.

Como algunos países o estados no permiten la limitación de la duración de una garantía implícita, ni la exclusión ni limitación de daños incidentales o indirectos, las limitaciones y exclusiones de esta garantía pueden no ser válidas para todos los Compradores. Si una cláusula de esta Garantía es conceptualmente inválida o inaplicable por un tribunal u otro ente responsable de tomar decisiones, de jurisdicción competente, tal concepto no afectará la validez o aplicabilidad de cualquier otra cláusula.

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

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

ООО «Флюк СИАЙЭС»
125167, г. Москва,
Ленинградский проспект дом 37,
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

Reclamaciones

Nada más recibir el paquete, el comprador deberá revisar la caja y cotejar su contenido con la lista de embalaje, y deberá, dentro de los treinta (30) días de la entrega, avisar a Fluke de cualquier pieza que falte o cualquier inconformidad con los términos del pedido. Si el comprador no presenta el aviso, se considerará que la entrega se ajusta a los términos del pedido.

El comprador asume todo riesgo de pérdida o daño a los instrumentos en el momento de su entrega por Fluke a la empresa transportista. Si un instrumento sufre daños durante el transporte, **EL COMPRADOR DEBERÁ PRESENTAR TODAS LAS RECLAMACIONES POR DAÑOS ANTE LA EMPRESA TRANSPORTISTA** para obtener cualquier compensación. A petición del comprador, Fluke presentará una estimación del coste de la reparación de los daños causados durante el envío.

En Fluke estaremos encantados de responder cualquier pregunta para mejorar el uso de este instrumento. Dirija sus solicitudes o correspondencia a: Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090.

Declaración del fabricante o importador

Por la presente certificamos que el modelo 5322A de Fluke Calibration cumple con la normativa postal Vfg. 1046 y presenta supresión por RFI. La comercialización y la venta del equipo fueron notificadas al servicio postal alemán. Se concedió al servicio postal alemán el derecho de volver a comprobar este equipo a fin de verificar su cumplimiento de la normativa.

Bescheinigung des Herstellers/Importeurs

Hiermit wird bescheinigt, daß Fluke Calibration Models 5322A in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der Amtsblattverfügung Vfg. 1046 funk-entstört ist, Der Deutschen Bundespost wurde das Inverkehrbringen dieses Gerätes angezeigt und die Berechtigung zur Überprüfung der Seire auf Einhaltung der Bestimmungen eingeräumt.

Fluke Corporation

Información relacionada con la interferencia

Este equipo genera y utiliza energía en forma de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza cumpliendo estrictamente las instrucciones del fabricante, puede producir interferencias en la recepción de radio y televisión. El equipo ha sido sometido a pruebas y se ha demostrado que cumple con los límites para un dispositivo de computación de clase B según las especificaciones de la Subparte J de la Parte 15 de las Normas de la Comisión Federal de Comunicaciones (Federal Communications Commission, FCC), que están diseñadas para proporcionar protección razonable contra dicha interferencia en instalaciones residenciales. Sin embargo, no existe garantía alguna de que no ocurrirá interferencia en una instalación en particular. Si este equipo ocasiona interferencia en la recepción de radio y televisión, lo cual se puede determinar encendiendo y apagando el equipo, se sugiere al usuario tratar de corregir la interferencia mediante una o varias de las siguientes medidas:

- Reorientar la antena receptora
- Cambiar el equipo de lugar con respecto al receptor
- Alejar el equipo del receptor
- Conectar el equipo a una toma de corriente diferente para que el ordenador y el receptor se encuentren en circuitos diferentes

Si es necesario, el usuario debe pedir asesoramiento al distribuidor, o a un técnico de radio y televisión con experiencia para otro tipo de sugerencias. El siguiente folleto preparado por la Comisión Federal de Comunicaciones podría ser útil: How to Identify and Resolve Radio-TV Interference Problems (Cómo identificar y solucionar problemas de interferencia en la recepción de radio y televisión). Este folleto está disponible en la imprenta del gobierno federal, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. 20402. N.º 004-000-00345-4.

RESUMEN DE SEGURIDAD PARA EL OPERADOR ADVERTENCIA



Se utiliza ALTA TENSIÓN

en la operación de este equipo

Puede haber TENSIÓN LETAL

en los terminales. ¡Respete todas las precauciones de seguridad!

Para evitar el riesgo de descarga eléctrica, el operador no debe conectar eléctricamente los terminales OUTPUT HI y LO, ni los terminales de conexión Z_L , Z_{GND} y RCD. Durante el funcionamiento, en estos terminales pueden estar presentes niveles letales de tensión.

Siempre que lo permita la naturaleza de la operación, mantenga una mano alejada del equipo para reducir el riesgo de flujo de corriente a través de los órganos vitales del cuerpo.

Tabla de materias

Título	Página
Introducción	1
Información sobre seguridad	2
Advertencias	2
Símbolos	4
Contacto con Fluke Calibration	5
Especificaciones	5
Información sobre el servicio	5
Funciones del calibrador	6
Descripción de las funciones	6
Otras características	8
Accesorios	8
Accesorios incluidos	9
Accesorios opcionales	10
Desembalaje e inspección del Producto	10
Consideraciones del suministro eléctrico	10
Cable de alimentación de la red principal	11
Tensión de la red	11
Puesta a tierra del Producto	12
Alimentación de red y fusible	12
Sustitución de los fusibles	12
Selección de la tensión de línea	13
Instalación del Producto en un bastidor para equipos	13
Encendido del interruptor	13
Reglas de uso	15
Tiempo de calentamiento	15
Operación desde el panel frontal	16
Descripciones de las características del panel frontal	16
Características del panel posterior	20
Funciones de la pantalla	21
Control del Producto	23
Selección de una función	23
Ayuda	23
Definición del valor de la señal de salida	24
Teclado numérico	24
Edición de las teclas del cursor	25

Edición de valores con el control del mando giratorio	25
Lecturas	26
Conexión/desconexión de los terminales de salida	26
Calibrator Setup Menu (Menú Configuración del Calibrador)	27
Definición de una función de configuración general	27
Definición del volumen de la alarma	28
Definición del brillo de la pantalla	28
Activación/desactivación de la alarma	28
Definición del protector de pantalla	28
Definición de la contraseña de calibración	29
Definición de la hora	29
Definición de la fecha	30
Definición del idioma de la interfaz de usuario	30
Visualización de la información del dispositivo	30
Ajustes de fábrica	31
Funciones del producto	32
Funciones del producto	32
Definición de la salida de fuente de baja resistencia	32
Selección de salida	32
Definición de la salida de Fuente de resistencia alta	35
Selección de salida	36
Definición de la salida de resistencia de unión a tierra	39
Uso del modo de resistencia de unión a tierra	40
Uso de la función de apertura de la resistencia de unión a tierra	41
Uso de la función de impedancia de lazo y línea	41
Impedancia residual de línea y lazo	44
Selección del modo de corrección de impedancia residual	45
Definición del valor de corrección de impedancia residual manual	47
Definición del valor de corrección de impedancia residual analizado	47
Definición de la compensación del valor de corrección de impedancia residual	49
Definición de la compensación del valor de resistencia del cable de prueba	50
Uso de la función de corriente de fuga	50
Corriente de fuga pasiva	51
Corriente de fuga diferencial	52
Corriente de fuga activa (solo 5322A/VLC)	53
Modo de corriente de fuga de sustitución	54
Uso de las funciones de prueba del RCD	58
Función de corriente de disparo del RCD para comprobadores de instalaciones	58
Tensión de la línea de alimentación	60
Tensión de contacto	61
Cálculo de corriente de disparo	62
Tiempo de disparo del RCD para comprobadores de instalaciones	63
Tensión de la línea de alimentación	65
Tensión de contacto	65
Reconexión de los terminales de salida	68
Tiempo de disparo del RCD para PAT	69
Salidas de tensión de CA/CC (solo 5322A/VLC)	70
Medición con el multímetro incorporado	73
Selección de función	74
Selección de entrada del multímetro	76

Función HIPOT LC	76
Función Cronómetro de HIPOT	80
Función Flash V (tensión).....	81
Función Flash LC (corriente de fuga).....	82
Funcionamiento remoto.....	83
Uso del puerto IEEE 488 para control remoto.....	83
Restricciones del bus IEEE 488	83
Configuración del puerto IEEE 488	83
Uso del puerto USB para control remoto.....	84
Configuración del puerto USB	85
Excepciones para el control remoto por USB.....	86
Emulación remota de 5320A	86
Configuración de fábrica de la interfaz de comunicación remota.....	86
Información de sintaxis de comandos	87
Normas de sintaxis de los parámetros	87
Terminadores	88
Descripción de abreviaturas	88
Formato de salida numérico	89
Comandos SCPI compatibles.....	89
Resumen de comandos SCPI	90
Resumen del comando SYSTem	102
Resumen del comando STATus.....	102
Resumen de comandos comunes	103
Detalles de comandos SCPI.....	104
Uso de los comandos OUTPut.....	104
Uso de los comandos SOURce.....	104
Uso de los comandos SYSTem.....	145
Subsistema STATus.....	147
Comandos comunes IEEE 488.2	149
Estructuras de datos de estado estándar.....	151
SRE: registro de activación de solicitud de servicio	152
ESR: registro del estado de eventos	153
ESE: registro de activación del estado de eventos	153
Configuración de la interfaz IEEE 488.....	155
Mantenimiento por el operario.....	156
Limpieza de los relés de resistencia de unión a tierra y de impedancia de lazo/línea.....	157
Acceso a los fusibles	158
Fusible de potencia de línea.....	158
Fusibles de entradas de medición.....	158
Limpieza del filtro del aire.....	159
Limpieza del exterior	160
Mensajes de error del Producto	161
Qué hacer en caso de que se produzca un fallo del Producto.....	164
Ejemplos de calibración del DUT	164
Calibración de comprobadores de continuidad	165
Calibración de los comprobadores de resistencia de tierra.....	166
Calibración de los comprobadores de resistencia de aislamiento.....	167
Calibración de los comprobadores de aislamiento con manivela con la opción de alta resistencia de 5 kV	170
Calibración de los comprobadores de resistencia de aislamiento con el multiplicador de resistencia.....	171
Limitaciones del multiplicador de resistencia	175
Esquema interno del multiplicador de resistencia	176
Tipos de megaóhmetros y uso del multiplicador de resistencia	177

Fuentes de errores al utilizar el multiplicador	178
Calibración del comprobador de resistencia de unión a tierra	179
Calibración de la función de resistencia de unión a tierra en los comprobadores HIPOT	181
Calibración de los comprobadores de impedancia de línea.....	182
Calibración de los comprobadores de impedancia de lazo	184
Calibración de los comprobadores de corriente de fuga	185
Calibración de la corriente de fuga pasiva, diferencial y de sustitución.....	185
Calibración del dispositivo de corriente residual (RCD) en comprobadores de instalaciones.....	187
Calibración del tiempo de disparo del RCD.....	187
Calibración con el multiplicador 0,5 I.....	187
Calibración con el multiplicador 1 x I.....	189
Calibración con multiplicadores 1,4 X I, 2 X I, y 5 X I.....	190
Calibración de la corriente de disparo del RCD	191
Calibración del dispositivo de corriente residual (RCD) en PAT (comprobador de equipos eléctricos portátiles).....	192
Calibración de tensiones de CA y CC (solo 5322A/VLC).....	194
Calibración de la prueba de carga para comprobadores de aparatos ..	197
Realización de pruebas de flash de clase I y clase II en comprobadores de aparatos portátiles (PAT).....	199
Calibración de HIPOT	204
Medición de alta tensión con la entrada HV	204
Medición de alta tensión con la sonda del divisor de 10 kV	205
Medición de alta tensión con la sonda de alta tensión 80K-40	206
Medición de la corriente de fuga con 5322A-LOAD	207

Introducción

En este manual se documentan las instrucciones de funcionamiento y otra información sobre estos cuatro Productos:

- Calibrador multifunción de comprobadores eléctricos 5322A
- 5322A/5 Multifunction Electrical Tester Calibrator with 5 kV Insulation Resistance
- 5322A/VLC Multifunction Electrical Tester Calibrator with 600 V Source and Active Loop Compensation
- 5322A/5/VLC Electrical Tester Calibrator with 5 kV Insulation Resistance and 600 V Source and Active Loop Compensation

En caso necesario, el texto es específico para cada uno de estos Productos. De lo contrario, el manual se aplica a cada Producto. En el manual, todas las variedades del 5322A se denominarán Producto o Calibrador. Utilice todos los Productos para calibrar y probar los comprobadores eléctricos de seguridad.

Algunos ejemplos de estos comprobadores son:

- Megaóhmetros
- Comprobadores de unión a tierra
- Comprobadores de lazos
- RCD (comprobadores de dispositivos de corriente residual)
- Comprobadores de aparatos
- Comprobadores de instalación eléctrica
- Medidores de resistencia de tierra
- Comprobadores de seguridad de alta tensión

Información sobre seguridad

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

Advertencias

Advertencia

Para evitar posibles choques eléctricos, fuego o lesiones personales:

- Lea toda la información de seguridad antes de usar el Producto.
- Lea atentamente todas las instrucciones.
- No modifique el Producto y úselo únicamente de acuerdo con las especificaciones; en caso contrario, se puede anular la protección suministrada por el Producto.
- No utilice el Producto si se ha modificado o si está dañado.
- Sustituya el cable de alimentación de la red eléctrica si el aislamiento está dañado o si muestra signos de desgaste.
- No utilice cables de prueba si están dañados. Revise los cables de prueba por si el aislamiento está dañado.
- No coloque el Producto en lugares en los que el acceso al cable de alimentación esté bloqueado.
- Utilice este Producto únicamente en interiores.
- No utilice el Producto cerca de gases o vapores explosivos, o en ambientes húmedos o mojados.
- Asegúrese de que el espacio libre alrededor del Producto cumple con los requisitos mínimos.
- Utilice únicamente el cable de alimentación de red y el conector aprobados para la tensión y la configuración de conexión de su país y que se corresponda con el Producto.
- Asegúrese de que el conductor de tierra del cable de alimentación de la red principal tiene una conexión de protección a tierra. Si se interrumpe la conexión a tierra, el chasis se podría cargar de tensión, lo que podría causar la muerte.
- No use un adaptador de dos conductores o un alargador; de lo contrario, romperá la conexión de protección a tierra. Si debe usarse un cable de alimentación eléctrica de dos conductores, debe conectar un conductor de puesta a tierra entre la terminal de conexión a tierra del Producto y una conexión a tierra de protección antes de conectar el cable de alimentación o poner el Producto en funcionamiento.

- **No toque las tensiones > 30 V de CA rms, picos de 42 V de CA o 60 V de CC.**
- **No utilice el Producto si no funciona correctamente.**
- **No aplique una tensión superior a la nominal entre los terminales ni entre cualquiera de los terminales y la puesta a tierra.**
- **Utilice únicamente cables de prueba con aislamiento de alta calidad y adaptadores con el voltaje nominal apropiado entre el Producto y los instrumentos que se está calibrando.**
- **Evite la conexión a terminales de salida con corriente. La tensión suministrada por el producto puede causar la muerte.**
- **Mantenga las manos alejadas de todos los terminales del Producto durante su uso. Puede haber tensiones letales en los terminales.**
- **No conecte a los terminales del Producto una fuente de tensión de alto potencial o resistencia de aislamiento que pueda generar más de 100 mA.**
- **Limite el funcionamiento del producto a la categoría de medición, tensión o valores de amperaje especificados.**
- **Para las realizar las mediciones, utilice los terminales, la función y el rango correctos.**
- **Utilice solo cables con los valores de tensión correctos.**
- **Retire todas las sondas, los conductores de prueba y los accesorios que no sean necesarios para llevar a cabo la medición.**
- **No toque el metal expuesto de los conectores tipo banana, ya que la tensión de estos podría provocar la muerte.**
- **Cuando no hay disponibles adaptadores de cable apropiados y se utilizan cables de prueba independientes para la calibración, puede haber tensiones peligrosas en los cables de prueba. Los conectores y cables de prueba no deben tocarse mientras el Producto esté en el modo de funcionamiento (Operate).**
- **Siempre que lo permita la naturaleza de la operación, mantenga una mano alejada del equipo para reducir el riesgo de flujo de corriente a través de los órganos vitales del cuerpo.**
- **Asegúrese de que el Producto esté en modo de espera mientras realice conexiones a los terminales OUTPUT HI y LO, o ZL, ZGND y RCD. Puede haber tensiones letales en estos conectores en el modo de funcionamiento (Operate).**
- **Cuando utilice el adaptador del multiplicador de resistencia, conecte su chasis a la protección a tierra (PE) en el panel frontal del Producto. El terminal de conexión a tierra en el panel posterior del Producto también puede utilizarse para este fin.**

Para que el funcionamiento y el mantenimiento del Producto sean seguros:

- **Apague el Producto y desconecte el cable de alimentación de la red principal. Detenga la operación durante 2 minutos para que se descarguen los circuitos internos antes de abrir la tapa de fusibles o desmontar las tapas del Producto.**
- **No ponga en funcionamiento el producto si no tiene las cubiertas o si la caja está abierta. Podría quedar expuesto a tensiones peligrosas.**
- **Desconecte el cable de alimentación de la red eléctrica antes de retirar las cubiertas del Producto.**
- **Retire las señales de entrada antes de limpiar el Producto.**
- **Utilice únicamente las piezas de repuesto especificadas.**
- **Utilice exclusivamente los fusibles de repuesto especificados.**
- **La reparación del Producto solo puede ser realizada por un técnico autorizado.**

Símbolos

Los símbolos utilizados en este manual y en el Producto se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Símbolos

Símbolo	Descripción
	ADVERTENCIA. TENSIÓN PELIGROSA. Peligro de choque eléctrico.
	ADVERTENCIA. PELIGRO. Peligro de choque eléctrico.
	Consulte la documentación del usuario.
	Estándares de seguridad de América del Norte certificados por CSA Group.
	Cumple la normativa de la Unión Europea.
	Cumple con la normativa australiana sobre seguridad y compatibilidad electromagnética EMC.
	CA (corriente alterna)
	Terminal conductor de protección
	Tierra
	Fusible
	Cumple con las normas surcoreanas sobre compatibilidad electromagnética (EMC).
	Este producto cumple la Directiva RAEE sobre requisitos de marcado. La etiqueta que lleva pegada indica que no debe desechar este producto eléctrico o electrónico con los residuos domésticos. Categoría del producto: Según los tipos de equipo del anexo I de la Directiva RAEE, este producto está clasificado como producto de categoría 9 "Instrumentación de supervisión y control". No se deshaga de este producto mediante los servicios municipales de recogida de basura no clasificada.

Contacto con Fluke Calibration

Para ponerse en contacto con Fluke Calibration, llame a uno de los siguientes números de teléfono:

- Asistencia técnica en EE. UU.: 1-877-355-3225
- Calibración y reparación en EE. UU.: 1-877-355-3225
- Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31-40-2675-200
- Japón: +81-3-6714-3114
- Singapur: +65-6799-5566
- China: +86-400-810-3435
- Brasil: +55-11-3759-7600
- Desde cualquier otro país: +1-425-446-6110

Para ver información sobre el producto y descargar los últimos suplementos de los manuales, visite el sitio web de Fluke Calibration en www.flukecal.com.

Para registrar su producto, visite <http://flukecal.com/register-product>.

Especificaciones

Las especificaciones de seguridad están disponibles en la sección impresa *Información sobre seguridad 5322A*. Las especificaciones completas están disponibles en línea en la sección *Especificaciones de 5322A*.

Información sobre el servicio

Póngase en contacto con un centro de servicio de calibración autorizado de Fluke si el Producto necesita una calibración o reparación durante el período de garantía. *Consulte Contacto con Fluke Calibration*. Por favor tenga siempre a mano la información del Producto, como la fecha de compra y el número de serie, al programar una reparación.

Para reenviar el Producto, utilice la caja de envío original. Si el embalaje de cartón original no está disponible, solicite una caja nueva a Fluke Calibration. Consulte *Contacto con Fluke Calibration*.

Funciones del calibrador

El Producto cuenta con funciones de salida y medición.

Funciones de salida

- Resistencia de aislamiento
- Resistencia de tierra y continuidad
- Resistencia de lazo, línea y unión a tierra
- Comprobaciones de RCD y disyuntores de derivación a tierra (GFCI)
- Fuente de corrientes de fuga
- Generación de tensión de CA/CC (sólo 5322A/VLC)

Funciones de medición

- Medición de corriente y tensión de CA/CC
- Alimentación de CA, fase incluida
- Distorsión de la tensión de alto potencial, coeficiente de ondulación
- Tensión de prueba de flash, clase I y clase II
- Corriente de carga

Descripción de las funciones

Las secciones siguientes describen las distintas funciones del Producto. A menos que se indique lo contrario, las descripciones se aplican a todos los modelos del 5322A.

Resistencia del aislamiento

Cuando se utiliza el 5322A para la calibración de la resistencia de aislamiento, el Producto actúa como una fuente de alta resistencia de 10 k Ω a 10 G Ω con una resolución de 4½ dígitos. También se dispone de la selección de 100 G Ω de valor único. Dependiendo del valor de resistencia seleccionado, las máximas tensiones de prueba aplicadas varían desde 50 V hasta 1500 V pico.

El 5322A/5 cuenta con una fuente de alta resistencia de 5 kV con un rango de resistencia totalmente programable de 10 k Ω a 100 G Ω . La tensión de prueba máxima para esta opción es de 50 V a un máximo de 5500 V pico, dependiendo del valor de resistencia de configuración.

Resistencia de tierra y continuidad

El Producto funciona como fuente de baja resistencia de 100 m Ω a 10 k Ω con una resolución de 3½ dígitos. Esta función se utiliza en el modo de 2 o 4 hilos para calibrar comprobadores de continuidad y comprobadores de resistencia a tierra que funcionan como fuente de corrientes de 5 mA a 700 mA.

Resistencia de lazo, línea y unión a tierra

El Producto funciona como fuente de normas de baja resistencia de alta potencia nominal de 14 mΩ a 1,7 kΩ, que son especialmente apropiadas para la comprobación de la impedancia de lazo, la impedancia de línea y la resistencia de unión a tierra. Las salidas de unión a tierra se pueden configurar como de 2 o 4 hilos. El Producto detecta y muestra las condiciones de comprobación del dispositivo bajo prueba (DUT), los tipos de corriente de prueba y los niveles de corriente de hasta 40 A. En el 5322A/VLC, un módulo Active Loop Compensation compensará la resistencia residual al realizar calibraciones de impedancia de lazo y de línea.

Comprobación de dispositivo de corriente residual (RCD)

En la función RCD, el Producto funciona como disyuntor de circuito para calibrar el tiempo de disparo en el rango de 10 ms a 5 s, y la corriente de activación en el rango de 3 mA a 3 A. Todos los parámetros comprobados del DUT se analizan y se muestran en la pantalla del Producto.

Fuente de corrientes de fuga

El Producto funciona como fuente de corrientes de fuga simuladas de 0,1 mA a 30 mA, con una tensión máxima de cumplimiento de hasta 250 V CA. Los modos de corrientes de fuga incluyen corriente de contacto, sustitución y diferencial.

Generación de tensión de CA/CC (solo para 5322A/VLC y 5322A/5/VLC)

Cuando viene equipado con el calibrador de tensión de CA/CC, el Producto es capaz de calibrar la función de voltímetro en muchos comprobadores de seguridad eléctrica. El rango de tensión de salida es de 3 V a 600 V, tanto de CA como de CC. El rango de frecuencia de CA es de 40 Hz a 400 Hz. Esta fuente de tensión también genera un voltaje de línea de alimentación estable para alimentar comprobadores de aparatos.

Funciones del medidor

El Producto viene equipado con un voltímetro y amperímetro de baja frecuencia incorporado. El voltímetro mide hasta 5000 V CA rms o V CC, mientras que el amperímetro mide hasta 30 A. El medidor también mide alimentación de CA, incluida la fase y la alimentación de CC.

Función HIPOT

En la función secundaria HIPOT, el Producto puede medir la distorsión armónica total de las señales de CA hasta 5000 V CA rms y el coeficiente de ondulación de las señales de CC hasta 5000 V CC. La función es adecuada para la verificación de parámetros del comprobador HIPOT. El Producto también puede verificar los temporizadores HIPOT hasta 999 s.

Función Flash

El Producto puede verificar la función de flash de los comprobadores PAT tanto de clase I a 1500 V como de clase II a 3000 V.

Otras características

Para facilitar su uso, el Producto incluye otras funciones, como los menús de configuración, las pruebas de estado de la línea de alimentación durante el encendido y la protección contra sobrecargas de hardware y software.

El control del panel frontal del Producto se logra por medio de teclas de función para funciones utilizadas con frecuencia, controles de edición y teclas programables de selección de menús. Toda la información necesaria, tal como el estado del Producto, las selecciones de menús y las lecturas, se muestra por medio de una pantalla luminiscente en el panel frontal.

Este Producto viene equipado con un bus IEEE 488 e interfaces USB para controlar el Producto desde un PC o un controlador de instrumentos.

Accesorios

En las siguientes secciones se cubren los accesorios disponibles para el Producto. Cuando se solicita un accesorio después de la compra original, se debe incluir una referencia del Producto, así como la descripción de las siguientes tablas.

Accesorios incluidos

La tabla 2 contiene los accesorios incluidos con el Producto.

Tabla 2. Accesorios incluidos

Elemento	Modelo o número de pieza
Información sobre seguridad 5322A	4977829
Informe de calibración Fluke con datos de pruebas	N/D
Multiplicador de resistencia	5322A-R-MULTI
Fusibles de repuesto	Consulte las tablas 0-21 y 0-22 para obtener una lista de fusibles con números de pieza.
Adaptador de cable: conector de línea a 3 conectores tipo banana ^[1]	2743368 (Reino Unido)2743387 (Europa) 2743400 (Australia/Nueva Zelanda)
Adaptador de cable: receptáculo de línea a 3 conectores tipo banana ^[1]	2743379 (Reino Unido)2743393 (Europa) 2743417 (Australia/Nueva Zelanda)
Cable de prueba: tipo banana, 1000 V, 32 A, 50 cm	2743442 (rojo) 2743439 (azul) 2743456 (verde) 2743463 (negro)
Adaptador de alimentación de carga PAT	5037388 (Europa) ^[1] 5037374 (Reino Unido) ^[1] 5037395 (Australia/Nueva Zelanda) ^[1]
Divisor de 10 kV, 1000:1	5322A-10KV-DIV
Adaptador RCD PAT	5037418 (Europa) ^[1] 5037407 (Reino Unido) ^[1] 5037429 (Australia/Nueva Zelanda) ^[1]
Nota: [1] Se proporcionan adaptadores de cable con los modelos UK, EU y AP, pero no con la versión USA.	

Accesorios opcionales

En la tabla 3 se enumeran los accesorios disponibles para el Producto.

Tabla 3. Accesorios opcionales

Modelo	Descripción
5322A/CASE	Estuche de transporte para 5322A
Y5320	Kit de montaje en bastidor para montar el 5322A en un bastidor estándar de 19 pulgadas.
5322A-LOAD	Adaptador de corriente de carga de 5 kV

Desembalaje e inspección del Producto

El Producto se envía en una caja que impide que sufra daños durante el envío. Inspeccione el Producto cuidadosamente para ver si presenta daños, y notifique cualquier daño de inmediato a la compañía de transportes. En la caja de envío se incluyen instrucciones para realizar la inspección y presentar una reclamación.

Si es necesario reenviar el Producto, utilice el embalaje original. Si no está disponible, puede pedir un embalaje nuevo a Fluke Calibration indicando el modelo y número de serie del Producto.

Cuando desembale el Producto, compruebe que tiene todo el equipo estándar que se indica en la tabla 2. Si falta algún artículo, notifíquelo al establecimiento donde lo compró o al centro de servicio técnico más cercano. Visite el sitio web de Fluke Calibration para conocer las direcciones de los centros de servicio.

Si se requieren pruebas de rendimiento para los procedimientos de aceptación, consulte *Mantenimiento por el operario* para obtener instrucciones.

La alimentación del Producto debe ser CA (red principal) de 230 V o 115 V, 50 Hz o 60 Hz. Es un instrumento de laboratorio cuyos parámetros se especifican a temperaturas de trabajo de 23 ± 5 °C. Antes de encender el Producto, colóquelo en una superficie nivelada.

Precaución

No cubra los orificios de ventilación de la parte inferior ni la abertura del ventilador del panel posterior.

Consideraciones del suministro eléctrico

En el momento de hacer el pedido, el Producto está preparado para usarlo con la tensión de línea determinada. Si la tensión de línea seleccionada no coincide con el suministro eléctrico al cual se enchufará el Producto, se deberá cambiar la configuración de la tensión de línea del Producto y reemplazar el fusible de línea.

Cable de alimentación de la red principal

Cada Producto incluye un cable de alimentación a la red principal que se conectará a los receptáculos de alimentación de la región a la que se envía el Producto.

Advertencia

Para evitar posibles choques eléctricos, fuego o lesiones personales:

- **Utilice únicamente el cable de alimentación de la red eléctrica y el conector aprobados para la tensión y la configuración de conexión de su país y que se corresponda con el producto.**
- **Sustituya el cable de alimentación de la red eléctrica si el aislamiento está dañado o si muestra signos de desgaste.**
- **Asegúrese de que el conductor de tierra del cable de alimentación de la red principal tiene una conexión de protección a tierra. Si se interrumpe la conexión a tierra, el chasis se podría cargar de tensión, lo que podría causar la muerte.**
- **No use un adaptador de dos conductores o un alargador; de lo contrario, romperá la conexión de protección a tierra. Si debe usarse un cable de alimentación eléctrica de dos conductores, debe conectar un conductor de puesta a tierra entre la terminal de conexión a tierra del Producto y una conexión a tierra de protección antes de conectar el cable de alimentación o poner el Producto en funcionamiento.**

Después de verificar que el interruptor de selección de la tensión de línea está en la posición correcta, verifique que esté instalado el fusible correcto para dicha tensión de línea.

Tensión de la red

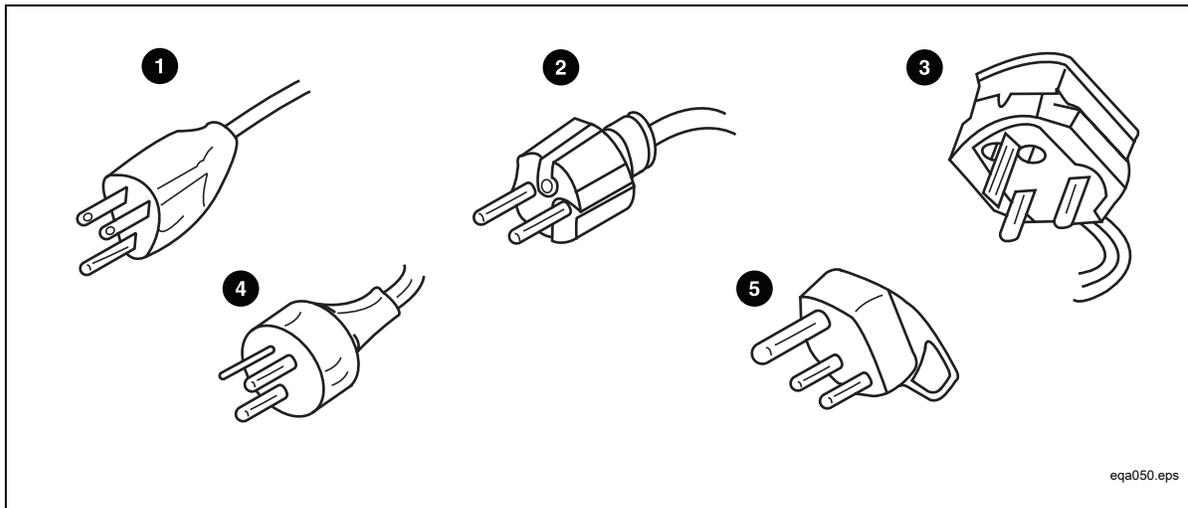
Advertencia

Para evitar posibles choques eléctricos, fuego o lesiones personales:

- **No coloque el Producto en lugares en los que el acceso al cable de alimentación esté bloqueado.**
- **El cuadro del Producto se debe poner a tierra a través del conductor de puesta a tierra del cable de alimentación o a través del borne de puesta a tierra del panel posterior.**

El Producto se envía con el enchufe de alimentación de red adecuado para el país de compra. Si se necesita un tipo diferente, consulte la tabla 4. Contienen y muestran los tipos de conectores de alimentación de red disponibles en Fluke Calibration.

Tabla 4. Tipos de cables de alimentación de red disponibles



Número	Tipo	Voltaje	Número de pieza de Fluke Calibration
1	América del Norte/Japón	100 V/120 V	2743310
2	Europeo universal	240 V	2743331
3	Reino Unido	240 V	2743322
4	Australia/China	240 V	2743346
5	Sudáfrica/India	240 V	2743354

Puesta a tierra del Producto

El cuadro del Producto se debe poner a tierra a través del conductor de puesta a tierra del cable de alimentación o a través del borne de conexión a tierra del panel posterior. Consulte *Características del panel posterior*.

Alimentación de red y fusible

El receptáculo de alimentación de red y el fusible se encuentran en la parte posterior del Producto. Consulte *Características del panel posterior*. Utilice solo el fusible recomendado por Fluke Calibration.

Sustitución de los fusibles

El Producto utiliza fusibles para proteger tanto la entrada de la alimentación de línea como las entradas de medición. Consulte *Características del panel posterior* y *Mantenimiento por el operario* para obtener instrucciones sobre cómo sustituir los fusibles del Producto.

Selección de la tensión de línea

El Producto funciona en dos tensiones de línea de entrada diferentes. La configuración de la tensión de línea aparece indicada en la cara del interruptor de tensión de línea localizada en el panel posterior del Producto. Consulte *Características del panel posterior*.

Para cambiar el voltaje de línea:

1. Desconecte el Producto de la alimentación de línea desenchufando el cable de alimentación de línea.
2. Usando un destornillador de hoja plana, gire el interruptor hasta que la tensión deseada aparezca debajo de la cabeza de flecha en el interruptor de la tensión de línea.
3. Asegúrese de que el Producto tenga instalado el fusible de alimentación de red adecuado para la tensión de línea seleccionada. Consulte *Fusibles de alimentación de red*.
4. Conecte el Producto a la fuente de alimentación utilizando un cable de alimentación de línea adecuado para la toma de corriente de la red principal.

Instalación del Producto en un bastidor para equipos

El Producto se puede montar en un bastidor para equipos de 24 pulgadas (61 cm) de profundidad de ancho estándar. Para montar el Producto en un bastidor para equipos, utilice Rack Mount Kit, Model Y5320A, que incluye las instrucciones pertinentes.

Encendido del interruptor

Con el Producto configurado para la tensión de línea correcta, pulse el interruptor de encendido en el panel posterior para el lado I del interruptor. Consulte *Características del panel posterior*. Durante el encendido, el Producto muestra una pantalla de prueba de alimentación eléctrica mientras se inicializan los circuitos internos y se comprueba la conexión de red eléctrica. Las pruebas de conexión de la red de suministro eléctrico son:

- **Prueba de tensión de línea de alimentación:** la tensión de línea debe encontrarse dentro de límites preestablecidos. Para el ajuste de 230 V, el intervalo debe encontrarse entre 180 V y 260 V. Para el ajuste de 115 V, los límites se encuentran entre 90 V y 130 V.

Nota

El Producto requiere una red principal de línea de alimentación no simétrica estándar (NT) con hilo de línea (energizado), protección de tierra e hilo neutro.

- **Prueba de frecuencia de línea de alimentación:** la frecuencia debe encontrarse dentro de límites preestablecidos: 49 Hz a 51 Hz o 59 Hz a 61 Hz.
- **Prueba de la diferencia de potencial y de la polaridad** – La diferencia de potencial entre el neutro y la conexión a tierra de protección debe ser de menos de 15 V.

El Producto indica una condición de aprobación con una marca de verificación y una condición de fallo con una X. La autocomprobación de encendido se realiza para comprobar si el Producto pasa o no pasa la prueba. Por ejemplo, si alguna de las pruebas falla, se muestra una x roja en las líneas de prueba de tensión, frecuencia o L-N-PE.

Si el Producto detecta que la línea de alimentación no está conectada correctamente, por ejemplo, la línea o el hilo energizado se han invertido con el hilo neutro, muestra **No superada**. En este caso, retire el cable de alimentación y corrija el problema antes de intentar encender el Producto. El Producto muestra **Superada** durante varios segundos mientras realiza pruebas adicionales en los circuitos internos, si se superan todas las pruebas y la línea de alimentación está correctamente conectada. Se muestra una indicación similar de fallo **No superada** en las pruebas de tensión y frecuencia si la tensión o la frecuencia de alimentación está fuera de los límites especificados.

Nota

La polaridad de los hilos neutro y de línea debe ser correcta para que se encienda el Producto. Si falla la prueba L-N-PE durante el proceso de encendido, los hilos neutro y de línea podrían estar mal conectados en el receptáculo de la conexión de red eléctrica. Este probable error de conexión debe ser corregido. Sólo un técnico de servicio calificado deberá hacer este cambio.

Cuando finalizan las pruebas de alimentación de la red principal, el Producto se inicializa en funcionamiento en modo de medidor.

Durante el proceso de encendido, la pantalla muestra un mensaje que indica que es necesario limpiar los relés.

El mensaje indica que los relés para la función de resistencia de unión a tierra y la función de resistencia de lazo/línea se deben limpiar mediante un procedimiento de limpieza interno. El mensaje aparece si han transcurrido más de 90 días desde la última limpieza.

1. Pulse **Configuración>Mantenimiento>Procedimiento de limpieza de relés** para limpiar los relés en cualquier momento. Las especificaciones del Producto de resistencia de unión a tierra y de lazo/línea dependen de la frecuencia con la que se limpie el relé. Consulte las *especificaciones de 5322A* en línea para obtener más detalles.
2. Ignore la solicitud de limpieza con la tecla programable **SALIR** si es necesario, o pulse la tecla programable **Continuar** para iniciar el proceso. Cuando se selecciona **Continuar**, el Producto indica que retire todos los cables de prueba de los terminales del panel frontal y, después de la confirmación, comienza la limpieza de los relés. El procedimiento dura aproximadamente 2 minutos. A continuación, el Producto se restablece a su estado de referencia de funcionamiento en modo de medidor.

Si se selecciona **SALIR**, el Producto pasa directamente a su estado de referencia sin ejecutar el procedimiento de limpieza de relé. Sin embargo, el mensaje se muestra de nuevo durante el siguiente encendido hasta que se ejecuta el procedimiento.

Durante el proceso de encendido, el Producto mide la resistencia de línea residual de la alimentación de la red de forma predeterminada.

La medición dura aproximadamente 10 segundos y se utiliza en la función de impedancia de lazo/línea. La medición puede hacer que se produzcan picos de corriente en la alimentación de la red, por lo que esta medición de comienzo se puede desactivar si se desea. El acceso para cambiar la configuración se encuentra en **Configuración>Escaneo de línea y lazo**, y en el parámetro **Iniciar ESCANEO**. Cuando el parámetro se establece en Apagado, se omite la medida de resistencia residual inicial durante el encendido.

Nota

El Producto se restablece a su estado de referencia cada vez que la alimentación de la red principal se desconecta y se vuelve a aplicar al Producto.

Reglas de uso

Precaución

Se deben respetar estrictamente las siguientes reglas para garantizar un uso correcto del Producto:

- **Encienda y apague el Producto solo con el interruptor de encendido situado en el panel posterior.**
- **No conecte el Producto a una fuente de alimentación con una tensión diferente a la establecida con el selector de tensión del panel posterior.**
- **No bloquee las aberturas de ventilación ubicadas en los paneles posterior e inferior.**
- **Evite que entren líquidos y objetos pequeños en el Producto a través de las aberturas de ventilación.**
- **El Producto no se debe utilizar en un entorno con polvo. Se ha diseñado para utilizarlo en un laboratorio.**
- **No utilice el Producto fuera de su rango de temperatura de funcionamiento.**
- **Conecte los instrumentos que se van a calibrar a los terminales de salida adecuados.**
- **Si los instrumentos que se van a calibrar no se conectan a los terminales de salida del Producto mediante sus cables originales, asegúrese de que solo se utilicen cables con la tensión y la corriente adecuadas.**

Siempre que sea posible, utilice el menú de configuración para conectar a tierra el terminal de salida LO. Consulte GND en la función de configuración, aplicable para la fuente de baja resistencia, la fuente de alta resistencia y el calibrador de tensión (opción VLC).

Tiempo de calentamiento

Una vez que el Producto llegue a su estado de referencia, se puede utilizar para la calibración. Sin embargo, el Producto solo hará calibraciones a su nivel de precisión especificado después de que haya podido calentarse durante por lo menos 30 minutos.

Nota

Durante estos primeros 30 minutos, el Producto no se puede calibrar. Si se intenta calibrar el Producto durante este periodo, este indica que no puede acceder a la calibración.

Operación desde el panel frontal

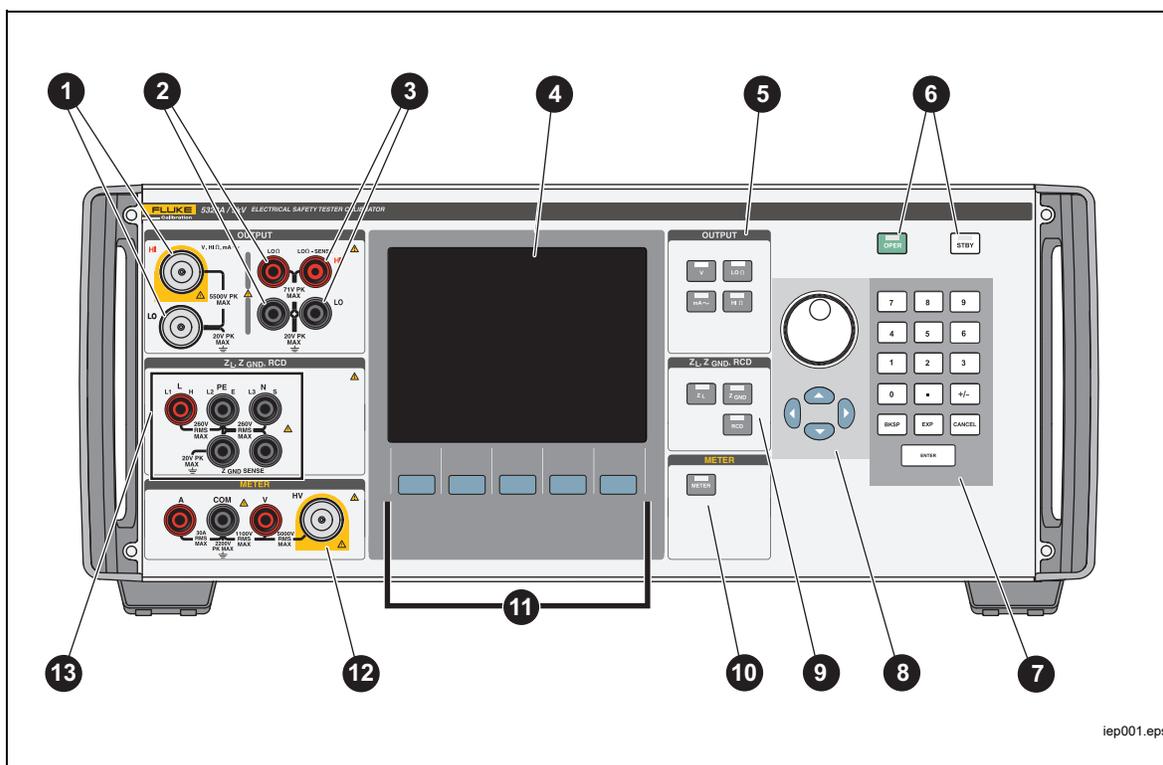
El Producto se puede controlar ya sea enviando comandos por medio de una de sus interfaces de comunicación o por medio de la manipulación manual de los controles del panel frontal. En esta sección se explica la función y el uso de los controles e indicadores situados en los paneles frontal y posterior del Producto.

Descripciones de las características del panel frontal

En la tabla 5 se enumeran los controles y conectores que se encuentran en el panel frontal.

Tabla 5. Características del panel frontal

Elemento	Descripción
<p>1 Terminales OUTPUT (salida)</p>	<p style="text-align: center;">⚠⚠ Advertencia</p> <p>Peligro de descarga eléctrica. Se aplican tensiones letales a estos terminales, o se suministran de estos, cuando el Producto está en funcionamiento. Asegúrese de que el Producto y el DUT estén en el modo en espera antes de conectar o desconectar los conductores a estos terminales. Se suministra hasta 600 V CA o CC desde estos terminales cuando la función de voltaje está en funcionamiento.</p> <p>Proporciona puntos de conexión para salidas de corriente y tensión de CA y CC, así como alta resistencia.</p>



iep001.eps

Tabla 5. Características del panel frontal (continuación)

Elemento	Descripción
<p>2 Terminales LOΩ</p>	Proporciona puntos de conexión para salidas de baja resistencia. Utilice estos dos terminales de origen para salidas de ohmios de 2 hilos. También son los terminales de origen para salidas de ohmios de 4 hilos.
<p>3 Terminales de detección LOΩ</p>	Proporciona puntos de conexión para la detección de salidas de ohmios de 4 hilos de baja resistencia.
<p>4 Pantalla</p>	Panel LCD activo en color (pantalla) que se utiliza para indicar el estado del Producto, los niveles de salida, la tensión, la resistencia y la corriente medidas, así como los terminales activos. Asimismo, la última línea de la pantalla indica la función de las cinco teclas programables que se encuentran justo debajo del panel con pantalla. Consulte <i>Características del panel con pantalla</i> a continuación para conocer más detalles sobre la información mostrada.
<p>5 Teclas de funciones de salida</p>	<p>Selecciona la función de salida. Las funciones de salida son:</p> <p> Calibración de tensión de CA/CC (solo 5322A/VLC y 5322A/5/VLC)</p> <p> Baja resistencia</p> <p> Corriente de fuga</p> <p> Alta resistencia</p>
<p>6  </p>	Controla la aplicación de señales de salida a los terminales de salida. Los controles  y  tienen indicadores LED incrustados para indicar si se está aplicando la señal de salida Funcionamiento) o no (Espera).
<p>7  -     </p> <p>Teclado numérico</p>	Contiene teclas numéricas para escribir la amplitud de salida, seleccionar elementos de menú, así como otros datos tales como la hora y la fecha. Para introducir un valor, pulse los dígitos del valor de salida, una tecla multiplicadora si es necesario, y una tecla de función de salida; luego pulse  .

Tabla 5. Características del panel frontal (continuación)

Elemento	Descripción
<p>8 </p> <p>Controles de ajuste de salida</p>	<p>Si se pulsa alguna de estas teclas o se gira el mando giratorio, se resalta un dígito en el área OUTPUT de la pantalla. La salida aumenta o disminuye a medida que se gira el mando giratorio. Si un dígito se desplaza más allá del 0 o 9, se aumenta o disminuye el dígito situado a su derecha o izquierda.</p> <p>Cuando se hace una selección de menú, la acción de pulsar el mando giratorio es equivalente a pulsar la tecla programable SELECCIONAR. Al editar un número, la acción de pulsar el mando giratorio alternará entre mover el cursor entre caracteres y cambiar el valor del carácter seleccionado. Los iconos con las flechas encima y debajo del dígito seleccionado indican cuál de los dos modos está activo.</p> <p>◀ y ▶ permiten ajustar la magnitud de los cambios al mover el cursor entre los dígitos. ▲ y ▼ permiten aumentar y disminuir respectivamente el valor del dígito resaltado.</p>
<p>9 Teclas de impedancia y RCD</p>	<p>Selecciona las funciones de impedancia y RCD. Dichas funciones son:</p> <p> Impedancia de lazo/línea</p> <p> Resistencia de unión a tierra</p> <p> Tiempo y corriente de activación de RCD</p>
<p>10 </p>	<p>Selecciona la función del medidor.</p>
<p>11 Teclas programables</p>	<p>Las funciones de las cinco teclas programables no etiquetadas se identifican mediante etiquetas en el panel con pantalla, directamente encima de cada tecla. Las funciones cambian durante la operación, de modo que es posible acceder a muchas funciones diferentes por medio de estas teclas. Un grupo de etiquetas de teclas programables constituye un menú. Un grupo de menús interconectados constituye un árbol de menús.</p>

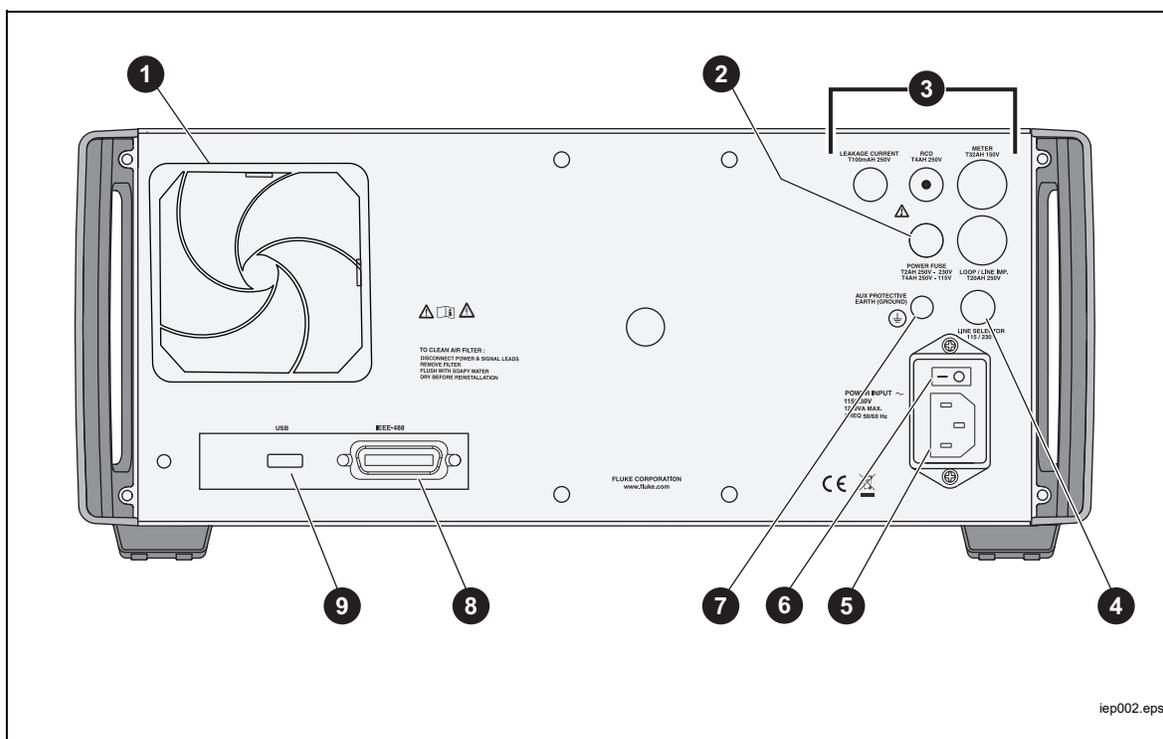
Tabla 5. Características del panel frontal (continuación)

Elemento	Descripción
12 Terminales del medidor	Proporciona puntos de conexión para mediciones del medidor. El terminal V es para tensiones de CA y CC de hasta 1100 V CC/CA. El terminal HV, también conocido como sonda HV de 5 kV, mide hasta 5000 V CA rms o CC. El terminal A es para corrientes de CA y CC. El terminal COM es el retorno de todas las mediciones del medidor.
13 Terminales de impedancia y RCD	Proporciona puntos de conexión para la comprobación de la impedancia de lazo y línea, así como para las pruebas de RCD y de resistencia de unión a tierra.

Características del panel posterior

En la tabla 6 se enumeran los elementos que se encuentran en el panel posterior.

Tabla 6. Características del panel posterior



iep002.eps

Elemento	Descripción
1 Filtro del ventilador	El filtro cubre la entrada de aire para mantener el polvo y la suciedad fuera del chasis. Un ventilador en el interior del Producto proporciona un flujo de aire de refrigeración constante en todo el chasis al expulsar el aire. Consulte <i>Limpieza del filtro de aire</i> .
2 Portafusible de la alimentación de línea	El fusible de la alimentación de línea. Consulte <i>Acceso a los fusibles</i> .
3 Portafusibles de la señal	Estos fusibles protegen las salidas y entradas de la señal. Consulte <i>Acceso a los fusibles</i> .
4 Interruptor de selección de tensión de línea	Selecciona la tensión de línea. Consulte <i>Selección de la tensión de línea</i> .
5 Conector de entrada de la alimentación de CA	Un conector macho de tres clavijas, puesto a tierra, donde se enchufa el cable de alimentación de línea.
6 Interruptor eléctrico de CA	Enciende y apaga la alimentación de CA de la red principal al Producto.
7 Borne de conexión a tierra del chasis	Un borne de conexión que está conectado (puesto a tierra) internamente al chasis. Si el Producto es el punto de referencia de tierra en un sistema, este borne de conexión puede usarse para conectar otros instrumentos a la puesta a tierra. (El chasis normalmente se conecta tierra física por medio de un cable de línea de tres conductores en lugar de por medio del borne de conexión a tierra física.)

Tabla 6. Características del panel posterior (cont.)

Elemento	Descripción
<p>8 Puerto IEEE 488</p>	<p>Interfaz estándar para utilizar el Producto en un control remoto como un emisor o un receptor en el bus IEEE 488. Consulte <i>Uso remoto</i> para obtener instrucciones sobre la conexión y la programación remota del bus.</p>
<p>9 Conector USB B</p>	<p>Interfaz USB para utilizar el Producto en control remoto. Consulte <i>Uso remoto</i> para obtener instrucciones sobre la configuración y la programación remota.</p>

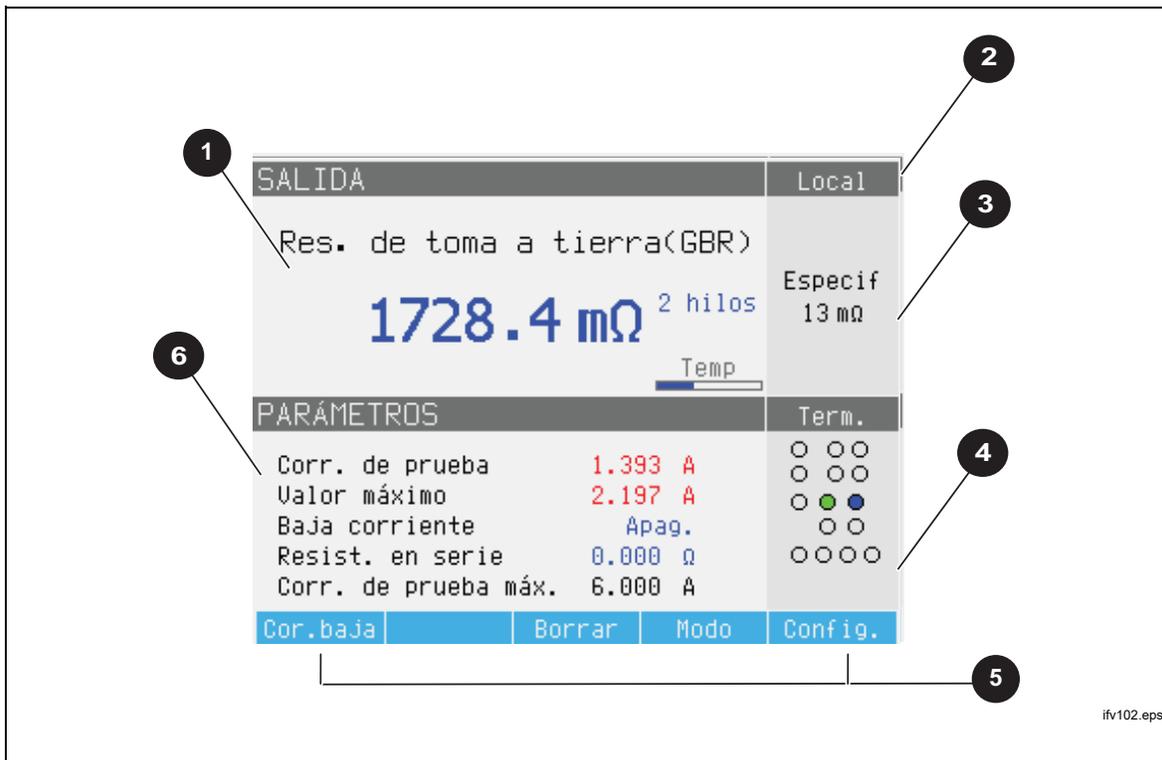
Funciones de la pantalla

La pantalla LCD en color (la pantalla) se utiliza para mostrar el estado, los errores, los valores medidos y los parámetros establecidos del Producto. Cada función del Producto cuenta con su propio diseño de pantalla para albergar los datos adecuados. También se muestra un sistema de selecciones de menú para las configuraciones, los controles de función y el texto de ayuda del Producto. La tabla 7 enumera diferentes zonas de la pantalla y la información que puede encontrarse en ellas.

Colores de la pantalla: se utiliza un conjunto de reglas comunes para aplicar color a las etiquetas y los valores que aparecen en la pantalla:

1. El rojo denota un valor medido o analizado por el Producto (2,2 A en este ejemplo).
2. El azul denota un valor o parámetro que puede establecerse o cambiarse por medio del teclado del panel frontal o una función de configuración (1.025 Ω en este ejemplo).
3. El negro denota valores fijos, etiquetas, notas o parámetros que no se pueden modificar (8 A en este ejemplo).
4. El blanco en un campo azul siempre se utiliza para etiquetas de teclas programables.

Tabla 7. Características del panel con pantalla



Elemento	Descripción
1	Salida: muestra la función seleccionada y sus parámetros.
2	Local o Remoto: muestra cuál de los dos modos de control está activado.
3	Especificación: muestra la precisión de la señal de salida o del parámetro medido. Si el Producto está emitiendo dos señales, aquí se mostrarán dos especificaciones de precisión. Si el Producto no se encuentra dentro de las especificaciones, se muestra OCUPADO en lugar de la especificación.
4	Terminales: muestra los terminales activos para la función seleccionada.
5	Etiquetas de teclas programables: muestra las etiquetas de las cinco teclas programables debajo de la pantalla.
6	Parámetros: muestra las mediciones y parámetros auxiliares para la función seleccionada.

Control del Producto

En las siguientes secciones se ofrece una descripción general del uso básico del Producto. El uso más detallado se describe en *Calibración de instrumentos*.

Selección de una función

Una vez que se ha encendido el Producto y la prueba automática se ha completado con éxito, el Producto se establece en su estado de referencia del modo de medidor.

Para cambiar el estado del Producto:

1. Pulse la tecla de función deseada.
Cuando se selecciona una función diferente, el Producto utiliza los parámetros que se establecieron la última vez que se utilizó la función.

Nota

Cada vez que cambia la función, el Producto siempre cambia al modo ESPERA.

Advertencia

Para evitar posibles choques eléctricos, incendios, o lesiones, evite la conexión a terminales de salida con corriente. La tensión suministrada por el producto puede causar la muerte.

2. Realice las conexiones adecuadas entre el Producto y el DUT. Consulte el área Terminales de la pantalla como guía.
3. Si es necesario, realice cambios en los parámetros de las funciones a través del menú de configuración pulsando la tecla programable **Configuración**. Para volver a la función seleccionada sin cambiar los parámetros, pulse la tecla programable debajo de **Salir**.
4. Con la función deseada seleccionada, los parámetros de función establecidos y el DUT debidamente conectado al Producto, pulse la tecla **OPER** para activar las salidas del Producto.

Ayuda

En la guía de ayuda del Producto se muestra información sobre la función seleccionada que puede ayudar con la configuración adecuada de la función. Para acceder a la guía de ayuda, en cualquier función, pulse la tecla programable **Modo** y seleccione **Ayuda**. La guía está disponible en seis idiomas: inglés, alemán, francés, español, italiano y chino. Cuando termine de leer los mensajes de ayuda, pulse la tecla programable **Salir** para volver a la función seleccionada.

Nota

Cada función dispone de ayuda asociada.

Definición del valor de la señal de salida

Todas las funciones del Producto permiten establecer los valores de los parámetros primarios y auxiliares de distintas maneras:

- Teclado numérico
- Teclas del cursor
- Mando giratorio

Las teclas del cursor y el mando giratorio también se utilizan para realizar selecciones de menú en la ventana de configuración.

Nota

*Si una entrada produce un desbordamiento al alza o a la baja del rango del Producto, se muestra el mensaje de error **Valor excesivo** o **Valor insuficiente**.*

Teclado numérico

Para introducir un valor con el teclado numérico:

1. Teclee el valor numérico con **0** a través de **9** y, a continuación, **ENTER** para aceptar.

Al pulsar el primer dígito, se muestra un cuadro de entrada en el campo PARÁMETROS. Las unidades para la función seleccionada también se muestran en la zona de etiquetas de las teclas programables. Consulte la Figura 1.

Nota

Las etiquetas de teclas programables cambian para coincidir con la función seleccionada.



Figura 1. Visualización de la entrada del teclado

ifv021.bmp

2. Visualice el valor deseado y pulse la tecla programable para las unidades adecuadas o añada un valor exponente pulsando **EXP**, seguido del valor. A continuación, pulse **ENTER** para completar la entrada o pulse una tecla programable con el terminador deseado (por ejemplo, kΩ).

Nota

Para salir de la entrada numérica sin introducir el valor escrito, pulse

.

El Producto cambia el parámetro al valor introducido, muestra el valor introducido y el cuadro de entrada desaparece.

3. Para salir del modo de edición, pulse la tecla programable **Salir**.

Edición de las teclas del cursor

Para introducir un valor con las teclas del cursor:

1. Pulse cualquiera de las teclas del cursor para iniciar una entrada.
Aparece una punta de flecha hacia arriba sobre un dígito y una punta de flecha hacia abajo debajo del mismo dígito para indicar qué dígito se está editando.
2. Pulse  para aumentar o  para disminuir el dígito activo.
3. Pulse  o  para pasar al siguiente dígito adyacente.
4. Para volver a la pantalla principal, pulse la tecla programable **Salir**.

Edición de valores con el control del mando giratorio

El control del mando giratorio funciona de forma independiente o junto con las teclas del cursor. Para introducir un valor con el mando giratorio:

1. Pulse el mando giratorio para acceder al modo de edición.

Debido a que el mando giratorio se utiliza para colocar el cursor en un dígito e incrementar o disminuir un dígito, los iconos encima y debajo del dígito indican cuál de los dos movimientos se ha configurado para: selección de dígitos o configuración de dígitos.

La selección de dígitos se indica mediante una flecha hacia la izquierda encima el dígito y una flecha hacia la derecha debajo del dígito. Al girar el mando giratorio cuando se muestran estos iconos, se mueve el cursor a un dígito adyacente.

La configuración de dígitos se indica mediante una punta de flecha hacia arriba encima de un dígito y una punta de flecha hacia abajo debajo del mismo dígito. Al girar el mando giratorio cuando se muestran estos iconos, aumenta o disminuye el dígito.

Nota

Para cambiar entre la selección de dígitos y la configuración de dígitos, pulse el mando giratorio. Cada vez que se pulsa el mando giratorio, se alterna entre los dos movimientos.

2. Mientras se encuentra en el modo de configuración de dígitos, gire el mando giratorio hacia la derecha para aumentar el dígito seleccionado, o hacia la izquierda para disminuirlo. Cuando el dígito llega a 9, una rotación más hacia la derecha establece el dígito actual en cero y aumenta el dígito a la izquierda en uno. Cuando el dígito llega a 1, una rotación más hacia la izquierda establece el dígito seleccionado en 9 y disminuye el dígito a la izquierda en uno. Si el dígito seleccionado es el más significativo, al disminuirlo de 1 a 0, se quedará en blanco.
3. Para salir del modo de edición, pulse la tecla programable **Salir**.

Lecturas

Las lecturas realizadas por las funciones del Producto se muestran en el área SALIDA/ENTRADA o en el área PARÁMETROS de la pantalla. Todas las lecturas se muestran en rojo con una etiqueta de unidades adecuada. Si una lectura está fuera de los límites especificados de la función, el Producto desconecta los terminales activos y muestra el mensaje de error **Sobrecarga de entrada**.

Conexión/desconexión de los terminales de salida

Cada vez que se enciende el Producto, todos los terminales se desconectan y se enciende el LED ámbar en la tecla STBY. Para conectar la señal de salida a los terminales de salida, pulse **OPER**. El LED verde de **OPER** se ilumina y el LED ámbar de **STBY** se apaga.

Para desconectar la señal de salida de los terminales de salida, pulse **STBY**. El LED verde de la tecla OPER se apaga y el LED ámbar de **STBY** se ilumina, lo cual indica que el Producto está listo pero los terminales están desconectados.

Nota

Cada vez que cambia la función, el Producto cambia al modo ESPERA.

Si en cualquier momento se genera o se detecta una tensión >30 V en los terminales de entrada o de salida, el Producto muestra ⚡ en el área SALIDA de la pantalla para indicar alta tensión.

Mientras el Producto se encuentra en el modo de funcionamiento y la tensión de salida es inferior a 30 V, los terminales de salida se desconectan si la tensión aumenta a 30 V o más. Después de establecer la tensión más alta, pulse **OPER** para volver a conectar los terminales de salida con la tensión más alta.

Calibrator Setup Menu (Menú Configuración del Calibrador)

Un menú de configuración permite configurar algunos de los parámetros de funcionamiento del Producto. Existen selecciones de configuración para el uso general del Producto, así como funciones específicas del Producto. En esta sección se explican las configuraciones generales del Producto, mientras que las configuraciones más específicas de la función se tratan en las secciones asociadas con cada función o característica.

Para acceder al menú de configuración, pulse la tecla programable **Configuración**. Consulte la figura 2.

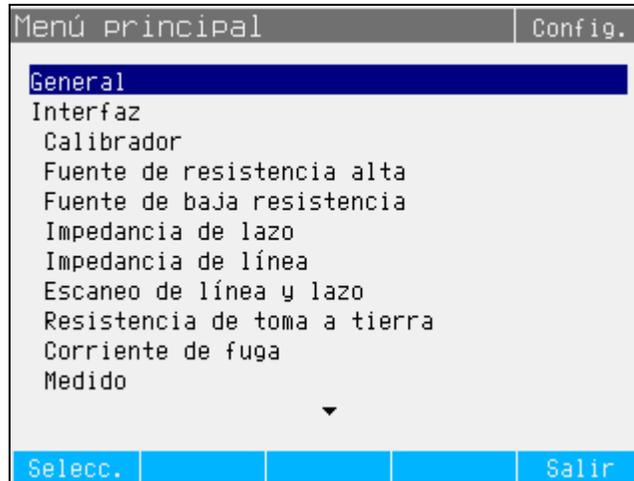


Figura 2. Menú Conf

ifv056.bmp

Definición de una función de configuración general

Utilice las selecciones de configuración general para configurar la hora, la fecha, la activación/desactivación de la alarma, el volumen de la alarma, el brillo de la pantalla, la hora en pantalla y la contraseña de calibración. También puede ver el número de serie del Producto, las versiones de software y las opciones instaladas seleccionando el menú Configuración General.

Para acceder a las funciones de Configuración General:

1. Pulse \blacktriangle o \blacktriangledown , o gire el mando giratorio para resaltar **General** en la pantalla del menú de configuración.
2. Para seleccionar la selección de configuración resaltada, pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.

Definición del volumen de la alarma

Para establecer el volumen de la alarma:

1. Después de acceder al menú de configuración, pulse  o , o gire el mando giratorio para resaltar **Volumen de pitido** en la lista de selecciones de configuración.
2. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Establezca el volumen de la alarma entre 0 y 15 con el mando giratorio o las teclas del cursor, o introduzca el valor directamente con el teclado.

Nota

Para las advertencias y los mensajes de seguridad, la alarma continuará sonando incluso cuando el volumen esté establecido en cero.

4. Pulse la tecla programable **ESCRIBIR** para definir el volumen de la alarma y volver al menú de configuración.

Definición del brillo de la pantalla

Para definir el brillo de la pantalla:

1. Después de acceder al menú de configuración, pulse  o , o gire el mando giratorio para resaltar **Brillo de pantalla** en la lista de selecciones de configuración.
2. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Establezca el brillo de la pantalla entre 0 y 7 con el mando giratorio o las teclas del cursor, o introduzca el valor directamente con el teclado.
4. Pulse la tecla programable **Escribir** para definir el brillo de la pantalla y volver al menú de configuración.

Activación/desactivación de la alarma

Para activar o desactivar la alarma del Producto:

1. Después de acceder al menú de configuración, pulse  o , o gire el mando giratorio para resaltar **Pitido** en la lista de selecciones de configuración.
2. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Mueva el cursor con el mando giratorio o las teclas del cursor para resaltar **Pitido activado** o **Pitido desactivado**.
4. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.

Definición del protector de pantalla

Para seleccionar una hora para que la pantalla se apague después de la última entrada del teclado del usuario:

1. Después de acceder al menú de configuración, pulse **P** o **Q**, o gire el mando giratorio para resaltar **SALVAPANTALLAS** en la lista de selecciones de configuración.
2. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Seleccione la hora a la que desee que se apague la pantalla después de la última entrada del panel frontal del usuario o la inactividad remota. Los valores varían de 5 a 60 minutos, así como una configuración de **APAG** (pantalla siempre encendida).
4. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
5. Pulse la tecla programable **SALIR**.

Definición de la contraseña de calibración

La contraseña predeterminada de calibración se establece en **2235**. Solo cuando la contraseña se cambia a un valor distinto de cero se debe introducir una contraseña para acceder al modo de calibración. El propósito de la contraseña es evitar que los usuarios no autorizados cambien la configuración de calibración.

Para establecer el código de calibración:

1. Después de acceder al menú de configuración, pulse  o , o gire el mando giratorio para resaltar **Contraseña de calibración** en la lista de selecciones de configuración.
2. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Si la contraseña de calibración se establece en un valor distinto de cero, se le solicitará que introduzca la contraseña actual.
4. Utilice el teclado para introducir un nuevo código y pulse . Asegúrese de que lo que se muestra en la pantalla y lo que cree que ha introducido coincidan. Después de realizar el siguiente paso, debe tener la contraseña correcta para obtener acceso a las funciones de calibración.
5. Pulse la tecla programable **Escribir** para establecer la contraseña de calibración y volver al menú de configuración. Para salir de la configuración de la contraseña sin cambiarla, pulse **Salir**.

Definición de la hora

Para fijar la hora:

1. Después de acceder al menú de configuración, pulse  o , o gire el mando para resaltar **Tiempo** en la lista de selecciones de configuración.
2. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Utilice  o  para colocar el cursor en el dígito menos significativo de las horas, minutos o segundos. El cursor solo se detiene sobre el dígito menos significativo.
4. Utilice  o , o gire el mando giratorio para cambiar el elemento de tiempo.
5. Pulse la tecla programable **Salir** para aceptar la configuración de fecha y salir de la función de configuración de la fecha.

Definición de la fecha

Para configurar la fecha:

1. Después de acceder al menú de configuración, pulse  o , o gire el mando giratorio para resaltar **Date** en la lista de selecciones de configuración.
2. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Utilice  o  para colocar el cursor en el dígito menos significativo del año, mes o día. El cursor solo se detiene sobre el dígito menos significativo.

El formato de la fecha es dd/mm/aaaa.

4. Utilice  o , o gire el mando giratorio para cambiar el elemento de fecha.
5. Pulse la tecla programable **Salir** para aceptar la configuración de fecha y salir de la función de configuración de la fecha.

Definición del idioma de la interfaz de usuario

Para fijar el idioma:

1. Después de acceder al menú de configuración, pulse  o , o gire el mando giratorio para resaltar Idioma en la lista de selecciones de configuración.
2. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Seleccione el idioma preferido de la lista.
4. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
5. Pulse la tecla programable **Salir**.

Visualización de la información del dispositivo

Para ver la información del Producto (número de serie, versiones de software y opciones instaladas):

1. Después de acceder al menú de configuración, pulse  o , o gire el mando giratorio para resaltar **Información del dispositivo** en la lista de selecciones de configuración.
2. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Después de ver la información, pulse la tecla programable **Salir**.

Ajustes de fábrica

En la tabla 8 se enumeran las funciones de configuración y sus respectivos valores establecidos de fábrica.

Tabla 8. Ajustes de fábrica

Elemento de configuración	Valor establecido de fábrica
Volumen	15
Brillo	6
Alerta	ON
Contraseña de calibración	2235
Tiempo	GMT
Fecha	GMT
Calibrador de tensión	Sí / No
Compensador de lazo	Sí / No
GND de calibrador	ON
GND de fuente de alta resistencia	ON
Entrada multiplicador R	0 MΩ
GND de fuente de baja resistencia	ON
Corrección impedancia lazo	OFF
Valor MAN de impedancia lazo	0,000 Ω
Valor de ESCANEO de impedancia lazo	0,000 Ω
Resistencia en serie de lazo	0,000 Ω ^[1]
Corrección de impedancia de línea	OFF
Valor MAN de impedancia lazo	0,000 Ω ^[1]
Valor de ESCANEO de impedancia línea	0,000 Ω ^[1]
Resistencia en serie de línea	0,000 Ω ^[1]
R de salida de corriente de fuga sustitutiva	2,000 Ω
Nivel de I de RCD	90 %
Resistencia en serie de RCD	R1
GND de medidor	OFF
[1] Establezca un valor de resistencia único del instrumento durante la calibración inicial.	

Funciones del producto

En esta sección se describe el uso de las funciones del Producto para calibrar probadores y medidores. Se supone que el lector ya está familiarizado con los controles, conexiones e indicadores del Producto tratados en *Uso desde el panel frontal*. Consulte *Información sobre seguridad* antes de leer esta sección.

Definición de la salida de fuente de baja resistencia

La función de fuente de baja resistencia puede generar resistencia en los rangos enumerados en la tabla 9 en sus terminales de salida LO Ω . La corriente máxima aceptable depende del rango seleccionado y también se indica en la tabla 9. La tensión máxima aplicada es 71 V pico (o CC). Si se sobrepasan estos límites de corriente y tensión, el Producto desconecta los terminales de salida y muestra un mensaje de error.

Tabla 9. Rangos de baja resistencia con clasificaciones de corriente máxima

Rango de la resistencia	Corriente máxima (CA o CC)
100,0 m Ω a 4,99 Ω	700 mA
5 Ω a 29,9 Ω	250 mA
30 Ω a 199,9 Ω	100 mA
200 Ω a 499 Ω	45 mA
De 500 Ω a 1.999 k Ω	25 mA
2.00 k Ω a 5.00 k Ω	10 mA
5.00 k Ω a 10.0 k Ω	5 mA

Selección de salida

Para definir la salida de baja resistencia:

1. Pulse $\boxed{LO\Omega}$.

Se pueden seleccionar modos para la función Fuente de resistencia baja, Resistencia 2 hilos, Resistencia 4 hilos, 10m Ω (valor único), Corto 2 hilos, Corto 42 hilos, Abierta y Ayuda. Se establece el modo seleccionado la última vez que se utilizó la función de baja resistencia.

La selección Corto se utiliza para acortar los terminales de salida del Producto para la compensación del punto cero del DUT. El Producto no mide corriente en este modo. Se puede seleccionar la configuración de dos o cuatro hilos. La selección Abierta hace que la vía de entrada del Producto sea superior a 10 M Ω para medir la tensión de prueba máxima aplicada a los conectores. Esta tensión medida se muestra en el área PARAMETROS de la pantalla como Tensión de prueba y el valor Máximo. Al pulsar la tecla programable **Borrar**, se borra este valor de la pantalla durante las mediciones. Se puede seleccionar el valor único 10 m Ω calibrado.

2. Si se desea un valor único **Abierta**, **Corto** o **10 mΩ**, pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **Corto 2 hilos**, **Corto 4 hilos**, **Abierta** o **10 mΩ**, y pulse **Seleccionar** o pulse el mando giratorio para seleccionarlas. El valor 10 mΩ está disponible solo para aplicaciones de 4 hilos.
3. Establezca el valor de resistencia con el teclado, las teclas del cursor o el mando giratorio.

La resistencia para esta función se emite a través de los terminales con una conexión de 2 o 4 hilos. Para la calibración de resistencia de 2 hilos, las conexiones al DUT se realizan con los terminales **LOΩ HI** y **LOΩ LO**. Para la calibración de resistencia de 4 hilos, son necesarias conexiones adicionales utilizando los terminales **LOΩ-SENSE HI** y **LOΩ-SENSE LO**. Consulte *Cambio entre las resistencias de 2 y 4 hilos* a continuación para cambiar este parámetro.

Nota

El modo de resistencia de 4 hilos se utiliza para calibraciones de baja resistencia de DUT equipadas con la función de medición de 4 hilos.

La resistencia en los terminales del Producto puede ser flotante o con puesta a tierra. Si es con puesta a tierra, el terminal **LOΩ LO** se pone a tierra mediante la puesta a tierra del receptáculo de la línea de alimentación con un relé interno. Si la salida está conectada a tierra, se indica en el área Terminales de la pantalla. Consulte la figura 3.

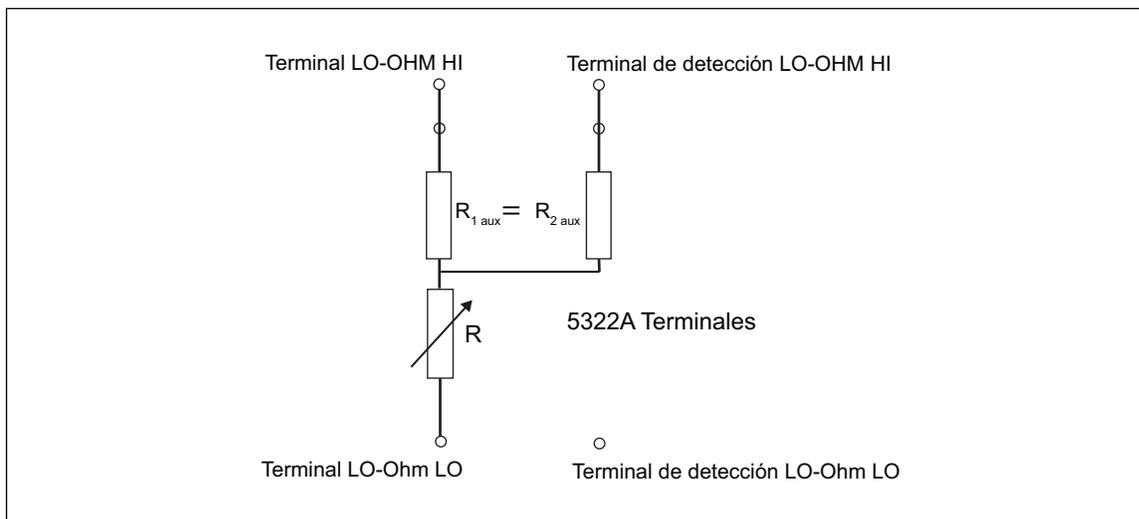


Figura 3. Esquema simplificado de Fuente de resistencia baja

4. Con el área Terminales de la pantalla como guía, conecte los terminales DUT a los terminales OUTPUT HI y LO del Producto.
5. Una vez que haya confirmado que las configuraciones y conexiones son correctas, pulse **OPER** para conectar el DUT a la resistencia seleccionada.

En el modo de 4 hilos, el Producto puede insertar un par de resistencias auxiliares fijas en los terminales LO-ohm y LO-ohm Sense HI como se muestra en la figura 3. Se puede elegir uno de un par de valores de resistencia auxiliar: 500 Ω , 1 k Ω , 2 k Ω , 5 k Ω o CORTO. Cuando se selecciona CORTO, no se inserta ninguna resistencia. Utilice esta función para comprobar el efecto de la resistencia real del cable en el rendimiento de los comprobadores de resistencia de puesta a tierra.

Nota

Antes de ajustar el valor, asegúrese de que la corriente que genera el DUT no sobrepasa el valor máximo permitido.

Con la salida conectada, puede ajustar el valor de resistencia con el teclado, las teclas del cursor o el mando giratorio. Cualquier valor nuevo establecido con el panel frontal tarda aproximadamente 500 ms en mostrarse en los terminales de salida. Si el valor establecido sobrepasa el límite de rango superior o el límite de rango inferior, el Producto muestra **Valor excesivo** o **Valor insuficiente** respectivamente.

Para cambiar entre uso de 2 y 4 hilos:

1. Pulse la tecla programable **Modo**.
2. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, mueva el cursor a **Resistencia 2 hilos** o **Resistencia 4 hilos**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.

Se muestran **2 hilos** o **4 hilos** junto al valor de resistencia en el área SALIDA de la pantalla.

Para seleccionar el valor único de 10 m Ω :

1. Pulse la tecla programable **Modo**.
2. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para mover el cursor a **10 mOhm**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.

Se muestra el valor de calibración de 4 hilos del segmento de 10 mOhm en el campo principal.

Para cambiar entre la salida con puesta a tierra y sin ella (flotante):

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **Fuente de resistencia baja** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **GND de fuente de baja resistencia** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **GND enc.** o **GND apag.**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
5. Pulse la tecla programable **SALIR** varias veces para volver a la pantalla principal.

En el modo de 2 hilos, la función Fuente de resistencia baja tiene una función de compensación de resistencia del cable de prueba. La resistencia del cable se puede guardar en la memoria del 5322A. Después, el Producto compensa automáticamente la resistencia agregando la resistencia en serie del cable de prueba al valor de salida que se muestra. El valor de resistencia mínimo ajustable de la fuente de baja resistencia no puede ser inferior a la resistencia del cable almacenada. El rango de compensación del cable es de 0 Ω a 2,000 Ω .

Para cambiar el valor compensado del cable de prueba:

1. Pulse la tecla programable **Series R**.
2. Utilice las teclas del cursor, el mando giratorio o el teclado numérico para configurar la nueva resistencia del cable de prueba y pulse la tecla programable **Ohm**, pulse **ENTER** o pulse el mando giratorio.

Definición de la salida de Fuente de resistencia alta

El Producto genera alta resistencia a través de sus terminales OUTPUT. La salida estándar de alta resistencia alcanza hasta 100 GΩ (valor fijo) con una tensión máxima aplicada de 1575 V CC. El 5322A/5 está equipado con una fuente de alta resistencia con resistencia variable de hasta 100 GΩ y con una tensión máxima aplicada de 5,5 kV CC. La tensión máxima aceptable en cualquier salida de resistencia depende del rango seleccionado y también se indica en la tabla 10.

Tabla 10. Rangos de alta resistencia con clasificación de tensión máxima

Rango de la resistencia	Tensión de CC aplicable máxima	
	5322A Versión de 1,5 kV estándar	5322A/5 Versión de 5 kV
10.000 kΩ a 39.99 kΩ	65 V	65 V
40.00 kΩ a 99.99 kΩ	400 V	400 V
100.00 kΩ a 199.99 kΩ	800 V ^[1]	800 V ^[1]
200,0 kΩ a 999,9 kΩ	1100 V ^[1]	1100 V ^[1]
1,000 MΩ a 1,999 MΩ	1575 V ^[1]	1575 V ^[1]
2.000 MΩ a 9.999 MΩ	1575 V ^[1]	2500 V ^[1]
10,000 MΩ a 100 GΩ	1575 V ^[1]	5500 V ^[1]
[1] La tensión de prueba máxima con los cables tipo banana de 4 mm apilables suministrados es de 1000 V. Para tensiones más altas, utilice el cable de prueba de alta tensión XHL-5000.		

Utilice el multiplicador de resistencia de alta tensión para aumentar el rango de resistencia a 10 TΩ con una tensión de prueba máxima de 10 kV CC.

Selección de salida

Para definir la salida de alta resistencia:

1. Pulse .

Los modos seleccionables para la función de fuente de alta resistencia son:

 - 5322A: Resistencia, 100 GΩ, Abierta, Corto y Ayuda
 - 5322A/5: Resistencia, 100 GΩ, Abierta, Corto y Ayuda

La selección Corto se utiliza para acortar los terminales de salida con objeto de probar la corriente de prueba máxima hasta 10 mA. Esta corriente medida se muestra en el área PARÁMETROS de la pantalla como valor Máximo. La selección Abierta se utiliza para probar la tensión de prueba máxima del circuito abierto. Este parámetro medido se muestra en el área PARÁMETROS de la pantalla. En este caso, el valor de resistencia de 100 GΩ se conecta internamente a los terminales de salida.
2. Si se selecciona **Corto** u **Abierta**, pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Resistencia**, y seleccione la opción pulsando **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.
3. Se establece el valor definido la última vez que se utilizó la función de alta resistencia y se muestra en el área SALIDA de la pantalla.
4. Utilice el teclado, las teclas del cursor o el mando giratorio para establecer el valor de resistencia.
5. Para esta función, la resistencia se emite a través de los terminales con una conexión de 2 o de 3 hilos. Para la calibración de resistencia de 2 hilos, las conexiones al DUT se realizan a través de los terminales **HIΩ HI** y **HIΩ LO**.

Nota

El modo de resistencia de 3 hilos es necesario en ocasiones para mejorar la estabilidad de la calibración. Esto se aplica en particular para resistencias de más de 100 MΩ. El tercer terminal suele estar conectado al terminal protector o de puesta a tierra del DUT. Si el DUT está equipado con un terminal GND, dicho terminal debe estar conectado al terminal PE. Consulte Tipos de megaóhmetros para obtener más información.

6. La resistencia en los terminales OUTPUT HI y LO del Producto puede ser flotante o con puesta a tierra. Si es con puesta a tierra, el terminal **HIΩ LO** se conecta a tierra en el receptáculo de la línea de alimentación a través de un relé interno. Consulte *Cambio entre la salida con puesta a tierra y sin puesta a tierra* a continuación para cambiar este parámetro.
7. Con el área Terminales de la pantalla como una guía, conecte los terminales DUT a los terminales OUTPUT HI y LO del Producto.
8. Una vez que haya confirmado que todas las configuraciones y conexiones son correctas, pulse  para conectar el DUT a la resistencia seleccionada.

Mientras está conectado al DUT, el Producto controla la tensión que aparece a través de la resistencia. La tensión medida, la tensión y la corriente máximas, junto con la tensión máxima permitida en la resistencia seleccionada se muestran en el área PARÁMETROS de la pantalla. Consulte la figura 4.

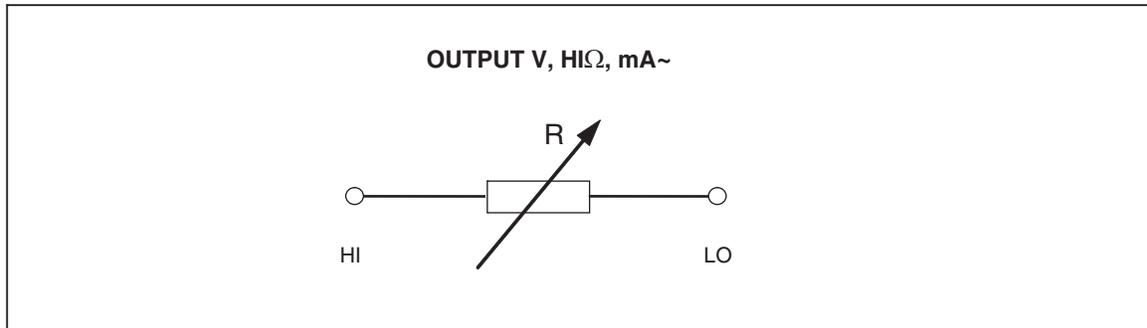


Figura 4. Esquema simplificado de Fuente de resistencia alta

iep011.eps

⚠ Precaución

Para evitar sobrecargar el Producto, asegúrese de que la tensión que aplica el DUT no sobrepase el valor máximo permitido antes de ajustar el valor de salida.

Con la salida conectada, puede ajustar el valor de resistencia con el teclado, las teclas del cursor o el mando giratorio. Cualquier valor nuevo establecido con el panel frontal puede tardar aproximadamente 500 ms en aparecer en los terminales de salida. Si, durante el ajuste, la corriente o la tensión sobrepasan los límites aceptables, los terminales de salida se desconectan y aparece un mensaje de error. Si el valor establecido sobrepasa el límite de rango superior o el límite de rango inferior, el Producto muestra **Valor excesivo** o **Valor insuficiente** respectivamente.

Para cambiar entre la salida con puesta a tierra y sin ella (flotante):

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **Fuente de resistencia alta** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **GND de fuente de alta resistencia** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, mueva el cursor a **GND enc.** o **GND apag.**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
5. Pulse la tecla programable **Salir** varias veces para volver a la pantalla principal.

El multiplicador de alta resistencia se puede utilizar para ampliar el rango del Producto a 10 TΩ. Para activar el multiplicador de alta resistencia, pulse la tecla programable **R Mult**. Debe aparecer **Sí** a la derecha de **Multiplicador de R** en el área PARÁMETROS de la pantalla. Al pulsar de nuevo la tecla programable **R Mult**, se apaga el multiplicador de resistencia.

El multiplicador de alta resistencia genera una alta resistencia de 350 MΩ a 10 TΩ con una tensión máxima aplicada de 10 kV CC. El multiplicador solo se utiliza con comprobadores de resistencia de aislamiento con un tercer terminal, comúnmente denominado terminal protector. Consulte *Calibración de los comprobadores de resistencia de aislamiento con el multiplicador de resistencia*. La mayoría de los comprobadores de este tipo utilizan un circuito virtual de detección de puesta a tierra que tiene una impedancia de entrada de 0 Ω. El uso del multiplicador de resistencia se basa en una red de resistencia pasiva de tipo T, con un valor de multiplicación nominal de 1000. El valor de multiplicación exacto depende de la calibración del multiplicador de resistencia, por lo tanto, consulte los datos de calibración del multiplicador para determinar la salida real.

La impedancia de entrada del multiplicador es de aproximadamente 300 MΩ. Como se ha mencionado, el multiplicador se puede utilizar para comprobar el dispositivo bajo prueba (DUT) que utiliza una entrada virtual de conexión tierra (convertidor de corriente a tensión), como el terminal de detección de corriente, y una impedancia de entrada efectiva de 0 Ω.

Para los DUT con una impedancia de entrada finita y una puesta a tierra no virtual en el terminal de detección, se debe tener en cuenta la impedancia de entrada. El Producto tiene un parámetro **Entrada multiplicador R** en el menú de configuración para este fin. El valor predeterminado es 0,00 MΩ, con un valor de configuración máximo de 100 MΩ. La impedancia de entrada del terminal de detección del DUT se debe introducir en **Entrada multiplicador R** para que el multiplicador funcione correctamente. Consulte *Accesorio multiplicador de resistencia* para obtener más detalles.

Nota

*La impedancia de entrada del terminal de detección del DUT es diferente para los distintos modelos de megaohmetros. Para los megaohmetros con una puesta a tierra virtual, se debe escribir 0 Ω en el parámetro **Entrada multiplicador R**.*

Definición de la salida de resistencia de unión a tierra

Para calibrar las funciones de resistencia de unión a tierra de los comprobadores de unión a tierra, los comprobadores HIPOT y los comprobadores de aparatos portátiles, el Producto presenta valores de resistencia selectivos de $1\text{ m}\Omega$ a $1,7\text{ k}\Omega$ en sus terminales de salida PE y N con detección disponible en los terminales ZGND SENSE. Cada salida de resistencia cuenta con clasificaciones estrictas de corriente y tensión máximas. Consulte las especificaciones de 5322A, la fuente de resistencia de unión a tierra, para conocer las clasificaciones de corriente y tensión máximas. La calibración de la resistencia de unión a tierra cuenta con varios modo de funcionamiento a los que se puede acceder a través de la tecla programable con la etiqueta **MODO**. El modo de resistencia de 2W genera una de las 16 resistencias a los terminales PE-N en una configuración de 2 hilos. El modo 2W es adecuado para la calibración de las funciones de resistencia de unión a tierra en DUT que solo funcionan en una configuración de 2 hilos. Consulte la figura 5.

Ejemplos de DUT que solo utilizan dos terminales son los comprobadores de seguridad, como los comprobadores de instalaciones, y los comprobadores PAT. La pantalla del Producto en este modo 2W muestra el valor de calibración de la resistencia seleccionada entre los terminales PE y N. Las conexiones de 2 hilos para las salidas de resistencia de unión a tierra están expuestas a errores internos debido a los contactos del relé. Consulte *Limpieza de los relés de resistencia de unión a tierra y de impedancia de lazo/línea* para garantizar un rendimiento óptimo del Producto.

El modo de resistencia de 4W genera una de las 17 resistencias a los terminales PE-N y PE-N Sense en una configuración de 4 hilos. Este modo es adecuado para la calibración de la función de resistencia de tierra de DUT con conexiones de 4 hilos. Algunos ejemplos de estos DUT son los comprobadores HIPOT con una función de unión a tierra, los medidores de resistencia de tierra y los comprobadores de unión a tierra de una función específicos. La ventaja de la resistencia 4W es su mayor precisión inherente en las salidas de baja resistencia. En la resistencia 4W, los terminales PE y N se utilizan como terminales de corriente, y los terminales Zgnd Sense se utilizan como terminales de tensión. La conexión de 4 hilos correcta se debe realizar desde el DUT a los terminales de salida del Producto. No intercambie los terminales de corriente y de tensión. Consulte *Calibración de la función de resistencia de unión a tierra en los comprobadores HIPOT* y la figura 0-43 para ver un ejemplo de cómo realizar conexiones de 4 hilos a este tipo de carga de trabajo.

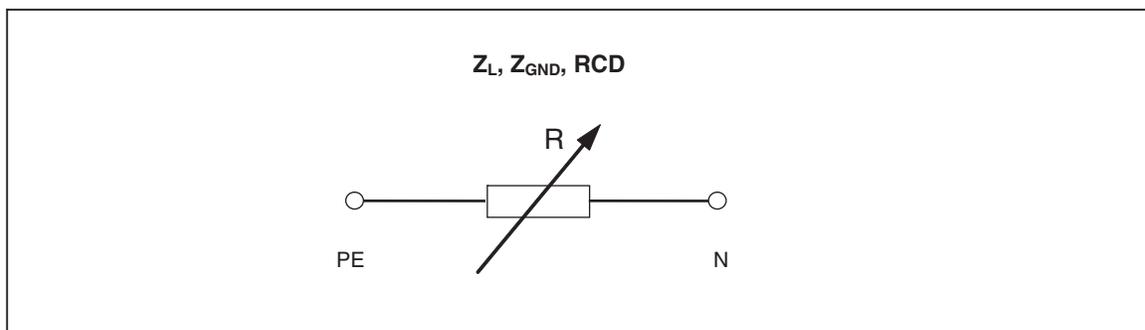


Figura 5. Fuente de resistencia de unión a tierra simplificada

iep012.eps

Uso del modo de resistencia de unión a tierra

Para configurar la salida de resistencia de unión a tierra:

1. Pulse **Z_{GND}**.

El modo predeterminado es el modo de resistencia. Se establece el valor utilizado la última vez que se utilizó la función de resistencia de unión a tierra y se muestra en el área SALIDA de la pantalla. Si ya está en la función Resistencia de toma a tierra, pulse la tecla programable etiquetada **MODO**.

2. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **Resistencia 2W** o **Resistencia 4W**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.

Nota

Cuando se utiliza la configuración de 2W, el procedimiento de limpieza de relés del Producto debe realizarse a intervalos periódicos. Consulte Limpieza de los relés de resistencia de unión a tierra y de impedancia de lazo/línea, y las especificaciones de 5322A.

3. Establezca el valor de resistencia con el mando giratorio o el teclado. Si el valor introducido no es exactamente una de las 17 selecciones posibles, se seleccionará la resistencia más cercana al valor introducido.
4. Con el área Terminales de la pantalla como guía, conecte los terminales del DUT a los terminales PE y N de los terminales Z_L, Z_{GND} y RCD del Producto. Estos terminales siempre son de tierra flotante.
5. Una vez que haya confirmado que todas las configuraciones y conexiones son correctas, pulse **OPER** para conectar el DUT a la resistencia seleccionada.

Mientras está conectado al DUT, el Producto controla la tensión y la corriente que aparecen a través de la resistencia. La corriente real que fluye a través de la resistencia, el valor máximo, junto con la corriente máxima permitida, se muestran en el área PARÁMETROS de la pantalla.

Todas las salidas de resistencia individuales disponen de dos rangos de medición de la corriente de prueba, alto y bajo. La relación entre ellos es de 10:1 (consulte las especificaciones de 5322A en el sitio web de Fluke Calibration). Para cambiar del rango de corriente alta (predeterminado) al de corriente baja, pulse la tecla programable **Corr. baja**. El rango de corriente activa seleccionada se muestra en la pantalla con la indicación de corriente baja **Encen.** y **Apag.**, con una línea debajo que muestra la corriente de prueba máxima aplicable.

Las salidas de resistencia de unión a tierra están equipadas con una compensación de resistencia del cable de prueba. Cuando se conoce la resistencia del cable de prueba, se puede almacenar en la memoria del Calibrador. Luego, la pantalla muestra el valor de calibración de la resistencia seleccionada y la resistencia del cable de prueba (resistencia en serie). Para introducir la resistencia del cable de prueba, pulse la tecla programable **Configuración**, y seleccione **Resistencia de toma a tierra y Resistencia en serie**. Introduzca el valor de resistencia con el teclado numérico, los botones giratorios o las teclas del cursor. La resistencia del cable de prueba almacenada se muestra en la línea **Resistencia en serie**. La compensación del cable de prueba está disponible solo en el modo 2W.

La función de resistencia de unión a tierra tiene protección contra sobrecargas. La potencia eléctrica total disipada en la función se mide continuamente y, en caso de sobrecarga, se muestra un mensaje de error. El estado actual de la potencia disipada se indica en el campo del parámetro principal de la pantalla. La barra con la etiqueta Temp muestra la proximidad de la función a la sobrecarga. La barra vacía indica que la carga completa está disponible, y la parte azul de la barra muestra el porcentaje de alimentación disipada. Esta protección también se utiliza en las dos funciones siguientes, RCD e impedancia de lazo/línea.

Con la salida conectada, puede ajustar el valor de resistencia con el mando giratorio o el teclado numérico. Cualquier nuevo valor establecido a través del panel frontal tarda aproximadamente 500 ms en aparecer en los terminales de salida. Si, durante el ajuste, la corriente o la tensión sobrepasan los límites aceptables, los terminales de salida se desconectan y aparece un mensaje de error. Si el valor establecido debe sobrepasar el límite de rango superior o el límite de rango inferior, el Producto muestra **Valor excesivo** o **Valor insuficiente** respectivamente.

Uso de la función de apertura de la resistencia de unión a tierra

Para seleccionar un estado abierto en los terminales:

1. Si aún no está seleccionado, pulse  para seleccionar la función Resistencia de toma a tierra.
2. Pulse la tecla programable **Modo**.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte Abierta y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.

En la pantalla debe aparecer **ABIERTA** como condición de salida. La función Abierta tiene un monitor de tensión de prueba y una función de valor máximo medido. El valor máximo se puede restablecer en cualquier momento pulsando la tecla programable **Borrar**. Para finalizar la condición de terminal ABIERTA, seleccione el modo de uso Resistencia 2 hilos o Resistencia 4 hilos en el menú de configuración.

Uso de la función de impedancia de lazo y línea

Nota

Cuando se utiliza la función de impedancia de lazo/línea, el procedimiento de limpieza de relés del Producto se debe realizar a intervalos periódicos. Consulte Limpieza de los relés de resistencia de unión a tierra y de impedancia de lazo/línea, y las especificaciones de 5322A.

Para calibrar las funciones de impedancia de lazo y línea de los comprobadores de lazos y los comprobadores de instalaciones multifunción, el Producto conecta una resistencia de 20 mΩ a 1,7 kΩ entre sus terminales de salida y la conexión de alimentación de protección de tierra o neutra de la red principal. Consulte las especificaciones de 5322A, que enumeran todas las configuraciones de resistencia seleccionables junto con sus clasificaciones de corriente y tensión máximas.

La configuración de la salida para la calibración de la impedancia de lazo es casi idéntica a la de la impedancia de línea. La única diferencia es la conexión entre el DUT y el Producto.

Para la calibración de impedancia de línea, se inserta una resistencia interna entre el terminal N del panel frontal y el neutro de la entrada de la línea de alimentación del panel posterior. Consulte la figura 6.

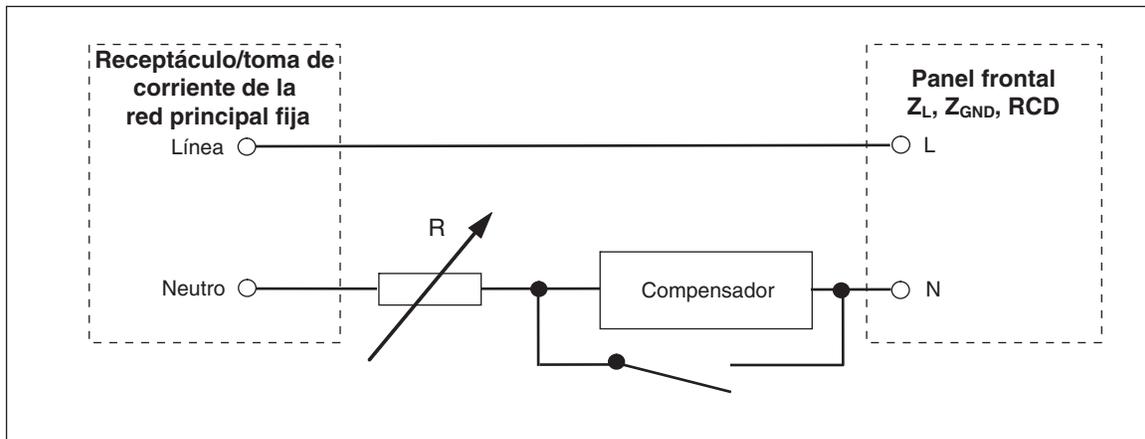


Figura 6. Esquema simplificado de fuente de impedancia de línea

ifv013.eps

Para la calibración de impedancia de lazo, se inserta la resistencia interna entre el terminal PE del panel frontal y el N (neutro) de la entrada de la línea de alimentación del panel posterior. Durante una calibración de impedancia de lazo, la corriente de prueba fluye desde el hilo L de la red principal hasta el terminal N. La calibración de impedancia de lazo no activará un circuito protegido a menos que la corriente de prueba del DUT sea mayor que la corriente de disparo nominal del dispositivo de corriente residual instalado (disyuntor de corriente).

La resistencia que detecta el DUT se crea utilizando la resistencia seleccionada en serie con la impedancia residual real en el receptáculo de la línea de alimentación y el cable de la línea de alimentación, y la resistencia de los cables de prueba entre los terminales del panel frontal del Producto y el DUT.

La precisión de la función de impedancia de lazo/línea está influenciada por la resistencia de línea residual. El Producto ofrece estos modos para gestionar la resistencia de línea residual real:

- OFF
- MAN
- ANÁLISIS
- COMP

Si la medida de resistencia de línea residual inicial de encendido se establece en Apag. y el modo se establece en ESCANEEO o COMP, el Producto primero solicita que se realice la medida de resistencia. Utilice la tecla programable **Reescanear** para iniciar el procedimiento.

La función de impedancia de lazo/línea dispone de protección contra sobrecargas. La potencia eléctrica total disipada en la función se mide continuamente y, en caso de sobrecarga, se muestra el mensaje de error correspondiente. El estado actual de la potencia disipada se indica en el campo del parámetro principal de la pantalla. La barra con la etiqueta **Temp** muestra la proximidad de la función a la sobrecarga. La barra vacía indica que la carga completa está disponible, y la parte azul de la barra muestra el porcentaje de alimentación disipada. Esta protección se comparte con otras dos funciones, RCD y resistencia de unión a tierra. Consulte la figura 7.

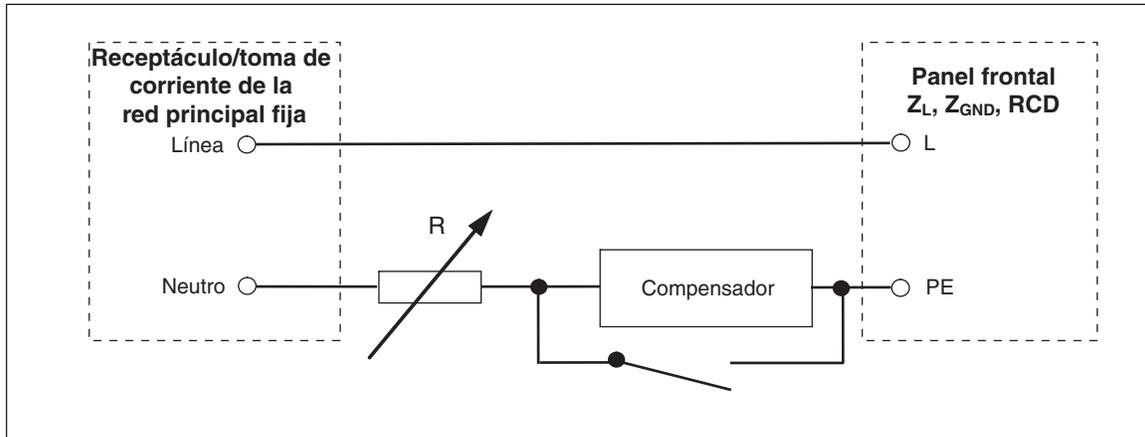


Figura 7. Esquema simplificado de fuente de impedancia de lazo

ifv014.eps

Para establecer la salida de impedancia de lazo o línea:

1. Pulse $\boxed{Z_L}$.
2. Si la función que se muestra no es la deseada, pulse la tecla programable **Modo**.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **Lazo** o **Línea**, y pulse **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.

El valor conservado desde el último uso se muestra en el área SALIDA de la pantalla.

4. Cambie el valor de resistencia con el mando giratorio o el teclado. Si el valor introducido del teclado no es exactamente una de las selecciones posibles, se seleccionará la resistencia más cercana al valor introducido.

⚠️ Advertencia

Para evitar choques eléctricos, asegúrese de que el Producto esté en espera antes de realizar las conexiones a los conectores L, PE y N. Estos terminales contienen tensiones letales durante la calibración de impedancia de lazo y línea.

5. Con la sección TERMINALES de la pantalla como guía, conecte los terminales DUT a los terminales OUTPUT HI y LO del Producto. La resistencia para la función de impedancia de línea se aplica a los terminales L y N de Z_L , Z_{GND} y RCD. Para la impedancia de lazo, la resistencia se aplica a los terminales L y PE.
6. Después de confirmar que las configuraciones y conexiones son correctas, pulse \boxed{OPER} para conectar el DUT a la tensión de la red con la resistencia seleccionada.

Mientras está conectado al DUT, el Producto controla la tensión y la corriente que aparecen a través de la resistencia. La corriente real que fluye en la resistencia se muestra en el área PARÁMETROS de la pantalla con la función de retención. El valor de la corriente medida se puede restablecer con la tecla programable **Borrar**. Además de la corriente real, la polaridad de la señal de prueba que genera el DUT, la corriente de fallo previsible (PFC) y el modo de corrección de impedancia residual se muestran en el área PARÁMETROS de la pantalla.

El tipo y la polaridad de la señal del DUT se identifican como onda completa (\surd o \surd), pulso positivo (\surd) o pulso negativo (\surd). La corriente de fallo previsible se calcula midiendo la tensión de CA real en los terminales de salida y multiplicándola por el valor de calibración de resistencia residual.

Nota

El valor de resistencia mostrado aparece en los terminales OUTPUT HI y LO del Producto. El valor de calibración incluye la resistencia de los cables de prueba especificados en el parámetro de resistencia en serie.

Con la salida conectada, ajuste el valor de resistencia utilizando el mando giratorio o el teclado numérico. Cualquier nuevo valor establecido a través del panel frontal tarda aproximadamente 500 ms en aparecer en los terminales de salida. Si el valor establecido sobrepasa el límite de rango superior o el límite de rango inferior, el Producto muestra **Valor excesivo** o **Valor insuficiente** respectivamente.

Impedancia residual de línea y lazo

Al calibrar las funciones de impedancia de lazo y línea, el Producto utiliza su circuito de alimentación de línea de CA como parte de la medición. La impedancia de este circuito derivado puede provocar una impedancia significativa indeterminada en la calibración. Por lo tanto, es importante asegurarse de que el circuito de red del Producto tenga la impedancia más baja posible.

La impedancia residual es la impedancia detectada en el receptáculo de entrada de alimentación del Producto. La impedancia de línea residual es la impedancia detectada entre los hilos de línea (L) y neutro (N).

Nota

La impedancia residual real del Producto y el circuito de alimentación al que está conectado se utiliza en el proceso de calibración para la calibración de la impedancia de lazo y línea. Por lo tanto, esta impedancia establece el valor de impedancia más bajo y se convierte en el punto cero de calibración para los DUT.

Para garantizar la mejor calidad y estabilidad de calibración:

- Utilice únicamente el cable de alimentación suministrado con el Producto.
- Asegúrese de que la toma de corriente haga buen contacto con el cable de alimentación del Producto.
- El personal de servicio cualificado debe asegurarse de que las conexiones de los cables del circuito derivado a la toma de corriente estén ajustadas y de que la resistencia de contacto sea lo más baja posible.
- Nunca utilice cables de extensión o tiras de alimentación para alimentar el Producto.

- Dado que la impedancia residual se puede ver afectada por otros dispositivos eléctricos conectados al mismo circuito derivado del Producto, mueva estos dispositivos a otros circuitos.

Nota

Durante una prueba de impedancia residual de lazo, la corriente de prueba interna que fluye entre los hilos de la red principal L y N es de aproximadamente 4 A. Las pruebas de impedancia residual de línea y lazo se pueden realizar en una red protegida.

Selección del modo de corrección de impedancia residual

Para realizar calibraciones de impedancia de línea y lazo precisas, se debe tener en cuenta la impedancia de línea y lazo real de la conexión de red eléctrica de la calibración. Para ello, el Producto utiliza uno de los tres métodos para compensar la impedancia residual presente en la entrada de alimentación. El instrumento estándar dispone de dos métodos, y hay un tercer método con la configuración opcional de 5322A/VLC.

Al realizar estas pruebas, el valor de resistencia mostrado es la suma de la resistencia seleccionada más cualquier compensación de línea o lazo. Sin compensación, solo se muestra la resistencia seleccionada. El primer método (MAN) es una corrección manual de la impedancia residual. La impedancia residual se puede agregar al valor de calibración manualmente. El valor mostrado es la suma de la resistencia seleccionada y el valor introducido manualmente. El segundo método (ESCANE) utiliza un circuito interno que analiza la impedancia residual, guarda el valor y después lo agrega al valor de resistencia seleccionado. El valor mostrado es la suma de la resistencia seleccionada y el valor determinado por el proceso de análisis.

El tercer método, COMP (solo 5322A/VLC) utiliza un circuito de compensación electrónico interno para eliminar con eficacia la impedancia residual real en los circuitos de red del Producto a partir de la impedancia medida por el DUT. De esta manera, el DUT solo mide el valor de resistencia del Calibrador seleccionado. Este circuito de compensación está limitado a un máximo de 25 A pico de la corriente del DUT. Si se sobrepasan estos valores, el bloque de compensación se desconecta y el modo de compensación se establece en APAG. La compensación de impedancia máxima depende de la corriente de carga, generalmente 2 Ω en las pruebas de nivel bajo.

⚠ Precaución

- Con el DUT, compruebe un circuito de red real antes de conectarlo al Producto para asegurarse de que el DUT está funcionando correctamente.
- No sobrepase los niveles máximos de corriente de prueba, que incluyen los picos y el periodo de tiempo cuando se utiliza el compensador. Los límites se definen en las especificaciones que se encuentran en www.Flukecal.com.
- Aunque el compensador cuenta con protección de hardware y firmware, no está completamente protegido contra picos de corriente rápidos y de alto nivel. Los picos pueden surgir especialmente cuando un DUT está dañado, por ejemplo, si los terminales de entrada del DUT tienen un cortocircuito interno.
- Para los DUT con un estado desconocido y con el riesgo de que hayan fallado, por ejemplo, con terminales con cortocircuito interno, no utilice el modo COMP. Se pueden producir daños en el Producto. El modo ESCANEEO se puede utilizar para ver que las lecturas del DUT proporcionan los resultados esperados.

Los valores de corrección de impedancia residual de lazo y línea independientes se almacenan en el Producto utilizando los métodos indicados en esta sección.

Para seleccionar el modo de corrección de impedancia residual:

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Seleccione **Impedancia de lazo** o **Impedancia de línea**.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **Compensación imp. línea** (o **Compensación imp. lazo** para la función de impedancia de lazo), y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **APAG**, **MAN**, **ESCANEEO** o **COMP**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.

APAG: no se utiliza compensación.

MAN: agrega la impedancia residual definida por el usuario a la resistencia seleccionada.

ESCANEEO: mide la impedancia residual y la agrega al valor de resistencia seleccionado.

COMP: mide el valor y resta electrónicamente esta impedancia residual insertando una resistencia negativa en la entrada.

5. Pulse la tecla programable **Salir** varias veces para volver a la pantalla principal.

Definición del valor de corrección de impedancia residual manual

Para introducir manualmente el valor de corrección de impedancia residual:

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Seleccione **Impedancia de lazo** o **Impedancia de línea**.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **Valor MAN de imp. línea** (o **Valor MAN de imp. línea** para la función de impedancia de lazo), y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Con el teclado, las teclas del cursor y/o el mando giratorio, introduzca el valor de corrección de impedancia residual deseado.
5. Después de confirmar que en la pantalla aparece el valor correcto, pulse la tecla programable **Escribir** para introducir el valor de corrección en la calibración. Para salir sin cambiar el valor, pulse la tecla programable **Salir**.
6. Pulse la tecla programable **Salir** varias veces para volver a la pantalla principal.

Nota

El valor de corrección de impedancia residual máximo que se puede introducir manualmente está entre 0 y 10 Ω .

Para utilizar este valor introducido manualmente, debe seleccionar el modo de compensación de impedancia residual manual como se ha descrito en la sección *Selección del modo de corrección residual*. Cuando el modo Corrección de impedancia residual se establece en MANUAL, el valor manual almacenado introducido en esta parte se agrega al valor de impedancia de lazo o de línea seleccionado, y su suma se muestra como el valor de calibración.

Definición del valor de corrección de impedancia residual analizado

El Producto tiene un circuito incorporado para medir la impedancia residual real. La función ESCANEO proporciona un valor de impedancia residual que no solo incluye el receptáculo de la línea de alimentación, sino también la impedancia del cable de la línea de alimentación, la resistencia de contacto y parte de la conexión interna del Producto. La impedancia de lazo o línea residual más baja está limitada por la impedancia de lazo o línea residual medida del Producto. La impedancia residual medida se agrega al valor de resistencia seleccionado.

Nota

*El valor de impedancia de lazo o línea residual se puede actualizar en cualquier momento con la tecla programable **REESCANEAR**. La siguiente operación nuevo análisis se bloquea durante 60 segundos después del último inicio. La etiqueta de la tecla programable **REESCANEAR** cambia de color blanco a gris, y se muestra sobre la etiqueta el tiempo restante para la siguiente aplicación disponible.*

Si la impedancia residual del lazo o la línea sobrepasa los 10 Ω , se muestra un mensaje de error y se desactiva el modo de análisis.

Para analizar un valor de corrección de impedancia residual, pulse la tecla programable **REESCANEAR**, disponible en los modos de impedancia de lazo y línea. El Producto mide la impedancia residual de los circuitos de red para realizar el proceso ESCANEO. Dado que ESCANEO calienta los circuitos internos, la función REESCANEAR se desactiva con un temporizador de cuenta atrás durante 60 s después de un proceso ESCANEO.

Para ver el valor de ESCANEO:

1. Pulse la tecla programable **CONFIGURACIÓN**.
2. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para mover el cursor a **Escaneo de línea y lazo**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Este submenú también permite realizar un proceso ESCANEO automáticamente al inicio. Cuando **Iniciar ESCANEO** se establece en Encen., el Producto realiza análisis cada vez que se enciende. REESCANEAR mide automáticamente la impedancia residual sin conectar los conectores del panel frontal y almacena el valor. El valor de impedancia de ESCANEO no se puede introducir manualmente.

Nota

El Producto analiza la impedancia de línea y lazo residual solo como un parámetro simétrico, es decir, se miden las configuraciones de media onda positivas y negativas, y se muestra el valor medio.

Nota

Cuando se utiliza la función ESCANEO en el modo de impedancia de lazo o línea, entre los hilos de la red principal L y N fluye un amperaje de corriente de tensión de línea de 4 A a 230 V y de 2 A a 115 V. Por lo tanto, esta función se puede utilizar en redes principales con disyuntores de circuitos de corriente residual.

4. Pulse la tecla programable **Salir** varias veces para volver a la pantalla principal.

Para utilizar este valor de análisis, debe seleccionar el modo de compensación de impedancia residual ESCANEO o COMP como se ha descrito anteriormente en la sección *Selección del modo de corrección residual* de este capítulo. Cuando el modo Corrección de impedancia residual se establece en ESCANEO, el valor de análisis almacenado medido en esta parte se agrega al valor de impedancia de lazo o de línea seleccionado, y su suma se muestra como el valor de calibración.

Nota

La impedancia residual de línea y las correcciones de impedancia residual de lazo son dos valores diferentes y se aplican en función del modo de corrección seleccionado. La calibración de impedancia de lazo se realiza en los hilos de la red principal L y PE desde los que el Producto toma la potencia. La calibración de impedancia de línea se realiza en los hilos de la red principal L y N.

Cuando la compensación de impedancia de línea o lazo residual se establece en ESCANEO, el Producto realiza una medición de ESCANEO de estas dos impedancias durante su ciclo de encendido si el parámetro de Iniciar ESCANEO está establecido en Encen.

Definición de la compensación del valor de corrección de impedancia residual

El Producto cuenta con un circuito de compensación para compensar eléctricamente la impedancia residual. El circuito de compensación está limitado en la amplitud de la corriente de prueba y la longitud de medición. La corriente de prueba máxima que genera el DUT debe ser inferior a 25 A y a 1500 ms de duración. Consulte el gráfico de las condiciones de trabajo del compensador en las especificaciones de 5322A que se encuentran en el sitio web de Fluke Calibration. El Producto desconectará el modo de compensación cuando esté sobrecargado y establecerá automáticamente el modo de corrección en APAG. La compensación máxima es de 2Ω .

⚠ Precaución

- **Antes de conectar el DUT al Producto, compruebe un circuito de red real para asegurarse de que el DUT está funcionando correctamente.**
- **No sobrepase los niveles máximos de corriente de prueba, que incluyen los picos y el periodo de tiempo cuando se utiliza el compensador. Los límites se definen en las especificaciones que se encuentran en www.Flukecal.com.**
- **Aunque el compensador cuenta con protección de hardware y firmware, no está completamente protegido contra picos de corriente rápidos y de alto nivel. Los picos pueden surgir especialmente cuando un DUT está dañado, por ejemplo, si los terminales de entrada del DUT tienen un cortocircuito interno.**
- **Para los DUT con un estado desconocido y con el riesgo de que hayan fallado, por ejemplo, con terminales con cortocircuito interno, no utilice el modo COMP. Se pueden producir daños en el Producto. El modo ESCANEO se puede utilizar para ver que las lecturas del DUT proporcionan los resultados esperados.**

Para seleccionar el método de compensación de la corrección de impedancia residual:

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, mueva el cursor a **Valor de COMP de imp. línea (Valor de COMP de imp. lazo para la función de impedancia de lazo)**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.

El Producto mide la impedancia residual y el compensador utiliza el valor medido para establecer el circuito de compensación.

3. Pulse la tecla programable Salir varias veces para volver al menú principal.

Para utilizar este modo de compensación, seleccione el modo de compensación de impedancia residual COMP como se ha descrito anteriormente en la sección *Selección del modo de corrección residual*. Cuando el modo Corrección de impedancia residual se establece en COMP, el valor analizado almacenado se utiliza para establecer los parámetros del circuito de compensación para poner a cero electrónicamente la impedancia residual real. Durante una calibración, en la pantalla solo se muestra el valor de impedancia de lazo o línea seleccionado.

Definición de la compensación del valor de resistencia del cable de prueba

El Producto ofrece una compensación para la resistencia del cable de prueba utilizado durante la calibración de impedancia de línea o lazo. El valor de resistencia de los cables en uso o de un adaptador de cable se puede introducir y guardar en el menú de configuración de manera independiente para el modo de lazo y línea.

Para introducir el valor

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, mueva el cursor a **Impedancia de lazo** o **Impedancia de línea**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, mueva el cursor al parámetro **Resistencia en serie** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Introduzca la resistencia en serie del cable de prueba real y pulse la tecla programable **ESCRIBIR** para confirmar.

La función de impedancia de lazo y la de impedancia de línea no comparten el mismo parámetro de resistencia en serie. Si se aplican los mismos cables de prueba para ambas funciones, el parámetro de resistencia en serie se debe introducir en ambas funciones.

El Producto no puede medir la resistencia del cable de prueba. El valor de resistencia se debe medir con un óhmetro adecuado.

Uso de la función de corriente de fuga

El Producto emplea estos modos de corriente de fuga: corriente de fuga pasiva, corriente de fuga activa (solo 5322A/VLC y 5322A/5/VLC), corriente de fuga de diferencial, corriente de fuga de sustitución y de ayuda. Hay dos modos de prueba especiales para la corriente de fuga de sustitución:

- Sustituta corto
- Sustituta abierta

Para seleccionar un modo de corriente de fuga:

1. Pulse .
2. Si no se muestra el modo de corriente de fuga deseado, pulse la tecla programable **Modo**.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte una selección (Pasiva, Sustitutiva, Diferencial o Activa) y pulse  o pulse el mando giratorio.

La diferencia principal entre la corriente de fuga pasiva/diferencial y la corriente de fuga de sustitución es la tensión utilizada. Las fugas pasivas/diferenciales utilizan la tensión de línea del DUT. La corriente de fuga de sustitución utiliza tensiones en el rango de 50 V.

Corriente de fuga pasiva

Para calibrar la corriente de fuga pasiva, el Producto presenta una resistencia variable pasiva en los conectores OUTPUT HI y LO. Cuando está conectado al Producto, el DUT aplica una tensión a esta resistencia y el Producto muestra la corriente que fluye a través de la resistencia. En la figura 8 se muestra el circuito del Calibrador simplificado para esta función.

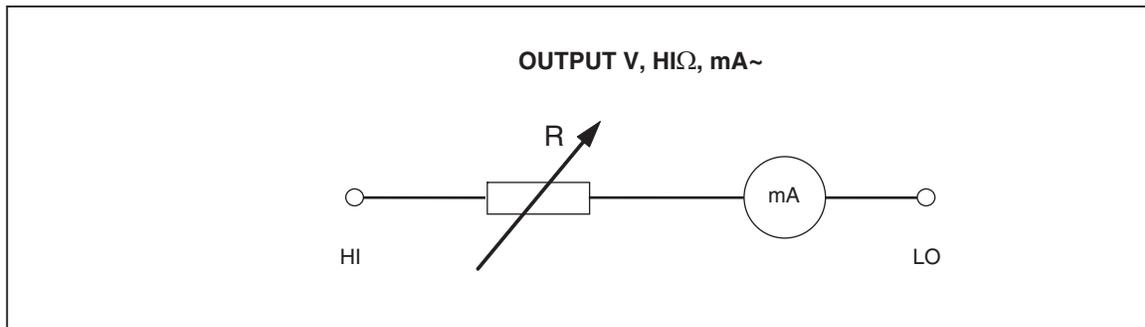


Figura 8. Esquema simplificado de la corriente de fuga pasiva

El amperímetro interno del Producto mide la corriente que fluye desde el terminal de origen (L) del DUT hasta su terminal de protección de tierra (PE). El rango de la corriente de fuga del Producto es de 0,1 mA a 30 mA, con una tensión externa aplicada de 25 V a 250 V CA o CC.

Antes de poder realizar una calibración de la corriente de fuga pasiva, se debe introducir una corriente de fuga nominal.

Para introducir una corriente de fuga nominal (ID nom.):

1. Pulse la tecla programable **Id nom**.
2. Con el teclado, introduzca la corriente de fuga nominal.

Nota

Las teclas programables se pueden utilizar para seleccionar las unidades multiplicadoras de A, mA o μ A en lugar de la tecla de exponente (EXP).

3. Pulse .

Nota

La corriente medida puede ser diferente a la corriente nominal introducida hasta en un ± 10 %, dependiendo de la tensión de alimentación y del valor nominal establecido.

Nota

*Si el DUT no está conectado a los terminales HI y LO del Producto, se muestra el mensaje **Sobrecarga de salida/entrada**. Este mismo mensaje se muestra si el fusible LC está abierto.*

Para iniciar una calibración de la corriente de fuga pasiva:

1. Pulse .
2. Si **Corriente de fuga pasiva** no se muestra, pulse la tecla programable **Modo**.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte la selección **Pasivo**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Tome como referencia la parte de terminales de la pantalla para conectar el DUT al Producto.
5. Pulse el botón START del DUT.
6. Pulse  para iniciar el proceso de calibración.

El Producto controla los conectores de entrada para la tensión. Cuando se detecta una tensión en el rango aceptable, el Producto cambia en una resistencia para iniciar el flujo de corriente. El Producto tiene un tiempo de establecimiento (por lo general, 3 segundos) para ajustar la resistencia para un valor de corriente que coincida con la corriente nominal establecida en el Producto. Si la tensión es demasiado baja o no hay tensión, el Producto muestra un mensaje de error.

Cuando el fusible LC está abierto, también se muestra el mensaje **Tensión de prueba insuficiente**.

Nota

La corriente de fuga principal captada simplifica la calibración de los comprobadores que miden la corriente de fuga durante un tiempo limitado de solo unos segundos. Incluso después de eliminar la corriente de prueba del DUT, la corriente de fuga principal permanece en la pantalla.

Durante la calibración de la corriente de fuga pasiva, la pantalla indica la corriente de fuga captada que fluye en el DUT de 2 a 3 segundos después de que el Producto detecte la tensión correcta en las entradas. Hasta que se detecte la tensión correcta, la pantalla indica ----. El área PARÁMETROS de la pantalla muestra la corriente nominal introducida a través del menú de configuración, la corriente continua que fluye a través del DUT y la tensión de contacto en voltios. Los valores de corriente continua y captada son valores de rms (CA + CC).

Corriente de fuga diferencial

Para la corriente de fuga diferencial, el Producto absorbe la corriente de fuga preestablecida que fluye desde el DUT al terminal PE, lo que provoca un desequilibrio entre la corriente que fluye desde el terminal de línea del DUT y la corriente de retorno que fluye al terminal neutro del DUT. El DUT detecta esta diferencia de corriente y la muestra como corriente de fuga diferencial.

El Producto funciona como una carga de resistencia variable con un miliamperímetro en serie. El DUT genera la tensión de prueba. El modo de corriente de fuga diferencial es distinto del modo de corriente de fuga pasiva en la conexión del DUT al Producto. El esquema simplificado de la corriente de fuga diferencial es idéntico al de la corriente de fuga pasiva que se muestra en la figura 8.

Corriente de fuga activa (solo 5322A/VLC)

El modo de calibración de la corriente de fuga activa es para los DUT que carecen de una fuente de tensión de prueba propia. Esta función solo está disponible con los modelos 5322A/VLC.

A diferencia de los modos de corriente de fuga pasivo, de sustitución y diferencial para los que el Producto actúa como década de resistencia, el Producto actúa como una fuente de corriente para el DUT en el modo de corriente activa. La fuente de corriente puede tener una tensión máxima de entre 50 V y 100 V. Por lo tanto, como recordatorio para el usuario de que los terminales de salida tendrán tensión durante la calibración, se muestra el mensaje que aparece en la figura 10 cuando se seleccione el modo de corriente de fuga activa.

Como se muestra en la figura 9, la fuente de tensión, una resistencia y el amperímetro están conectados en serie a los conectores de salida.

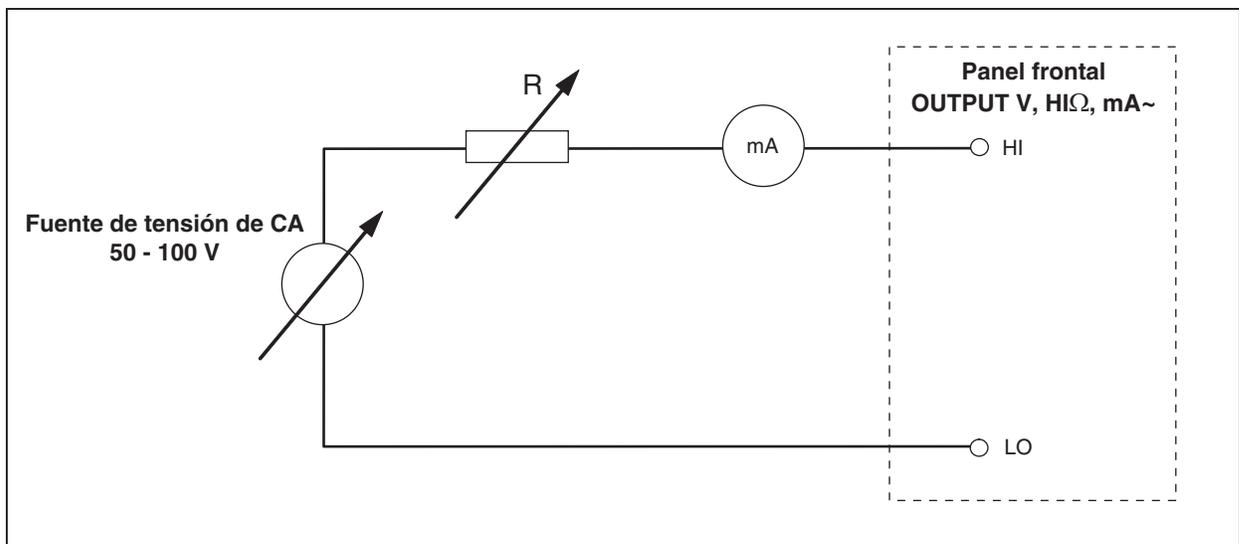


Figura 9. Esquema simplificado de la corriente de fuga activa

ifv016.eps

Para realizar una calibración de la corriente de fuga activa:

⚠️⚠️ Advertencia

Para evitar choques eléctricos, mantenga las manos alejadas de los terminales OUTPUT HI y LO al usar el modo de corriente de fuga activa. La tensión de CA se utiliza para la calibración de la corriente de fuga activa.

1. Pulse .
2. Si **Corriente de fuga activa** no se muestra, pulse la tecla programable **Modo**.
3. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar la selección **Activa**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio. Aparece el mensaje de advertencia de la figura 10.

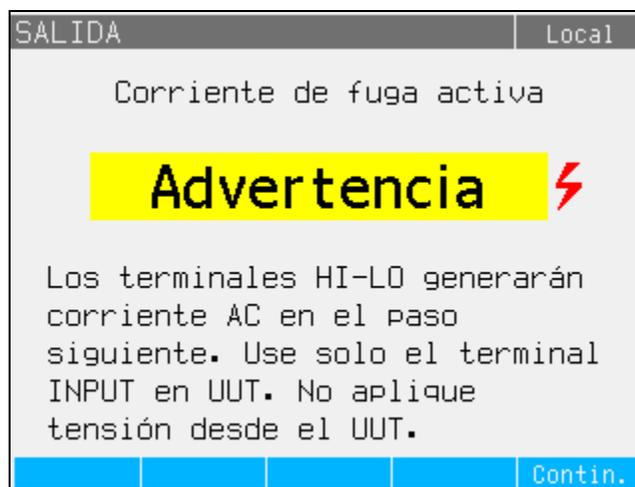


Figura 10. Mensaje de advertencia Corriente de fuga activa

ifv060.bmp

4. Pulse la tecla programable **Continuar**.
5. Si aún no está configurado correctamente, introduzca el valor de corriente nominal con el teclado y las teclas programables, o el mando giratorio para introducir un valor de corriente nominal.
6. Si se utiliza el mando giratorio para cambiar el valor de corriente, pulse **Salir** para volver a la pantalla principal.
7. Tome como referencia la parte de terminales de la pantalla para conectar el DUT al Producto.
8. Pulse **Iniciar** en el DUT y, a continuación, pulse  en el Producto para iniciar el proceso de calibración.

El Producto ajusta la tensión y la resistencia de origen para que la corriente del DUT se encuentre lo más cerca posible de la corriente solicitada. Este proceso tarda aproximadamente 2 segundos. El Producto solo puede crear una corriente alterna con una frecuencia igual a la de la alimentación de la red del Producto (50 Hz o 60 Hz). El área PARÁMETROS de la pantalla muestra la corriente continua que fluye desde los terminales de salida del Producto y la tensión de contacto.

Modo de corriente de fuga de sustitución

El modo de corriente de fuga de sustitución, que se suele utilizar en los comprobadores de aparatos, utiliza una tensión de prueba de bajo nivel en lugar de una tensión de línea de alimentación. El DUT mide la corriente de fuga que fluye en su terminal de detección. Esta corriente se utiliza para calcular cuál sería la corriente en la tensión de línea de alimentación nominal. Esta corriente recalculada se muestra para el valor de la corriente de fuga.

El Producto funciona como una simple resistencia variable. Utilizando la corriente de fuga nominal y la tensión nominal conocida en la línea de alimentación, el Producto calcula la resistencia adecuada mediante la siguiente fórmula:

$$R = V_{nominal} / I_{nominal} - R_{out}$$

$I_{nominal}$ es la corriente de fuga nominal que establece el usuario. $V_{nominal}$ es la tensión de línea nominal que se puede seleccionar en el menú de configuración de las series: 100 V, 110 V, 115 V, 120 V, 127 V, 220 V, 230 V y 240 V.

Después de calcular la resistencia, el Producto conecta la resistencia a los terminales de salida.

Para iniciar una calibración de la corriente de fuga de sustitución:

1. Pulse .
2. Si **Corriente de fuga sustitutiva** no se muestra, pulse la tecla programable **Modo**.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte la selección **Sustitutiva** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Si es necesario, utilice el mando giratorio o el teclado para cambiar el valor de corriente.
5. Con respecto al área Terminales de la pantalla, conecte el DUT al Producto.
6. Pulse el botón START del DUT.
7. Pulse  para iniciar el proceso de calibración.

Nota

Si la tensión de prueba es inferior a 10 V o el fusible LC está abierto, aparece el mensaje **Tensión de prueba insuficiente**.

8. Cuando el Producto haya terminado el proceso de calibración, pulse  para desconectar los terminales de salida.

La figura 11 muestra la resistencia conectada a los terminales OUTPUT HI y LO.

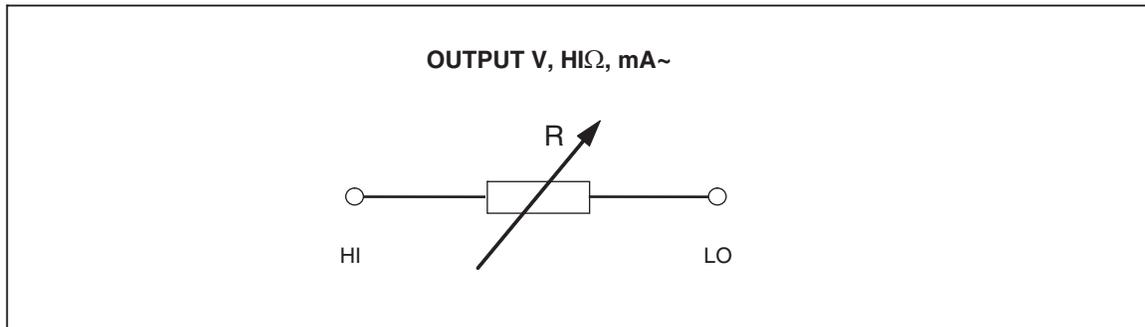


Figura 11. Esquema simplificado de la corriente de fuga de sustitución

iep011.eps

La corriente de fuga de sustitución se define mediante el parámetro seleccionable de tensión de línea de alimentación nominal V_{nominal} en el menú de configuración en rangos de 100 V a 240 V, la corriente de fuga nominal establecida a través del ID nominal y la resistencia de salida del terminal de origen del DUT (R_{OUT}). Por lo general, el parámetro R_{OUT} es 2 k Ω para simular la resistencia del cuerpo humano. El parámetro R_{OUT} se puede establecer entre 0 Ω y 10 k Ω mediante el menú de configuración.

Nota

El parámetro R_{OUT} influye de manera significativa en la precisión de la calibración de la corriente de fuga de sustitución. Algunos comprobadores de aparatos se han diseñado con valores de resistencia de salida distintos de 2 k Ω . Compruebe el manual de uso del DUT antes de realizar esta calibración.

Para establecer el parámetro R_{OUT} :

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **Corriente de fuga** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Con el cursor en **R de salida de corriente de fuga sustitutiva**, pulse la tecla programable **Seleccionar** o vuelva a pulsar el mando giratorio para establecer el valor.
4. Con el teclado, las teclas del cursor o el mando giratorio, cambie el valor a la resistencia deseada.
5. Pulse la tecla programable **Escribir** para almacenar el nuevo valor. Para salir sin cambiar el valor, pulse **Salir**.
6. Pulse **Salir** varias veces para volver a la pantalla principal.

Para establecer el parámetro V_{nominal} :

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Corriente de fuga**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Con el cursor en **Tensión nominal sustitutiva**, pulse la tecla programable **Seleccionar** o vuelva a pulsar el mando giratorio para establecer el valor.
4. Utilice el teclado, las teclas del cursor o el mando giratorio para cambiar el valor a la tensión deseada.
5. Pulse la tecla programable **Escribir** para almacenar el nuevo valor. Para salir sin cambiar el valor, pulse **Salir**.
6. Pulse **Salir** varias veces para volver a la pantalla principal.

En la función de corriente de fuga de sustitución, el Producto mide y muestra la corriente de prueba real que genera el DUT (I_d en mA) y la tensión de contacto entre los terminales HI y LO.

La corriente de fuga de sustitución tiene dos funciones adicionales:

- Sustituta corto
- Sustituta abierta

Estas funciones permiten la verificación de la fuente de fuga generada del DUT. Ambas funciones se pueden activar desde el menú principal de corriente de fuga con la tecla programable **Modo**.

La función de cortocircuito de sustitución mide la corriente de cortocircuito del DUT y carga el DUT mediante una resistencia con un valor nominal de aproximadamente 120 Ω . La función de cortocircuito de sustitución mide la tensión de contacto del DUT en un estado de circuito abierto. La resistencia de la carga es $>30 \text{ M}\Omega$.

El valor de resistencia que el Producto conecta a los terminales de salida HI y LO se calcula y se muestra en el campo PARÁMETROS.

Uso de las funciones de prueba del RCD

La función del dispositivo de corriente residual (RCD) del Producto se utiliza para calibrar la función del RCD de los comprobadores de RCD y los comprobadores de instalaciones multifunción. Utilice los terminales de impedancia de lazo y línea/RCD del Producto para estas pruebas. El proceso de calibración comprueba la configuración de la corriente de disparo del RCD y el tiempo de disparo del comprobador de instalaciones mediante la emulación de un disyuntor de circuito con corriente y tiempo de disparo ajustables. El Producto tiene un rango de corriente de disparo de 10 mA a 3000 mA en pasos de 1 mA. Su rango de tiempo de disparo es de 10 ms a 5 segundos. En la figura 12 se muestra la configuración básica al realizar la calibración del RCD.

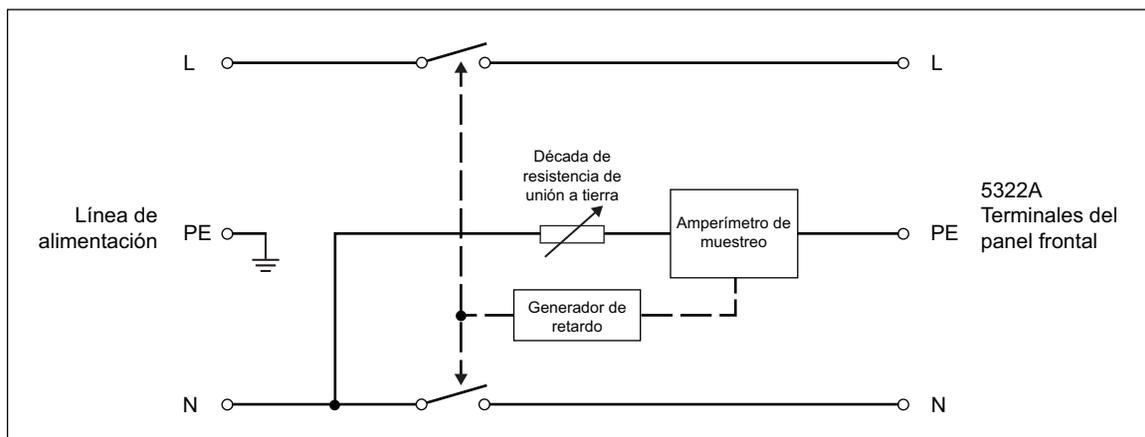


Figura 12. Esquema simplificado del RCD

ifv187.eps

El Producto dispone de dos modos para la calibración del RCD en los comprobadores de instalaciones, y también es compatible con algunos modelos de comprobadores PAT:

- Tiempo de disparo
- Corriente de disparo

El Producto cuenta con una función especial para calibrar la función del RCD en los comprobadores PAT que detecta la corriente de disparo del DUT de manera diferente en las conexiones L y N:

- TAP

Función de corriente de disparo del RCD para comprobadores de instalaciones

El Producto realiza la calibración de la corriente de disparo del RCD al controlar la corriente desde el DUT y mostrar la corriente medida cuando alcanza el valor nominal establecido. Los terminales de salida también se desconectan cuando se alcanza el nivel de corriente de disparo. Normalmente, la corriente de disparo del DUT funciona en incrementos del 30 % al 150 % de la corriente de disparo nominal en pasos de varios porcentajes.

Nota

El nivel de paso incremental para la corriente de disparo del RCD a partir de un DUT depende del diseño del fabricante, y se encuentra entre el 2 % y el 10 % por paso. Dependiendo del DUT, se puede utilizar la corriente de disparo de onda completa o de pulso.

Para realizar una calibración del RCD:

1. Pulse .
2. Si Corriente de disparo de RCD no se muestra, pulse la tecla programable **Modo**.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte la selección **Corriente de disparo** y pulse la tecla programable **Seleccionar**, o pulse el mando giratorio.

La última corriente de disparo nominal y la resistencia en serie para la configuración de simulación de tensión de contacto se muestran en el área PARÁMETROS de la pantalla. Si es necesario cambiar la configuración de la corriente de disparo nominal, consulte la sección *Para cambiar la corriente de disparo nominal* a continuación. Si es necesario cambiar la configuración de resistencia, consulte la sección *Para cambiar la tensión de contacto nominal* a continuación.

 **Advertencia**

Para evitar choques eléctricos, asegúrese de que el Producto esté en espera mientras realiza las conexiones a los conectores L y N. Los conectores L y N presentan tensiones letales durante la calibración de la corriente de disparo del RCD.

4. Tome como referencia la parte de terminales de la pantalla para conectar el DUT al Producto.
5. Pulse  para iniciar el proceso de calibración.
6. Pulse Iniciar en el DUT.

Cuando el nivel de corriente de prueba que fluye desde el DUT alcanza el valor de corriente de disparo nominal establecido, el Producto comienza a medir la amplitud de la corriente. El proceso de medición dura varios ciclos de línea de alimentación. El Producto simula el tiempo de disparo de un disyuntor desconectando los conectores de salida, y muestra la corriente de disparo medida.

Después del tiempo de disparo, la tensión de la línea de alimentación se desconecta de los terminales OUTPUT HI y LO hasta que se ejecuta una nueva medición pulsando **OPER**, o se puede volver a conectar a los terminales de salida después de un intervalo de tiempo fijo de aproximadamente 2,5 segundos. El comportamiento de los terminales de salida depende del parámetro de configuración de los terminales de salida del RCD en el menú de configuración. Consulte *Reconexión de los terminales de salida*. Consulte la figura 13, que muestra el estado de la reconexión de los terminales de salida en el campo Terminales.



ifv65.bmp

Figura 13. Visualización de corriente de disparo del RCD

El Producto muestra la información medida posterior para una calibración de corriente de disparo del RCD:

- La polaridad de la señal de prueba del DUT se indica con uno de los siguientes iconos:
 -  Corriente CA simétrica positiva (SYMP)
 -  Corriente CA simétrica negativa (SYMN)
 -  Pulso positivo de corriente CC (POS)
 -  Pulso negativo de corriente CC (NEG)
 -  Corriente CC con polaridad positiva (DCP)
 -  Corriente CC con polaridad negativa (DCN)

Si no se puede reconocer la señal, se muestra **No reconocido**. Si se detecta una corriente de prueba de CC negativa, se muestra el símbolo **NEG**. Si se detecta una corriente de prueba de CC positiva, se muestra el símbolo **POS**. La fase no se muestra para las señales sensibles de CC.

La corriente de disparo se muestra como la corriente de tiempo de disparo real o se recalcula a la tensión de línea nominal. La tensión de línea nominal se puede seleccionar en **Configuración>RCD>Corrección V de línea nominal de I de disparo**. El tipo de valor se muestra después de la lectura de corriente, ya sea Real o la tensión de línea nominal seleccionada.

- Corriente de disparo medida como valor de rms.
- Tensión de la línea de alimentación/de contacto

Tensión de la línea de alimentación

El Producto mide la tensión de la línea de alimentación como un primer paso en el procedimiento del tiempo de disparo. Esta tensión se mide después de conectar los terminales de salida.

Tensión de contacto

La tensión de contacto es la diferencia de tensión entre los potenciales de N y PE. Por lo general, los DUT pueden medir esta tensión y mostrarla como un valor medido o detectar el paso sobre el nivel de tensión seguro (de 25 V a 50 V) con una indicación de este evento. La tensión de contacto que genera el Producto depende de la resistencia en serie seleccionada y de la corriente de disparo nominal configurada. Se analiza y se muestra en este campo. Consulte la Tabla 11.

Para cambiar la corriente de disparo nominal:

1. Pulse la tecla programable **Disp. I**.
2. Con el teclado, introduzca el valor de corriente de disparo nominal deseado y pulse **ENTER**.

Nota

La corriente de disparo nominal del Producto se puede establecer entre 3 mA y 3000 mA.

3. Pulse **Salir** para volver a la pantalla principal de calibración del RCD.

El Producto simula la tensión de contacto utilizando 16 resistencias de valor fijo de 25 mΩ a 1,7 kΩ. En función de la corriente de disparo establecida, solo hay disponibles algunos valores de tensión de contacto nominal. Pulse la tecla programable **V de contacto** para ver una lista de los valores disponibles. Para cambiar la tensión de contacto nominal:

1. Pulse la tecla programable **V de contacto**.
2. Una lista de resistencias en serie disponibles para la simulación de tensión de contacto se muestra como **Rxx**. Los valores nominales de la tensión de contacto relacionados con la corriente de disparo seleccionada se muestran con cada resistencia. Utilice el mando giratorio o la tecla del cursor para seleccionar la corriente de contacto nominal. Las resistencias con una tensión nominal mostrada de --- tienen una tensión de contacto <1 V y no se pueden utilizar para verificar la tensión de contacto para la configuración de la corriente de disparo seleccionada.
3. Pulse la tecla programable **Seleccionar** para confirmar y volver.

Tabla 11. Valores de resistencia en serie

Etiqueta de la resistencia	Valor del resistor
R01	0,02 Ω
R02	0,05 Ω
R03	0,1 Ω
R04	0,35 Ω
R05	0,5 Ω
R06	0,9 Ω
R07	1,7 Ω
R08	5 Ω
R09	9 Ω
R10	17 Ω
R11	47 Ω
R12	90 Ω
R13	170 Ω
R14	470 Ω
R15	900 Ω
R16	1,7 k Ω

Cálculo de corriente de disparo

La corriente de disparo medida se puede mostrar como la corriente medida real en mA o se puede recalcularse a una tensión de línea nominal de 230 V o 240 V. La definición del tipo de lectura se puede cambiar en **Configuración>RCD**, y en el parámetro de cálculo del tiempo de disparo. El tipo adecuado siempre se muestra después de la lectura.

Utilice el cálculo de corriente de disparo en el menú **Configuración>RCD** para cambiar el comportamiento:

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte la selección RCD y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Cálculo de corriente de disparo**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte el parámetro deseado en APAG para dejar los terminales de salida desconectados o en **Volver a conectar** para activar conexiones de tensión de línea repetidas.
5. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
6. Pulse la tecla programable **Salir** varias veces para volver a la pantalla principal de calibración del RCD.

Tiempo de disparo del RCD para comprobadores de instalaciones

La calibración del tiempo de disparo del RCD se realiza controlando la corriente del Producto del DUT y desconectando los terminales de salida una vez que la corriente alcance el nivel de corriente de disparo para el tiempo de disparo especificado. Además de la corriente de disparo del DUT medida, el Producto muestra la tensión de alimentación/contacto. En la figura 14 se muestra el proceso del tiempo de disparo del RCD.

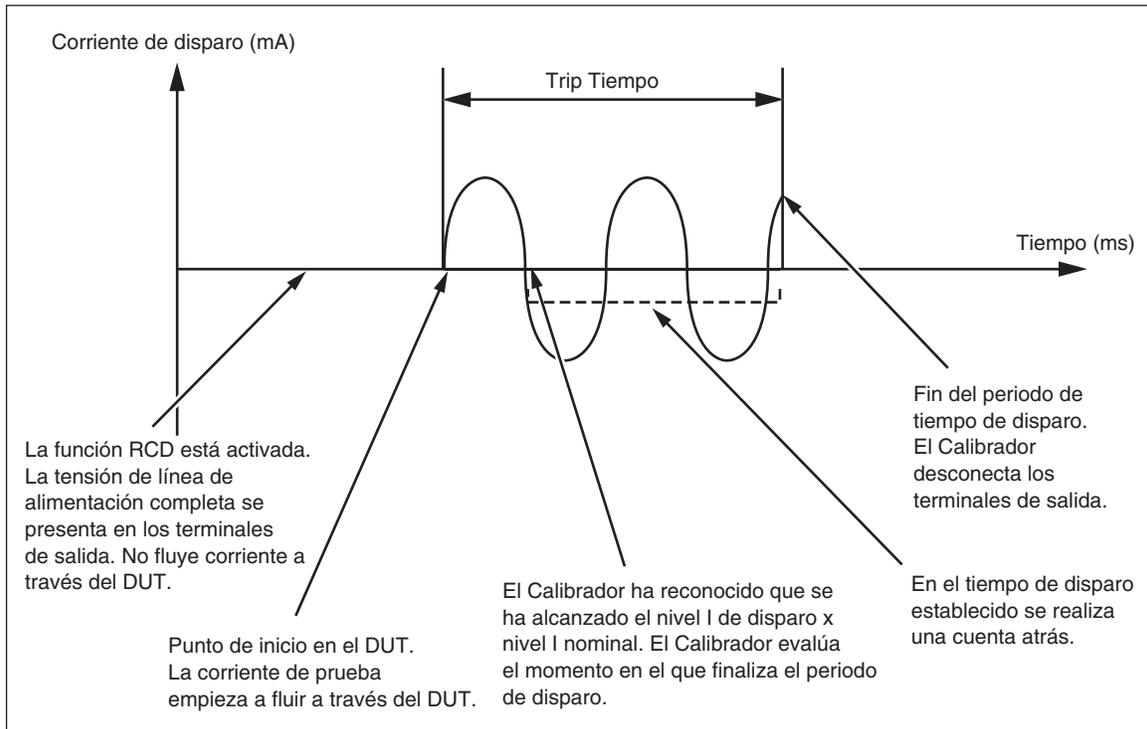


Figura 14. Proceso de tiempo de disparo del RCD

Para realizar una calibración del tiempo de disparo del RCD:

1. Pulse **RCD**.
2. Si Tiempo de disparo de RCD no se muestra, pulse la tecla programable **Modo**.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte la selección **Tiempo de disparo** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.

Los parámetros que se establecen en el panel frontal son la corriente de disparo nominal, el multiplicador de corriente (parámetro I), el nivel de corriente (nivel de parámetro I) y la tensión de contacto. Para establecer uno de estos parámetros, consulte la sección correspondiente a continuación.

4. Si el tiempo de disparo mostrado no es el tiempo deseado, utilice las teclas del cursor, el teclado o el mando giratorio para configurar el tiempo de disparo deseado. El rango de tiempo de disparo es de 10 ms a 5 segundos.

⚠⚠ Advertencia

Para evitar choques eléctricos, asegúrese de que el Producto esté en espera mientras realiza las conexiones a los conectores L y N. Los conectores L y N presentan tensiones letales durante la calibración de la corriente de disparo del RCD.

5. Tome como referencia la parte de terminales de la pantalla para conectar el DUT al Producto.
6. Asegúrese de que la corriente de disparo nominal y el valor del multiplicador de corriente del DUT sean iguales a los valores establecidos en el Producto.
7. Pulse **OPER** para iniciar el proceso de calibración.
8. Pulse Iniciar en el DUT.

El Producto pone la tensión de la línea de alimentación en los terminales L y N del RCD. Cuando se pulsa Iniciar en el DUT, la carga interna del DUT se conecta a los conectores del Producto. Cuando la corriente medida alcanza un valor especificado por el producto de la corriente de disparo nominal y el multiplicador de corriente, se activa un temporizador. El temporizador comienza en el primer paso por cero de la tensión de la línea de alimentación antes de que se alcance el valor de la corriente de disparo. Cuando el tiempo del temporizador coincide con el tiempo de disparo seleccionado, los conectores de salida se desconectan y se muestran los valores medidos.

Después del tiempo de disparo, la tensión de la línea de alimentación se desconecta de los terminales OUTPUT HI y LO hasta que se ejecuta una nueva medición pulsando **OPER**, o se vuelve a conectar automáticamente a los terminales de salida después de un intervalo de tiempo fijo de aproximadamente 2,5 segundos. En el modo de reconexión automática, después de un disparo, la red principal se conecta a los terminales OUTPUT HI y LO después del intervalo de tiempo de 2,5 segundos una vez más, y el ciclo se repite continuamente. El comportamiento de los terminales de salida depende del parámetro de configuración de los terminales de salida del RCD en el menú de configuración; consulte *Reconexión de los terminales de salida*. Consulte la figura 15.

SALIDA		Local
Tiempo de disparo de RCD		Especif
⚡ 0.011 mA Real		1.0 %
20 ms		0.25 ms
PARÁMETROS		Term.
Corr.de disparo nom.	30 mA	○ ○ ○
Multiplicador de I	1×I	○ ○ ○
Nivel de I	90 %	● ○ ○
Tens. de contacto	--- U (R00)	○ ○ ○ ○
Tens. de línea/cont.	---/--- U	Auto act.
Disp. I	Multip.	U cont.
Modo	Config.	

Figura 15. Visualización del tiempo de disparo del RCD

ifv027.bmp

El Producto muestra lo siguiente para una calibración del tiempo de disparo del RCD:

- La polaridad de la señal de prueba del DUT se indica con uno de los siguientes iconos:

	Corriente CA simétrica positiva (SYMP)
	Corriente CA simétrica negativa (SYMN)
	Pulso positivo de corriente CC (POS)
	Pulso negativo de corriente CC (NEG)
	Corriente CC con polaridad positiva (DCP)
	Corriente CC con polaridad negativa (DCN)

De un modo parecido a la función de corriente de disparo, la lectura de corriente se muestra en rojo y se registra como una corriente de disparo real o se recalcula a una tensión de línea nominal. La tensión de línea nominal se puede seleccionar en **Configuración>RCD>Corrección V de línea nominal de I de disparo**. La naturaleza de la corriente de disparo se muestra después de la lectura de corriente, ya sea Real o la tensión de línea nominal seleccionada.

Si no se puede reconocer la señal, se muestra **No reconocido**. Cuando el tiempo de disparo se establece en <20 ms, solo se detectan polaridades positivas y negativas. Si se detecta una corriente de prueba de CC negativa, se muestra el símbolo **NEG**. Si se detecta una corriente de prueba de CC positiva, se muestra el símbolo **POS**. La fase no se muestra para las señales sensibles de CC.

- Corriente de disparo medida como valor rms.
- Tensión de la línea de alimentación/de contacto

Tensión de la línea de alimentación

El Producto mide la tensión de la línea de alimentación como un primer paso en el procedimiento del tiempo de disparo. Esta tensión se mide después de conectar los terminales de salida.

Tensión de contacto

La tensión de contacto es la diferencia de tensión entre los potenciales de N y PE. Por lo general, los DUT pueden medir esta tensión y mostrarla como un valor medido o detectar el paso sobre el nivel de tensión seguro (de 25 V a 50 V) con una indicación de este evento. La tensión de contacto que genera el Producto depende de la resistencia en serie seleccionada y de la corriente de disparo nominal configurada. Se analiza y se muestra en este campo. Consulte la figura 16.

Para cambiar la corriente de disparo nominal:

1. Pulse la tecla programable **Disp. I**.
2. Con el teclado, introduzca el valor de corriente de disparo nominal deseado y pulse **ENTER**, o utilice las teclas programables para seleccionar las unidades adecuadas.

Nota

La corriente de disparo nominal del Producto se puede establecer entre 3 mA y 3000 mA.

3. Pulse **Salir** para volver a la pantalla principal de calibración del RCD. Consulte la figura 16.



Figura 16. Tensión de contacto

ifv195.bmp

El Producto simula la tensión de contacto utilizando 16 resistencias de valor fijo que oscilan de 25 mΩ a 1,7 kΩ. En función de la corriente de disparo establecida, solo hay disponibles algunos valores de tensión de contacto nominal. Se puede mostrar una lista de valores disponibles pulsando la tecla programable **V de contacto**. Para cambiar la tensión de contacto nominal:

1. Pulse la tecla programable **V de contacto**.
2. Una lista de resistencias en serie disponibles para la simulación de tensión de contacto se muestra como **Rxx**. Los valores nominales de la tensión de contacto relacionados con la corriente de disparo seleccionada se muestran con cada resistencia. Las resistencias con una tensión nominal mostrada de --- tienen una tensión de contacto <1 V y no se pueden utilizar para verificar la tensión de contacto para la configuración de la corriente de disparo seleccionada.
3. Seleccione el valor de la resistencia con el mando giratorio o la tecla del cursor.
4. Pulse la tecla programable **Seleccionar** para confirmar y volver.

Nota

No sobrepase la corriente máxima permitida para la resistencia seleccionada. La corriente máxima se muestra entre paréntesis junto a la resistencia en serie en el área PARÁMETROS de la pantalla.

Para cambiar el multiplicador de corriente:

1. Pulse la tecla programable **Multip. I**.
2. Pulse la tecla programable **Multip. I** para obtener el valor del multiplicador de corriente deseado, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio. Los multiplicadores disponibles son 0,5, 1, 1.4, 2 y 5.

0,5: este parámetro se utiliza para los comprobadores de instalaciones que prueban los RCD sin tiempo de disparo. Cuando se establece este valor, el Producto mide la corriente de disparo del DUT durante 5 segundos y luego desconecta los terminales de salida. Si la corriente del DUT sobrepasa la corriente de disparo nominal establecida o es superior a 4000 mA, el Producto desconecta los conectores de salida y muestra el mensaje de error **Corriente de disparo demasiado alta**.

Algunos DUT generan prepulsos antes de los pulsos del tiempo de disparo. Cuando la constante del multiplicador 0,5 I está configurada en el DUT, la amplitud del prepulso se encuentra aproximadamente al mismo nivel que el pulso del tiempo de disparo. El Producto puede reconocer e ignorar el prepulso cuando el tiempo de disparo de configuración es superior a dos periodos de la onda de frecuencia de línea. En la práctica, cuando se suministra desde una red principal de 50 Hz, el prepulso se ignora cuando el tiempo de disparo se establece en el Producto a 40 ms o más. Si el tiempo de disparo es <40 ms, el Producto no puede reconocer el primer pulso como prepulso y dispara.

1: este parámetro es el más común para los comprobadores de instalaciones. Dependiendo del parámetro de nivel I, el Producto puede ignorar o no cualquier pulso de prueba preliminar que genere el DUT y que se encuentre por debajo del valor determinado por el nivel I y la configuración de la corriente de disparo nominal. Los pulsos de prueba preliminar se ignoran si su nivel se encuentra por debajo del valor de nivel I de prueba preliminar. Si los pulsos de prueba preliminar son más altos que el parámetro de nivel I, el Producto los lee como pulsos de corriente de disparo reales.

1.4 y 2: estos parámetros se utilizan para probar los DUT que miden la sobrecarga de corriente. Los multiplicadores de corriente del Producto y el DUT se deben configurar en el mismo valor al realizar la calibración con este parámetro. Estos parámetros multiplican la configuración de la corriente de disparo nominal por 1,4 o 2, y la utilizan como el punto de disparo. Si la corriente de disparo sobrepasa el 300 % de la configuración de corriente nominal o 3000 mA, los terminales de salida se desconectan y se muestra el mensaje de error **Corriente de disparo demasiado alta**. La corriente de disparo nominal máxima que se puede utilizar con este parámetro es 1500 mA.

5: con este parámetro se multiplica la corriente de disparo nominal por 5, y se utiliza ese valor como el valor de corriente de disparo. Si la corriente de disparo sobrepasa el 750 % de la configuración de corriente de disparo nominal o 3000 mA, los terminales de salida se desconectan y se muestra el mensaje de error **Corriente de disparo demasiado alta**. La corriente de disparo nominal máxima que se puede utilizar con este parámetro es 600 mA.

Nota

Los valores multiplicadores de 2 y 5 se usan para probar los RCD de tiempo de disparo rápido.

Para cambiar la configuración de detección del nivel de corriente:

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte la selección **RCD** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **Nivel de I** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte el nivel de corriente deseado (5, 30, 60, 75, 90, 100 y 120), y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
5. Pulse la tecla programable **Salir** varias veces para volver a la pantalla principal de calibración del RCD.

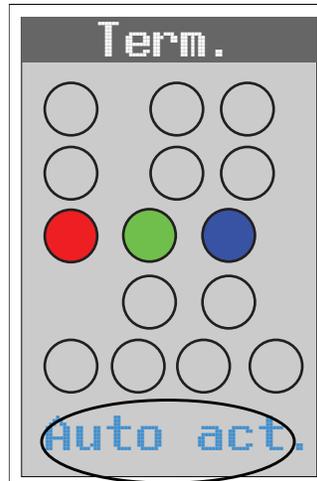
El parámetro de nivel I permite que el Producto ignore los pulsos de prueba preliminar que generan muchos DUT. Los pulsos de prueba preliminar pueden ser llegar a alcanzar el 50 % del valor de la corriente de disparo nominal. Este parámetro también se utiliza para probar los DUT que generan corrientes de disparo inferiores a la corriente de disparo nominal. La configuración recomendada es del 90 % y se establece como el valor predeterminado para el nivel de corriente.

Reconexión de los terminales de salida

Después del tiempo de disparo, la tensión de la línea de alimentación se desconecta hasta que se ejecuta una nueva medición pulsando **OPR**, o se puede conectar y volver a conectar automáticamente la tensión de la línea de alimentación a los terminales de salida después de un intervalo de tiempo fijo de aproximadamente 2,5 segundos. La reconexión automática está prevista para comprobadores que consumen potencia de los terminales L y N del Producto.

Utilice **Reconexión automática** en el menú **Configuración>RCD** para controlar este comportamiento:

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar la selección RCD, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **Reconexión automática** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio. Consulte la figura 17.
4. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar el parámetro deseado, ya sea **Apag** para dejar los terminales de salida desconectados o **Volver a conectar** para activar la conexión de tensión de línea repetida.
5. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
6. Pulse la tecla programable **Salir** varias veces para volver a la pantalla principal de calibración del RCD.



ifv193.eps

Figura 17. Campo Terminales del RCD que muestra el estado de reconexión

Nota

El Producto evalúa de forma independiente la corriente de disparo en cada media onda de la corriente de disparo medida.

Los comprobadores de instalaciones se pueden configurar para RCD estándar o sensibles. Los RCD estándar tienen un rango de tiempo de disparo entre 10 ms y 500 ms. Los RCD sensibles oscilan entre 40 ms y 5 s. Aunque el Producto no puede detectar cuál de estas dos configuraciones está establecida para el DUT, se siguen pudiendo calibrar el tiempo de disparo y la corriente de disparo.

Tiempo de disparo del RCD para PAT

El Producto tiene un modo especial para calibrar la función de RCD en los comprobadores PAT debajo de la tecla programable **Modo**. Algunos modelos PAT pueden probar RCD portátiles, que también pueden estar integrados en los cables de alimentación. El comprobador PAT detecta corriente residual en estos RCD. El Producto funciona como un RCD portátil calibrado con un rango de corriente de disparo ajustable de 10 mA CA a 30 mA CA. Requiere conexión al DUT mediante dos adaptadores de cable. Consulte la tabla 2 para obtener información del adaptador de PAT del RCD. Consulte la figura 18. Consulte la figura 50 para ver un ejemplo de las conexiones del DUT al Producto.

Nota

*Al probar los comprobadores PAT que no permiten que cada estado de prueba del RCD se seleccione individualmente (solo tiene una secuencia automática de prueba del RCD). Utilice los terminales de salida del Producto para la reconexión automática. Esto evita la necesidad de restablecer rápidamente el Producto a **FUNCIONAMIENTO** después de cada disparo.*

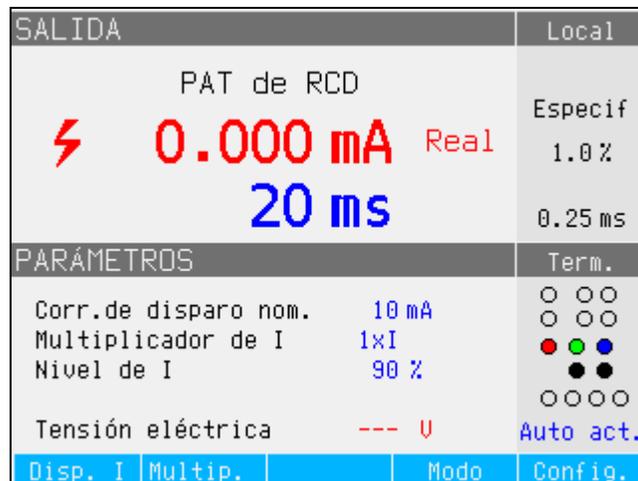


Figura 18. Calibración del tiempo de disparo del RCD en PAT

ifv180.bmp

El Producto muestra lo siguiente para una calibración del RCD en PAT; consulte la figura 19:

- Corriente de disparo medida como valor rms.
- Tensión de alimentación

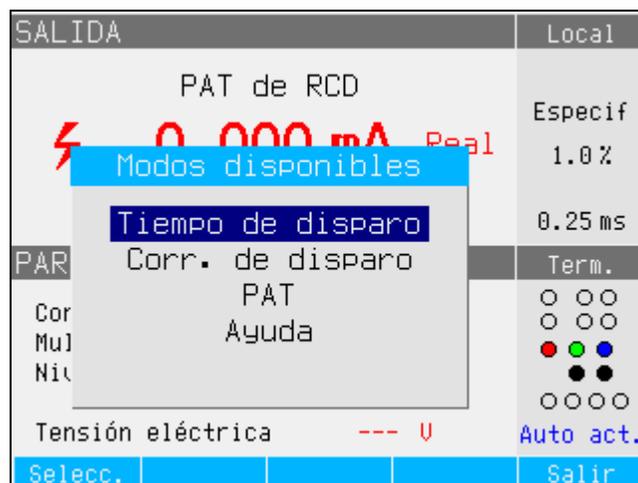


Figura 19. Modos RCD y PAT

ifv196.bmp

Salidas de tensión de CA/CC (solo 5322A/VLC)

El Producto calibra instrumentos y comprobadores con funciones de medición de tensión de CA o CC hasta 600 V. Con una corriente de carga de más de 200 mA a 230 V, el Producto también es una buena fuente de energía estable para los DUT, como comprobadores de aparatos.

Para realizar una calibración de tensión:

1. Pulse .
2. Si el Producto no se encuentra en el modo deseado (tensión de CA o CC), pulse la tecla programable **AC/DC**.

Nota

Para la tensión de CA, el Producto solo genera una señal sinusoidal.

⚠️⚠️ Advertencia

Para evitar posibles choques eléctricos, incendios o lesiones, asegúrese de que el Producto esté en modo de espera mientras realiza conexiones a los terminales OUTPUT HI y LO, o ZL, ZGND y RCD. Puede haber tensiones letales en estos conectores durante el funcionamiento.

3. Con respecto al área Terminales de la pantalla, conecte el DUT al Producto.
4. Si es necesario, defina el valor de salida con el teclado, las teclas de cursor o el mando giratorio.
5. Después de confirmar las configuraciones y conexiones correctas, pulse  para conectar el DUT a la tensión seleccionada.

Con la tensión aplicada al DUT, la configuración de la tensión se puede cambiar con las teclas del cursor, el mando giratorio o el teclado.

⚠️⚠️ Advertencia

Para evitar choques eléctricos, asegúrese de que el Producto esté en modo de espera antes de tocar los terminales OUTPUT HI y LO. Si la tensión de salida es superior a 30 V CA o CC, aparece el icono ⚡ en la pantalla.

6. Cuando termine, pulse  para eliminar la tensión de los terminales OUTPUT HI y LO y el DUT.

En el modo de calibración de tensión, la salida del Producto está conectada a tierra o no. Cuando la salida está puesta a tierra, el terminal LO del Producto está conectado internamente a PE o a la puesta a tierra del conector del cable de alimentación y el chasis del Producto. Una salida sin puesta a tierra o flotante abre esta conexión a través de un relé interno. Consulte la figura 20.

La tensión de CA se puede sincronizar con la frecuencia de línea. La configuración de sincronización está disponible mediante la tecla programable **Sincr.**

Nota

El Producto cuenta con protección contra sobrecargas electrónica, y desconecta los terminales de salida cuando la corriente de salida sobrepasa la corriente máxima permitida. También se muestra un mensaje de sobrecarga actual si el Producto se sobrecarga.

SALIDA		Local
Calibrador de tensión		Especific 0.14%
⚡ 100.00 V AC		
PARÁMETROS		Term.
Frecuencia	50.0 Hz	● ○ ○
Corriente de carga	--- mA	○ ○ ○
Sincronización	Apag.	○ ○ ○ ○ ○
		GND enc.
Frec.	Sincr.	AC/DC
Modo	Config.	

Figura 20. Visualización del calibrador de tensión de CA

ifv028.bmp

Para las calibraciones de tensión de CA, la frecuencia de la señal de salida aparece en el área PARÁMETROS de la pantalla del Producto. El rango de frecuencia de la tensión de CA es de 40 Hz a 400 Hz.

Para establecer la frecuencia de la tensión de CA:

1. Pulse la tecla programable **Frec.**

Los iconos del cursor aparecen encima y debajo de uno de los dígitos en la pantalla de frecuencia.

2. Utilice las teclas del cursor, el mando giratorio o el teclado para establecer el valor de frecuencia.
3. Pulse la tecla programable **Salir** para salir del modo de edición de frecuencia.

Para cambiar entre la salida con puesta a tierra y sin ella (flotante):

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **Calibrador** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, mueva el cursor a **Output GND** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, mueva el cursor a **GND enc.** o **GND apag.**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
5. Vuelva a la pantalla principal pulsando varias veces la tecla programable **Salir**.

Para cambiar entre el modo de ejecución libre y la sincronización, pulse la tecla programable **Sincr.**

Medición con el multímetro incorporado

El Producto está equipado con medidor de tensión de CA/CC, corriente, fuga de corriente e intervalos de tiempo. El medidor dispone de cinco modos seleccionables, así como de una guía de ayuda:

- **Multímetro:** el medidor medirá hasta 1100 V rms y hasta 30 A rms simultáneamente. Esto permite medir el consumo eléctrico y la corriente de línea simultáneamente al calibrar los comprobadores de aparatos.
- **HIPOT LC:** el medidor medirá simultáneamente la tensión de salida y la corriente de fuga de los comprobadores de alto potencial hasta 300 mA.
- **Cronómetro de HIPOT:** el medidor mide el intervalo de tiempo de los comprobadores de alto potencial hasta 999 segundos.
- **Corriente de fuga FLASH:** el medidor mide la tensión de prueba de un comprobador flash mediante el terminal HV 5 kV, y la corriente de fuga de los comprobadores flash mediante el terminal A. El comprobador flash se puede establecer en clase I o clase II.
- **Tensión FLASH:** el medidor mide la tensión de prueba de flash mediante el terminal HV 5 kV. El comprobador flash se puede establecer en clase I o clase II.
- **Ayuda:** la guía de ayuda ofrece información básica sobre la función seleccionada.

Los terminales de entrada del medidor y el botón de selección de función se encuentran en la esquina inferior izquierda del panel frontal (consulte los elementos 4 y 6 en la tabla 5 de *Uso desde el panel frontal*). El terminal V es para tensiones de CA y CC de hasta 1100 V CC/CA. El terminal HV, también conocido como sonda HV 5 kV, mide hasta 5000 V CA rms o CC, y se utiliza para las pruebas flash HIPOT y PAT. El terminal A es para corrientes de CA y CC. El terminal COM es el retorno de todas las mediciones del medidor.

Nota

Al medir con el multímetro incorporado, los terminales del medidor están siempre conectados. Las mediciones se realizan si el Producto está en modo de espera o de funcionamiento.

Selección de función

Para establecer el modo Medidor:

1. Pulse la tecla programable **Modo** para mostrar el menú de modos disponibles.
2. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte el modo.
3. Pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio para seleccionar el modo resaltado.

El parámetro de promedio móvil se puede configurar para las lecturas del multímetro. Los promedios disponibles son 1, 2, 4, 8 y 16. Con cualquiera de las configuraciones de promedio móvil, la pantalla se actualiza cada 300 ms, aunque el valor medio de x no tendrá lugar hasta después de x lecturas. Por ejemplo, con un promedio móvil establecido en 8, la primera lectura no tendrá promediación, la segunda lectura es el promedio de las lecturas 1 y 2, la tercera lectura es el promedio de 1, 2 y 3, y así sucesivamente.

Para establecer el parámetro:

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Medidor**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Media móvil del medidor**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar uno de los valores, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
5. Vuelva a la pantalla del multímetro pulsando varias veces la tecla programable **Salir**.

Funciones del multímetro

En la función de multímetro, el Producto mide la tensión de CA o CC, la corriente, la potencia y el cambio de fase entre la tensión y la corriente cuando se encuentra en el modo de CA. Para realizar una medición de tensión con el multímetro incorporado:

1. Pulse .
2. Pulse la tecla programable **AC/DC** para seleccionar entre el modo de CA o CC.
3. Conecte los cables de prueba a las tomas V y COM.

Nota

Siempre que se detecte una tensión superior a 30 V, aparecerá el icono ⚡ en la pantalla.

Para realizar una medición de corriente con el multímetro incorporado:

1. Pulse .
2. Pulse la tecla programable **AC/DC** para seleccionar entre el modo de CA o CC.
3. Conecte los cables de prueba a las tomas A y COM.

El conector COM es la conexión de señal baja para la entrada de tensión y corriente. La tensión máxima entre COM y PE es 2200 V.

Cuando tanto la tensión como la corriente se suministran a las entradas del medidor, ambas lecturas se muestran en el área SALIDA de la pantalla. Además, se calcula un valor de potencia y se muestra en el área PARÁMETROS de la pantalla.

Cuando se encuentra en modo de CA, la lectura de potencia se puede mostrar en W, VA o VAR. La fase entre la tensión y la corriente también se muestra como factor de potencia o grados.

Para cambiar entre distintas expresiones de alimentación de CA:

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **Medidor**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **Unidad de potencia CA** y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Con las teclas del cursor o el mando giratorio, resalte **VA**, **VAR** o **W**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
5. Vuelva a la pantalla del multímetro pulsando varias veces la tecla programable **Salir**.

Para cambiar cómo se muestra la fase:

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Medidor**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Fase**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **grados** o **PF**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
5. Vuelva a la pantalla del multímetro pulsando varias veces la tecla programable **Salir**.

Selección de entrada del multímetro

La tecla programable **Entrada** incluye estas selecciones: Sin sonda de HV, Sonda de 10kV, Sonda de 40kV y HV 5 kV. Cuando se establece en Sin sonda de HV, el terminal V del medidor está activo y mide hasta 1100 V rms. Cuando se establece en Sonda de 10kV o Sonda de 40kV, se utiliza una sonda externa de alta tensión junto con el terminal V del medidor.

El divisor (sonda) Fluke 5322A 10 kV reduce la tensión por división para que el multímetro pueda medir la tensión de CC o la tensión de CA hasta 10 kV con una frecuencia de 50 Hz o 60 Hz. La sonda Fluke 80k-40 reducirá la tensión por división para que el multímetro pueda medir la tensión de CC o la tensión de CA hasta 40 kV con una frecuencia de 50 Hz o 60 Hz. La entrada HV, seleccionada al establecer el parámetro de sonda en HV 5 kV, ofrece una medición directa de hasta 5000 V CA rms o CC utilizando el terminal de entrada independiente del panel frontal. Consulte *Ejemplos de calibración del DUT*.

Con la tecla programable **Entrada**, puede establecer una de estas posiciones:

- Sin sonda de HV, que activa los terminales de entrada del medidor V-COM.
- Sonda de 10kV, divisor externo de 10 kV de 5322A que utiliza los terminales de entrada del medidor V-COM.
- Sonda de 40kV, sonda de calibración externa de Fluke que utiliza los terminales de entrada del medidor V-COM. La sonda 40 kV es un accesorio que se puede solicitar a Fluke Calibration.
- HV 5 kV, que utiliza los terminales HV-COM para medir directamente 5000 V CA rms o CC.

Función HIPOT LC

La función HIPOT LC se utiliza para verificar el comprobador HIPOT. El Producto mide las tensiones de prueba obtenidas mediante un comprobador HIPOT (DUT) y una corriente de fuga mediante el dispositivo 5322A LOAD y el medidor incorporado. La tensión y la corriente máximas medidas se mantienen en la pantalla hasta que se pulsa la tecla programable **Borrar** o se cambia la función principal. Consulte las Figuras 21 y 23.

El Producto también mide la distorsión y el coeficiente de ondulación de la tensión de prueba de HIPOT. En el modo de CA, el Producto mide la distorsión armónica total (THD), y en el modo de CC mide el coeficiente de ondulación. El coeficiente de ondulación se muestra en dos formatos:

- Coeficiente de ondulación absoluto, definido como la diferencia entre el nivel de CC medido mínimo y máximo. Se expresa en voltios.
- Coeficiente de ondulación relativo, definido como la relación entre el valor cuadrático medio (RMS) de la señal de CA y el nivel de CC medio de la señal. Se expresa en %.

Para realizar una medición de corriente de fuga y comprobar el THD o el coeficiente de ondulación con el multímetro incorporado:

1. Pulse .
2. Seleccione el modo **HIPOT LC**.
3. Si es necesario, pulse la tecla programable **AC/DC** para seleccionar entre el modo de CA o CC. Consulte la figura 21.

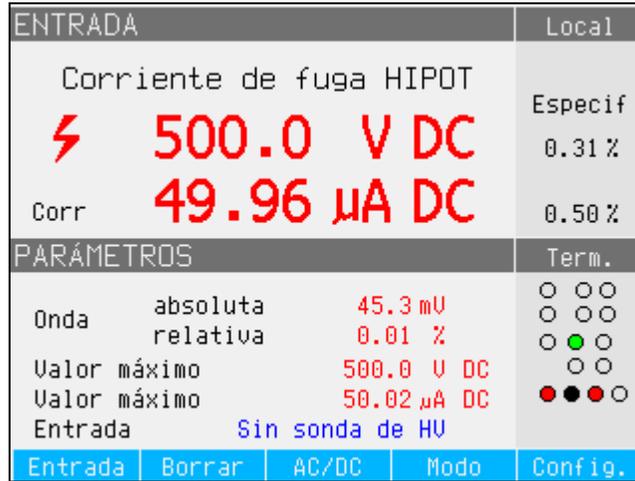


Figura 21. Corriente de ondulación

ifv197.bmp

4. Conecte los cables de prueba de los terminales de tensión de salida HIPOT al medidor. Conecte la señal de salida HI del DUT a la entrada del medidor V si mide <1100 V, o a la entrada HV si mide de 1100 V a 5000 V CA rms o CC. Conecte el terminal GND o LO del DUT al terminal COM del medidor. Consulte la figura 22.



Figura 22. Entrada del medidor configurada para medir directamente hasta 5 kV, terminal HV activo

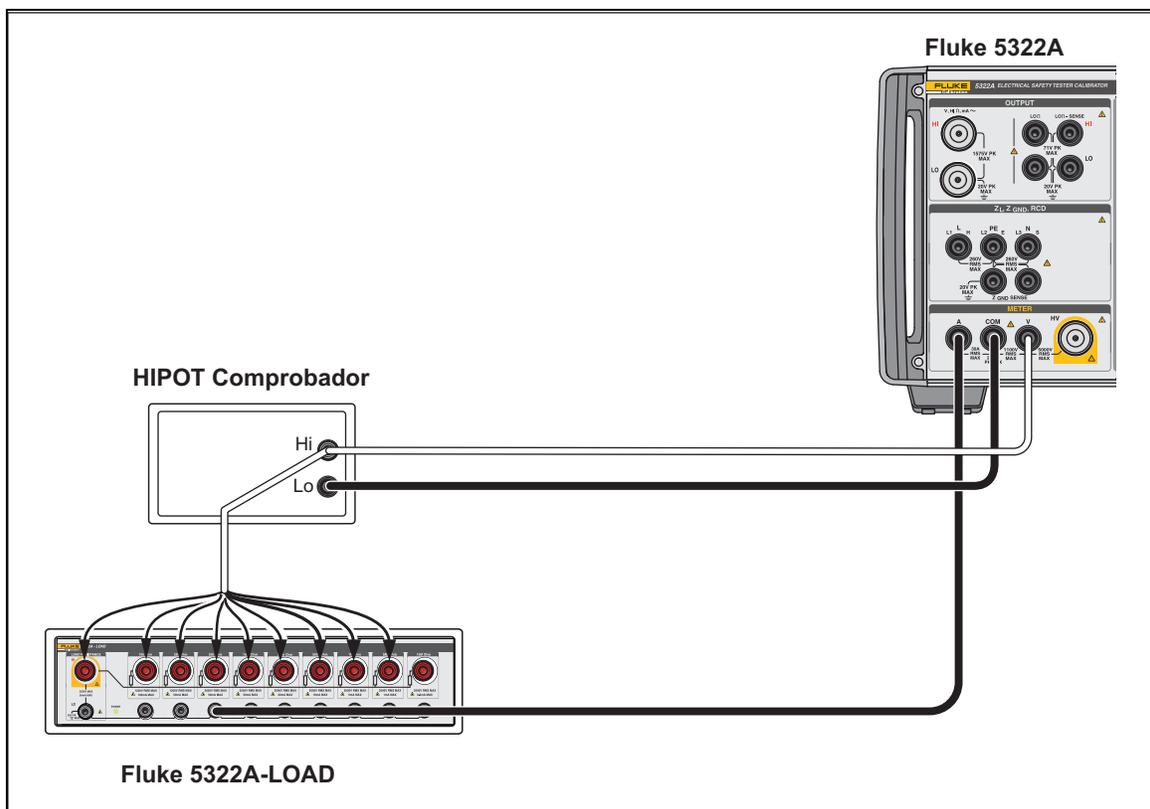
ifv194.bmp

5. Simule la corriente de fuga utilizando el instrumento 5322A LOAD conectado entre el terminal de señal HI del comprobador HIPOT y el terminal de entrada A del medidor. Consulte las figuras 23, 24, y 25.

ENTRADA		Local
Corriente de fuga HIPOT		Especific
0.323 V AC		1.7%
Corr	0.03 μ A AC	--%
PARÁMETROS		Term.
THD	12.18 %	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
Valor máximo	0.327 U AC	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
Valor máximo	0.03 μ A AC	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
Entrada	Sin sonda de HU	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
Entrada	Borrar	AC/DC
	Modo	Config.

ifv061.bmp

Figura 23. Visualización del multímetro con medición de corriente de fuga HIPOT para tensiones <1100 V



ifv061.eps

Figura 24. Conexiones de la función HIPOT LC para <1100 V

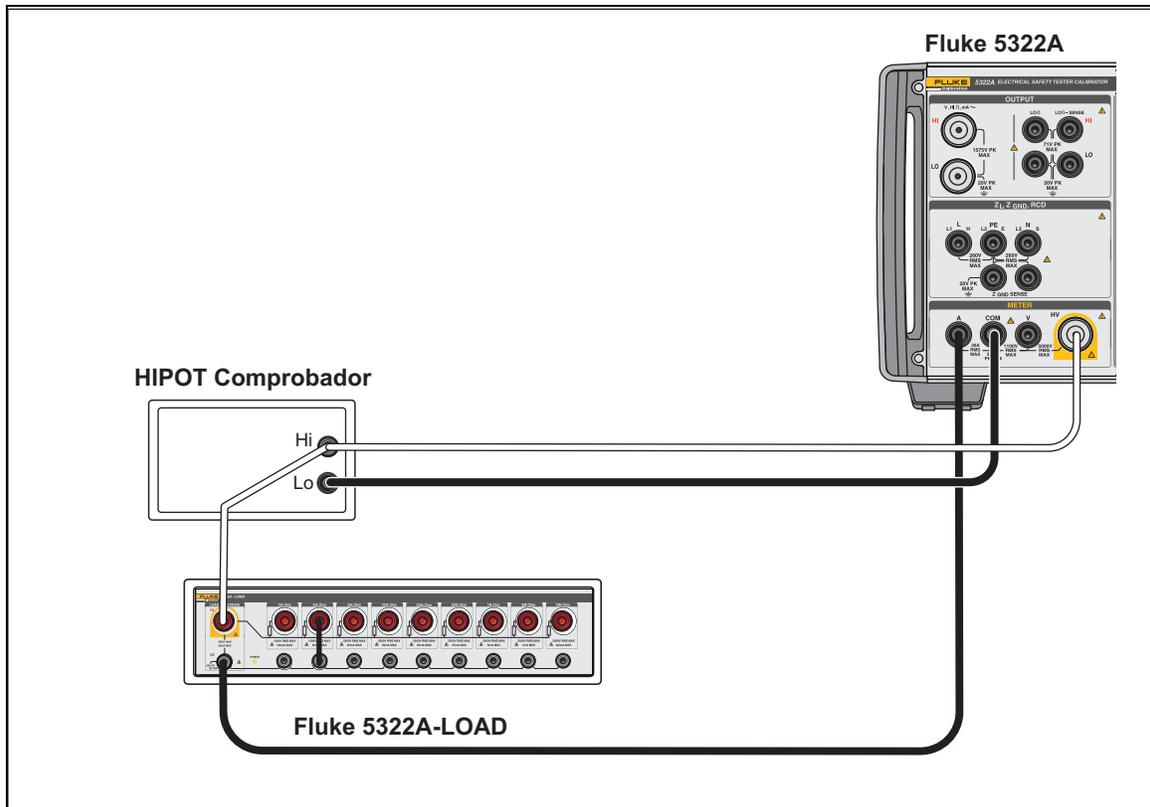


Figura 25. Conexiones de la función HIPOT LC para >1100 V y hasta 5000 V rms

ifv064.eps

El Producto muestra los siguientes valores medidos:

- Prueba de tensión
- Corriente de prueba
- Tensión de prueba máxima captada (en una función de retención de lecturas en pantalla)
- Corriente de prueba máxima captada (en una función de retención)
- THD para señales de CA y coeficiente de ondulación para señales de CC

Los parámetros de retención se pueden restablecer con la tecla programable **Borrar**.

El coeficiente de ondulación se muestra en dos formatos:

- Absoluto en voltios
- Relativo en porcentaje

La corriente de fuga medida normalmente es la corriente real que fluye hacia el terminal A. El Producto puede realizar una corrección de la corriente de fuga total midiendo también la corriente que fluye a través del terminal de entrada de tensión. En este caso, la corriente que fluye a través del terminal de entrada de tensión del Producto se agrega al valor de corriente de fuga medido. Este modo de corrección se indica con el símbolo **Corr.** en el campo de entrada de la pantalla.

Para cambiar entre el valor medido real y el valor corregido de la corriente:

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Medidor**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Corrección HIPOT y Flash LC**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Encen** o **Apag.**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.

Para cambiar entre la entrada V y la entrada HV, utilice la tecla programable **Sonda**.

Función Cronómetro de HIPOT

El Producto verifica la función del temporizador de los comprobadores HIPOT. En el modo de temporizador de alto potencial, el Producto mide el intervalo de tiempo en segundos. Para realizar una medición del temporizador de alto potencial con el multímetro incorporado:

1. Pulse .
2. Seleccione el modo **Cronómetro de HIPOT**.
3. Si es necesario, pulse la tecla programable AC/DC para seleccionar entre el modo de CA o CC.
4. Conecte los cables de prueba a las tomas V y COM.
5. Active el modo de temporizador del DUT cuando esté listo. Consulte la figura 26.

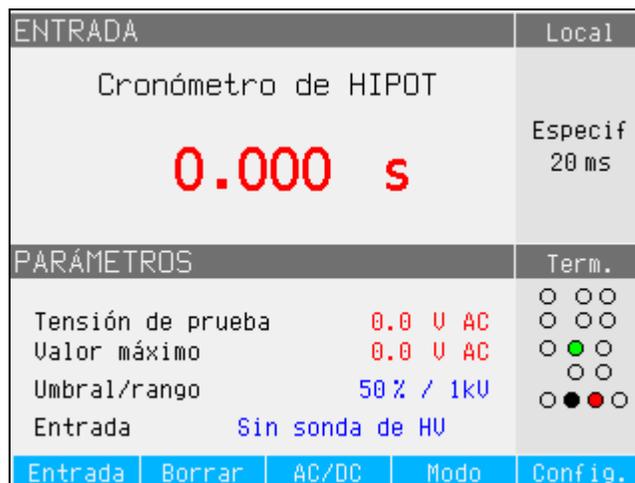


Figura 26. Visualización del multímetro con medición del temporizador de alto potencial

ifv67.bmp

La tensión de salida de alto potencial actual y su valor máximo durante el periodo de medición se muestran en el área PARÁMETROS de la pantalla. Para borrar la medición del intervalo de tiempo, pulse la tecla programable **Borrar**.

Antes de realizar la conexión con el DUT, cambie a la entrada correspondiente con la tecla programable **Entrada**, ya sea con **Sin sonda de HV** para tensiones <1100 V rms, o con **HV 5 kV** para tensiones de prueba >1100 V rms a 5000 V CA rms o CC.

El Producto activa la configuración de la tensión de umbral para la función del temporizador. El parámetro se puede ajustar en **Configuración>MEDIDOR**, con el parámetro Umbral de Cronómetro de HIPOT. El umbral se expresa como un porcentaje de la tensión aplicada del 10 % al 99 %.

Nota

La incertidumbre del tiempo mostrado depende de la selección del modo CA o CC. En el modo de CA, la incertidumbre se determina mediante la duración de un periodo de la frecuencia de la tensión de salida hipot.

⚠ Precaución

Para evitar posibles daños al Producto, no sobrepase los 2200 V pico entre COM y PE.

Función Flash V (tensión)

El Producto verifica la tensión de prueba de flash de clase I y clase II de los comprobadores PAT. La salida de tensión de prueba del comprobador PAT nominal para la prueba de flash de clase I es de 1500 V CA y de 3000 V CA para la clase II. En la prueba de flash de clase I, el DUT cortocircuita internamente sus terminales de salida L y N, y aplica aproximadamente 1500 V en relación con el terminal PE. En la prueba de flash de clase II, el DUT cortocircuita internamente sus terminales L y N y aplica aproximadamente 3000 V en CA relación con el terminal PE. La prueba de clase II de la tensión que aplica el DUT a su terminal PE es de aproximadamente 1500 V con respecto a la puesta a tierra, en oposición de fase a la tensión que aplica a sus terminales L y N. El terminal de entrada de alta tensión del medidor, con la etiqueta HV, y el terminal COM del medidor se deben utilizar para la calibración de la tensión de prueba de flash de clase I y clase II. El modo Tensión FLASH se ha diseñado para la calibración de la tensión de prueba de flash del DUT en condiciones de circuito abierto, de acuerdo con las especificaciones del DUT.

La pantalla del modo Flash V del Producto es similar a la pantalla del modo Flash LC (consulte la figura 27), salvo porque solo se muestra la tensión. El Producto no puede medir la corriente de fuga en el modo Flash V. Utilice el modo Flash LC para la calibración de la corriente de fuga de flash del comprobador PAT.

Para realizar mediciones de tensión de flash del DUT:

1. Pulse .
2. Utilice la tecla programable **Modo** para seleccionar la función Flash V.

Función Flash LC (corriente de fuga)

El Producto verifica la lectura de corriente de fuga de prueba de flash de los comprobadores PAT. Los DUT de los comprobadores PAT utilizan la misma detección de corriente de fuga y los mismos circuitos de medición para las pruebas flash de clase I y II. Por lo tanto, los comprobadores PAT generalmente se calibran para la corriente de fuga de flash con solo utilizar la función de prueba de flash de clase I. El terminal de entrada de alta tensión del medidor, denominado HV, el terminal COM del medidor y el terminal A del medidor se utilizan para esta calibración.

Para medir la corriente de fuga de clase I, utilice una carga de resistencia. Se conecta entre los terminales de entrada HV y A. El Producto muestra la corriente de fuga como la corriente que fluye a través del terminal de entrada HV del medidor o simplemente la corriente que fluye a través del terminal de entrada A. Para establecer lo que se muestra, vaya a **Configuración>MEDIDOR** y seleccione el parámetro **Corrección HIPOT y Flash LC**. En la pantalla principal Corriente de fuga FLASH se muestra la indicación adecuada. Consulte la figura 27.

En el modo Flash LC, el Producto también muestra la tensión entre los terminales COM y HV correspondiente a la tensión de salida de prueba de flash del DUT en condiciones de carga. Las salidas de la tensión de prueba de flash de clase I y II del comprobador PAT tienen limitadores de corriente que suelen utilizar resistencias en serie con la conexión a los terminales L y N cortocircuitados y la conexión al terminal de la sonda flash. Por lo tanto, cuando se carga, la tensión de salida medida puede ser significativamente inferior a 1500 V nominales para la clase I y 3000 V para la clase II. Para realizar mediciones de corriente de fuga de flash del DUT:

1. Pulse .
2. Utilice la tecla programable **Modo** para seleccionar la función Flash LC.

Nota

Las mediciones de fuga para la función de clase II de flash del DUT generalmente no se efectúan, ya que las pruebas de clase I y II del DUT utilizan los mismos circuitos de detección de corriente de fuga.

Configuración del puerto IEEE 488

Para configurar el Producto en el bus IEEE 488, es necesario ajustar la dirección del bus y la conexión al controlador. Para configurar el control del bus IEEE 488:

1. Apague el Producto.
2. Conecte el Producto al controlador mediante un cable IEEE 488. Fluke Calibration recomienda cables apantallados Y8021 (1 m), Y8022 (2 m) o L8023 (4 m).
3. Encienda el Producto.
4. Pulse la tecla programable **Configuración**.
5. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Interfaz**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
6. Si la selección de interfaz activa no ha leído IEEE 488, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Interfaz activa**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio. De lo contrario, continúe con el paso 9.
7. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **IEEE 488**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
8. Pulse **Salir** para volver al menú de configuración de la interfaz.
9. Si la selección de IEEE 488 no ha indicado la dirección deseada, utilice las teclas de cursor o el mando giratorio para resaltar **Dirección IEEE 488**, o pulse **Seleccionar** o pulse el mando giratorio. De lo contrario, pase al paso 11.

Nota

La dirección IEEE se establece en fábrica en 2 y permanece en 2 hasta que cambie.

10. Pulse la tecla programable **UP** o **DOWN** para cambiar la dirección. La dirección se puede establecer entre 00 y 30.
11. Pulse la tecla programable **Salir**.

Uso del puerto USB para control remoto

Este procedimiento permite controlar el Producto desde un terminal o un ordenador con la interfaz USB.

El Producto se puede controlar con una interfaz USB (Universal Serial Bus). Es necesario disponer de un ordenador personal (PC) u otro dispositivo de control con una interfaz USB (conector USB tipo A), así como un cable A-B USB estándar. La interfaz USB se debe seleccionar en el menú del sistema del Producto (**Configuración>Interfaz>Interfaz activa**). La interfaz USB se considera un puerto COM virtual, por lo que la velocidad de transmisión se debe configurar en el Producto y en el PC. Este Producto está equipado con un conector USB tipo B.

Realice estos ajustes en el PC para conseguir un funcionamiento correcto:

Velocidad de transmisión Se establece igual que el Producto

Bits de datos 8 bits de parada

1 paridad Ninguna

También se debe seleccionar el puerto COM correspondiente. Después de que el Producto se conecte al ordenador, un puerto COM virtual aparece en el panel

de control del sistema de un sistema operativo Microsoft Windows. Este puerto COM se denomina **USB Serial Port (COMxx)**. Cuando utilice el puerto USB, el comando SYST:REM o SYST:RWL se debe enviar primero al Producto para que pase a funcionamiento remoto.

Nota

Si el Producto no se cambia al modo remoto (enviando primero SYST:REM o SYST:RWL), solo responde a comandos no ejecutables, como SYST:ERR?.

Configuración del puerto USB

Para configurar el Producto para control remoto a través de la interfaz USB:

1. Apague el Producto.
2. Conecte el Producto a un terminal u ordenador mediante un cable USB A/B.
3. Encienda el Producto.
4. Pulse la tecla programable **Configuración**.
5. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Interfaz**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
6. Si la selección de interfaz activa no ha leído USB, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Interfaz activa**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio. De lo contrario, continúe con el paso 9.
7. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **USB**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
8. Pulse **SALIR** para volver al menú de configuración de la interfaz.
9. Si la velocidad de transmisión no se ha establecido en la velocidad deseada, utilice las teclas de cursor o el mando giratorio para resaltar **Velocidad en baudios**, o pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio. De lo contrario, continúe con el paso 11.
10. Pulse la tecla programable **UP** o **DOWN** para establecer la velocidad de transmisión en la velocidad deseada. La velocidad de transmisión debe coincidir con la velocidad del terminal o del ordenador al que desea conectar el Producto.

La velocidad de transmisión se puede establecer en 1200, 2400, 4800, 9600, 19 200, 38 400, 76 800 o 115 200.
11. Pulse la tecla programable situada debajo de **Salir** en la pantalla.
12. Cambie el Producto al modo remoto enviando el comando SYST:REM o SYST:RWL.

Ya puede transferir datos a través del puerto USB en formato de 8 bits, sin paridad y de un bit de parada.

Excepciones para el control remoto por USB

Cuando utilice el puerto USB para controlar de forma remota el Producto, ya sea de forma interactiva con un terminal o por ordenador, el funcionamiento es parecido al uso de un controlador IEEE 488, con las siguientes excepciones:

1. Control-C realiza la misma función que DCL (borrado del dispositivo) o SDC (borrado del dispositivo seleccionado).
2. El terminador de entrada EOL (final de línea) es retorno de carro (control/M) o avance de línea (control-L).
3. Control-R refleja en el puerto un retorno de carro, un avance de línea y los comandos remotos sin completar introducidos. De este modo, se puede ver una copia de todo lo que se haya escrito desde el último comando.
4. No hay capacidad SRQ cuando se utiliza el puerto USB para el control remoto. Los registros de estado siguen funcionando como se describe en esta sección, pero la interfaz serie del Producto no puede llevar a cabo la función SRQ.
5. Hay disponibles tres comandos especiales solo para el control remoto por USB: SYST:REM, SYST:RWL y SYST:LOC. Estos elementos se describen en la sección Detalles de comandos SCPI.

Emulación remota de 5320A

El Producto puede emular el 5320A cuando se encuentra en modo remoto. Para emular un 5320A, pulse **Configuración, Interfaz** y, a continuación, establezca **Emulación de 5320A** en Encen. Con la emulación de 5320A activada, el Producto responde al comando *IDN con "FLUKE,5320A,número de serie, revisión de firmware". Todos los comandos de 5320A se aceptan y se ejecutan si el hardware lo permite. Si un comando de 5320A no es compatible con el hardware de 5322A, el comando se ignora sin notificar ningún error.

Configuración de fábrica de la interfaz de comunicación remota

En la tabla 12 se enumeran las funciones de configuración para la interfaz remota y sus respectivos valores establecidos de fábrica.

Tabla 12. Configuración de fábrica de la interfaz de comunicación remota

Elemento de configuración	Valor establecido de fábrica
Interfaz activa	USB
Velocidad en baudios	9600
Dirección IEEE488	02

Información de sintaxis de comandos

Todos los comandos que se describen en esta sección se pueden emitir a través de cualquiera de las dos conexiones de comunicación. Sin embargo, para que el Producto los procese correctamente, cada comando debe tener la sintaxis adecuada.

Las siguientes normas de sintaxis se aplican a todos los comandos remotos. Un comando se compone de una palabra aislada o de una palabra seguida de uno o más parámetros. Una descripción de la forma en que el Producto procesa los caracteres de entrada ofrece la base para responder a otras posibles preguntas acerca de la sintaxis. También se proporciona información sobre la sintaxis de los mensajes de respuesta.

Normas de sintaxis de los parámetros

Todos los comandos que aparecen en esta sección se explican en dos columnas:

PALABRA CLAVE y PARÁMETROS.

La columna PALABRA CLAVE incluye el nombre del comando. Cada comando contiene una o más palabras clave. Si una palabra clave está entre corchetes ([]), no es obligatoria. Los comandos no obligatorios se utilizan solo para conseguir la compatibilidad con el idioma SCPI estándar.

Las letras mayúsculas designan la forma abreviada de los comandos; la forma ampliada se escribe en minúsculas.

Los parámetros de comandos están entre paréntesis (< >); cada parámetro se separa con una coma. Los parámetros entre corchetes ([]) no son obligatorios. La línea (|) significa o, y se utiliza para separar varias opciones de parámetros.

El punto y coma (;) se utiliza para separar varios comandos escritos en una línea. Por ejemplo: SAF:LR 100.5;:OUTP ON.

Muchos de los comandos remotos requieren parámetros, que se deben utilizar correctamente para evitar errores de comando. Cuando se produce un error de comando (CME), el bit 5 de la activación del estado de eventos (ESR) pasa a 1.

Las normas generales para el uso de parámetros son:

1. Cuando un comando tiene más de un parámetro, los parámetros deben estar separados por comas.
2. Cuando hay más de un comando en una línea del Producto, deben estar separados por un punto y coma. Por ejemplo: SAF:LR 100.5;:OUTP ON.
3. Los parámetros numéricos pueden tener hasta 255 cifras significativas, y sus exponentes pueden variar de -32 000 a +32 000. El rango útil para la configuración del Calibrador es $\pm 2,2 \text{ E-308}$ a $\pm 1,8 \text{ E308}$.
4. Si se incluyen demasiados parámetros, se genera un error de comando.
5. Los parámetros nulos generan un error de comando. Por ejemplo, las comas adyacentes en CLOCK 133700, , 071787.
6. No utilice expresiones, por ejemplo $(4+2*13)$, como parámetros.

Terminadores

Para indicar el final de una respuesta enviada al controlador, el Producto envía un terminador. Para los terminadores de mensajes de respuesta, el Producto envía el carácter de avance de línea ASCII con la línea de control EOI en alto. El Producto reconoce los siguientes caracteres como terminadores cuando se encuentran en los datos entrantes:

- Caracteres ASCII LF y CR
- Cualquier carácter ASCII enviado con la línea de control EOI verdadera

Nota (solo para USB)

Cada comando debe terminar en <CR> o <LF>. Ambos códigos <CRLF> se pueden utilizar al mismo tiempo. El Producto ejecuta todos los comandos escritos en una línea del programa después de recibir el código <CR>, <LF> o <CRLF>. Sin este código, la línea del programa se ignora.

Descripción de abreviaturas

<DNPD>	Datos de programa numéricos decimales: este formato expresa un número decimal con o sin el exponente.
<CPD>	Datos de programa de caracteres: por lo general, representa a un grupo de parámetros de caracteres alternativos. Por ejemplo {ON OFF 0 1 }.
<SPD>	Datos de programa de cadenas: valor de cadena que consta de varias partes. Se utiliza para ajustar la fecha/hora.
?	Indicador que representa una solicitud para el valor del parámetro que especifica el comando. No utilice ningún otro parámetro distinto al signo de interrogación.
(?)	Indicador que representa una solicitud para el parámetro que especifica el comando. Este comando permite establecer un valor, así como solicitarlo.
<cr>	Retorno de carro: código ASCII 13. Este código ejecuta la línea del programa.
<lf>	Avance de línea: código ASCII 10. Este código ejecuta la línea del programa.

Formato de salida numérico

Cuando se haya consultado el Producto y se devuelva un valor, el Producto da formato al valor numérico en formato exponencial estándar. Por ejemplo, 40 mA se genera como 40e-03.

Comandos SCPI compatibles

En esta sección se explican los comandos SCPI (*comandos estándar para instrumentos programables*) disponibles para programar el Producto. En esta sección se incluye:

- Una lista de los comandos SCPI compatibles.
- Un análisis sobre cómo utilizar el juego de comandos.
- Una descripción detallada de cada comando del juego.

Nota

Para la sintaxis de comandos SCPI, se utilizan las siguientes convenciones:

- *Los corchetes ([]) indican palabras clave o parámetros opcionales.*
- *Las llaves ({ }) contienen parámetros dentro de una cadena de comandos.*
- *Los paréntesis angulares (< >) indican que debe sustituir un valor por el parámetro que contienen.*
- *Las mayúsculas indican la forma abreviada de un comando y son obligatorias, mientras que las minúsculas son opcionales.*

Resumen de comandos SCPI

En las tablas 13 y 14 se resumen los comandos SCPI implementados en el Producto y se indica si es un nuevo comando del Calibrador 5320A.

Tabla 13. Comandos SCPI: resumen del comando OUTPut

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5322A	Comando 5320A
OUTPut		•			
[:STATe]?	{ ON OFF }	•			

Tabla 14. Comandos SCPI: resumen del comando SOURce

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5322A	Comando 5320A
[SOURce]					
:SAFety					
:MODE?		•			[1]
:GBResistance		•			
[:LEVel](?)	[<DNPD>]	•			
:RPOStion(?)	[<DNPD>]	•			
:SENSe(?)	{ ON OFF }		•		
:LOWCurrent(?)	{ ON OFF }		•		
:SRESistance(?)	[<DNPD>]		•		
:CURRent?		•			
[:CURRent]		•			
:MAXimum?		•			
:CLEar		•			
:LIMit?		•			

Tabla 14. Comandos SCPI: resumen del comando SOURce (cont.)

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5320A	Comando 5320A
:GBTR				•	
[:LEVel](?)	[<DNPD>]			•	
:RPOSition(?)	[<DNPD>]			•	
FUNC?	{ DC AC }			•	
:NOM(?)				•	
:CURRent?				•	
:GBOPen		•			
:VOLTage?		•			
[:VOLTage]		•			
:MAXimum?		•			
:CLEar		•			
:LIMit?		•			
:HRESistance		•			
[:LEVel](?)	[<DNPD>]	•			
BAJO	{ FLOat GROund }	•			
:MULTIplier (?)	{ OFF ON }	•			
:NOM(?)	[<DNPD>]	•			
:VOLTage?		•			
[:VOLTage]		•			
:MAXimum?		•			
:CLEar		•			
:LIMit?		•			
:CURRent?		•			

Tabla 14. Comandos SCPI: resumen del comando SOURce (cont.)

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5322A	Comando 5320A
:HRFix		•			
[:LEVel]?		•			
BAJO	{ FLOat GROund }	•			
:VOLTage?		•			
[:VOLTage]		•			
:MAXimum?		•			
:CLEar		•			
:LIMit?		•			
:CURRent?		•			
:HRShort		•			
BAJO	{ FLOat GROund }	•			
:CURRent?		•			
[:CURRent]		•			
:MAXimum?		•			
:CLEar		•			
:LIMit?		•			
:HR25				•	
[:LEVel](?)	[<DNPD>]			•	
BAJO	{ FLOat GROund }			•	
:RHCM (?)	[<DNPD>]			•	
:RADaptor (?)	[<DNPD>]			•	
:VOLTage?				•	
[:VOLTage]				•	
:MAXimum?				•	
:CLEar				•	
:LIMit?				•	

Tabla 14. Comandos SCPI: resumen del comando SOURce (cont.)

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5320A	Comando 5320A
:HR50				•	
[:LEVel](?)	[<DNPD>]			•	
BAJO	{ FLOat GROund }			•	
:RHCM (?)	[<DNPD>]			•	
:RADaptor (?)	[<DNPD>]			•	
:VOLTage?				•	
[:VOLTage]				•	
:MAXimum?				•	
:CLEar				•	
:LIMit?				•	
:LRES		•			
[:LEVel]?	[<DNPD>]	•			
BAJO	{ FLOat GROund }	•			
:SENSe(?)	{ ON OFF }	•			
:SRESistance(?)	[<DNPD>]		•		
:ARESistance(?)	{ SHORT 0K5 1K0 2K0 5K0 }		•		
:CURRent?		•			
[:CURRent]		•			
:LIMit?		•			
:CLEar		•			
:MAXimum?		•			

Tabla 14. Comandos SCPI: resumen del comando SOURce (cont.)

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5322A	Comando 5320A
:LRFix			•		
[:LEVel](?)			•		
BAJO	{ FLOat GROund }		•		
:AREStance(?)	{ SHORt 0K5 1K0 2K0 5K0 }		•		
:CURRent?			•		
[:CURRent]			•		
:LIMit?			•		
:CLEar			•		
:MAXimum?			•		
:LRSHort		•			
BAJO	{ FLOat GROund }	•			
:SENSe(?)	{ ON OFF }		•		
:AREStance(?)	{ SHORt 0K5 1K0 2K0 5K0 }		•		
[:CURRent]			•		
:LIMit?			•		
:LROPen		•			
BAJO	{ FLOat GROund }	•			
:VOLTage?		•			
[:VOLTage]		•			
:MAXimum?		•			
:CLEar		•			
:LIMit?		•			
:IDACtive		•			
[:CURRent]		•			
:NOMinal(?)	[<DNPD>]	•			

Tabla 14. Comandos SCPI: resumen del comando SOURce (cont.)

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5320A	Comando 5320A
:IDSubstitute		•			
[:CURRent]		•			
:NOMinal(?)	[<DNPD>]	•			
:NOM(?)	[<DNPD>]	•			
:RESistance?			•		
:VOLTage(?)	{ 100 110 115 120 127 220 230 240 }		•		
:IDSShort			•		
:CURRent?			•		
:IDSOOpen			•		
:VOLTage?			•		
:IDPassive		•			
[:CURRent]		•			
:NOMinal(?)	[<DNPD>]	•			
:INSTant?		•			
:RESulting?		•			
:IDDifferential		•			
[:CURRent]		•			
:NOMinal(?)	[<DNPD>]	•			
:INSTant?		•			
:RESulting?		•			

Tabla 14. Comandos SCPI: resumen del comando SOURce (cont.)

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5322A	Comando 5320A
:RCDT		•			
:TIME?	[<DNPD>]	•			
:CURRent?		•			
:RPOSition(?)	[<DNPD>]	•			
[:CURRent]		•			
:NOMinal(?)	[<DNPD>]	•			
:MULTIplier (?)	{ 0.5x 1x 1.4x 2x 5x }	•			
:LEVel (?)	{ 5% 30% 60% 75% 90% 100% 120% }	•			
:CALCulation(?)	{ OFF 100V 115V 120V 220V 230V 240V 250V }		•		
[:VOLTage]		•			
:LINE?	[<DNPD>]	•			
:TOUCh?	[<DNPD>]	•			
:POLarity?		•			
:RVALue?		•			
:REConnection(?)	{ OFF ON }		•		

Tabla 14. Comandos SCPI: resumen del comando SOURce (cont.)

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5322A	Comando 5320A
:RCDC		•			
:CURRent?		•			
:RPOSition(?)	[<DNPD>]	•			
[:CURRent]		•			
:NOMinal(?)	[<DNPD>]	•			
:MAXimum?		•			
:CLEar		•			
:CALCulation(?)	{ OFF 100V 115V 120V 220V 230V 240V 250V }		•		
[:VOLTage]		•			
:LINE?	[<DNPD>]	•			
:TOUCH?	[<DNPD>]	•			
:POLarity?		•			
:RVALue?		•			
:REConnection(?)	{ OFF ON }		•		

Tabla 14. Comandos SCPI: resumen del comando SOURce (cont.)

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5322A	Comando 5320A
:RCDP			•		
:TIME?	[<DNPD>]		•		
:CURRent?			•		
[:CURRent]			•		
:NOMinal(?)	[<DNPD>]		•		
:MULTIplier (?)	{ 0.5x 1x 1.4x 2x 5x }		•		
:LEVel (?)	{ 5% 30% 60% 75% 90% 100% 120% }		•		
:CALCulation(?)	{ OFF 100V 115V 120V 220V 230V 240V 250V }		•		
[:VOLTage]			•		
:LINE?	[<DNPD>]		•		
:POLarity?			•		
:REConnection(?)	{ OFF ON }		•		
:LINEimpedance		•			
[:LEVel](?)	[<DNPD>]	•			
:CORRection(?)	{ APAG MAN ESCANEO COMP }	•			
:POLarity?		•			
:CURRent?		•			
:CLEar		•			
[:CURRent]		•			
:PFC?		•			
:NOM(?)	[<DNPD>]	•			
:PONScan (?)	{ ON OFF }		•		
:SCAN?		•			
:SRESistance(?)	[<DNPD>]	•			
:RESCan		•			

Tabla 14. Comandos SCPI: resumen del comando SOURce (cont.)

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5320A	Comando 5320A
:LOOPimpedance		•			
[:LEVel](?)	[<DNPD>]	•			
:CORRection(?)	{ APAG MAN ESCANEO COMP }	•			
:POLarity?		•			
:CURRent?		•			
:CLEar		•			
[:CURRent]		•			
:PFC?		•			
:NOM(?)	[<DNPD>]	•			
:PONScan (?)	{ ON OFF }		•		
:SCAN?		•			
:SRESistance(?)	[<DNPD>]	•			
:PENResistance(?)	{ ON OFF }		•		
:RESCan		•			
:VOLTage		•			
[:LEVel](?)	[<DNPD>]	•			
:CURRent?		•			
:FREQuency(?)	[<DNPD>]	•			
:FUNction(?)	{ DC AC SYNC }	•			
BAJO	{ FLOat GROund }	•			

Tabla 14. Comandos SCPI: resumen del comando SOURce (cont.)

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5322A	Comando 5320A
:METer		•			
:FUNction(?)	{ DC AC }	•			
:PROBe(?)	{ OFF 5KV 10KV 40KV }	•			[2]
:LOW?	{ FLOat GROund }			•	[3]
:CURRent?		•			
:POWer?		•			
Unidad:	{ VA VAR W }		•		
:VOLTage?		•			
:PHASe?			•		
:HIPL		•			
:FUNction(?)	{ DC AC }	•			
:PROBe(?)	{ OFF 5KV 10KV 40KV }	•			[2]
:CURRent?		•			
:CURRent			•		
:MAXimum?			•		
:VOLTage?		•			
:VOLTage			•		
:MAXimum?			•		
:THD?			•		
:RIPA?			•		
:RIPR?			•		
:CLEar		•			

Tabla 14. Comandos SCPI: resumen del comando SOURce (cont.)

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5322A	Comando 5320A
:HIPT		•			
:FUNction(?)	{ DC AC }	•			
:PROBe(?)	{ OFF 5KV 10KV 40KV }		•		
:THReshold(?)	[<DNPD>]		•		
:TIME?		•			
:VOLTag?		•			
[:VOLTag]		•			
:MAXimum?		•			
:CLEar		•			
: FLLC			•		
:CURRent?			•		
:VOLTag?			•		
:FLV			•		
:VOLTag?			•		
<p>[1] Posibles respuestas: { GBR GBOP HRES HRF HRSH LRES LROP LRSH IDAC IDS IDP IDD RCDT RCDC LIN LOOP VOLT MET HIPL HIPT }.</p> <p>El 5322A no tiene: { GBTR HR25 HR50}.</p> <p>El 5320A no tiene: { IDSS IDSO LRF RCDP FLLC FLV }.</p> <p>[2] Sin 5 kV.</p> <p>[3] El 5320A ha eliminado este comando después de 2010.</p>					

Resumen del comando SYSTem

En las tablas 15 se resumen los comandos SYSTem implementados en el Producto.

Tabla 15. Resumen del comando SYSTem

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5322A	Comando 5320A
SYSTem		•			
:DATE(?)	<DNPD>,<DNPD>,<DNPD>	•			
:TIME?	<DNPD>,<DNPD>,<DNPD>	•			
:ERRor?		•			
:REMote		•			
:RWLock		•			
:LOCal		•			

Resumen del comando STATus

En las tablas 16 se resumen los comandos STATus implementados en el Producto.

Tabla 16. Resumen del comando STATus

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5322A	Comando 5320A
STATus		•			
:OPERational		•			
:EVENT?		•			
:ENABle(?)	[<DNPD>]	•			
:CONDition?		•			
:QUESTionable		•			
:EVENT?		•			
:ENABle(?)	[<DNPD>]	•			
:CONDition?		•			
:PRESet		•			

Resumen de comandos comunes

En la tabla 17 se resumen los comandos comunes implementados en el Producto, y se indica si son nuevos comandos.

Tabla 17. Resumen de comandos comunes

Palabra clave del comando	Parámetro	En comparación con comandos remotos 5320A			
		Sin cambio	Nuevo comando	No en 5322A	Comando 5320A
*IDN?		•			
*OPC		•			
*OPC?		•			
*OPT?			•		
*WAI		•			
*RST		•			
*TST?		•			
*STB?		•			
*SRE	<valor>	•			
*SRE?		•			
*ESR?		•			
*ESE	<valor>	•			
*ESE?		•			
*CLS		•			

Detalles de comandos SCPI

En las siguientes secciones se proporciona una descripción detallada de cada comando.

Uso de los comandos OUTPut

El control remoto de la aplicación de los terminales de salida del Producto se realiza mediante el comando OUTPut.

OUTPut[:STATe](?) <CPD> {ON | OFF}

Descripción: Al igual que con el panel frontal , este comando aplicará o desconectará la señal de salida a o de los terminales de salida del Producto.

Parámetros: <CPD> ON Señal de salida aplicada
OFF Señal de salida desconectada

Consulta: OUTP? Devuelve **ON** u **OFF** para indicar el estado de la señal de salida.

Uso de los comandos SOURce

Funciones de configuración que generan una salida que se controla mediante el juego de comandos SOURCE. Todas las funciones de calibración se controlan a través de un subjuego de comandos en el comando SOURCE denominado SAFETY.

[SOURce]:SAFety

Este subsistema permite controlar las funciones individuales del Producto.

[SOUR]:SAF:MODE?

Descripción: Este comando devuelve el modo seleccionado del Producto { GBR | GBOP | HRES | HRF | HRSH | LRES | LROP | LRSH | IDAC | IDS | IDP | IDD | RCDT | RCDC | LIN | LOOP | VOLT | MET | HIPL | HIPT | FLI | FLII }.

Consulta: SAF:MODE? Devuelve una de las siguientes funciones:

- GBR: modo de resistencia de unión a tierra
- GBOP: circuito abierto de resistencia de unión a tierra
- HRES: modo de alta resistencia
- HRF: resistencia fija de 100 GOhm
- HRSH: cortocircuito de alta resistencia
- LRES: modo de baja resistencia
- LROP: circuito abierto de baja resistencia
- LRSH: cortocircuito de baja resistencia
- IDAC: modo de corriente de fuga activa
- IDS: modo de corriente de fuga de sustitución
- IDSS: cortocircuito de modo de corriente de fuga de sustitución
- IDSO: circuito abierto de modo de corriente de fuga de sustitución
- IDP: modo de corriente de fuga pasiva
- IDD: modo de corriente de fuga diferencial
- RCDT: modo de tiempo de disparo de RCD
- RCDC: modo de corriente de disparo de RCD
- PDCR: modo de PAT RCD

LIN: modo de impedancia de línea
LOOP: modo de impedancia de lazo
VOLT: modo de calibrador de tensión
MET: modo de multímetro
HIPL: corriente de fuga HIPOT
HIPT: temporizador HIPOT
FLI: flash clase I
FLII: flash clase II

[SOUR]:SAF:GBR[:LEV] (?) [<DNPD>]

- Descripción:** Este comando establece el valor de resistencia. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto a la función de resistencia de unión a tierra.
- Parámetros:** <DNPD> El parámetro representa el valor de la resistencia expresado en ohmios. El Producto selecciona el valor de resistencia más cercano.
- Por ejemplo:** SAF:GBR 0.1 Resistencia de unión a tierra con 100 m.Ω
- Consulta:** SAF:GBR? El Producto devuelve el valor establecido de resistencia con formato exponencial. Por ejemplo: 50,54 mΩ se devuelve como 50,54e-03.

[SOUR]:SAF:GBR:RPOS (?) [<DNPD>]

- Descripción:** Este comando selecciona una de las 16 resistencias disponibles. El índice de resistencia oscila de 0 (25 mΩ) a 15 (2 kΩ). Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto a la función de resistencia de unión a tierra.
- Parámetros:** <DNPD> El parámetro representa el índice de resistencia requerido. El rango aceptable es de 0 a 15.
- Por ejemplo:** SAF:GBR:RPOS 2 Índice de resistencia de unión a tierra 2 (100 mΩ).
- Consulta:** SAF:GBR:RPOS? El Producto devuelve el índice de resistencia seleccionado. Por ejemplo: 4 se devuelve como 4.

[SOUR]:SAF:GBR:SENS(?) <CPD> { ON | OFF }

- Descripción:** Este comando selecciona el modo de resistencia de unión a tierra de 4 hilos (detección remota). Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto a la función de resistencia de unión a tierra.
- Parámetros:** <CPD> ON selecciona el modo de 4 hilos.
OFF selecciona el modo de 2 hilos.
- Por ejemplo:** SAF:GBR:SENS ON Modo de resistencia de unión a tierra de 4 hilos.
- Consulta:** SAF:GBR:SENS? El Producto devuelve ON en el modo de 4 hilos y OFF en 2 hilos.

[SOUR]:SAF:GBR:LOWC(?) <CPD> { ON | OFF }

Descripción: Este comando selecciona la función de baja corriente del modo de resistencia de unión a tierra. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto a la función de resistencia de unión a tierra.

Parámetros: <CPD> ON activa la función de baja corriente.
OFF desactiva la función de baja corriente.

Por ejemplo: SAF:GBR:LOWC ON Activación de la función de baja corriente.

Consulta: SAF:GBR:LOWC? El Producto devuelve ON u OFF.

[SOUR]:SAF:GBR:SRES(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando establece la resistencia en serie de cables de conexión. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto a la función de resistencia de unión a tierra.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor de la resistencia en serie en Ω . En *Especificaciones* (en línea en www.Flukecal.com) se enumeran los rangos aceptables.

Por ejemplo: SAF:GBR:SRES 0.072

Consulta: SAF:GBR:SRES? El Producto devuelve el valor de resistencia en serie con formato exponencial. Por ejemplo: $0,072\Omega$ se devuelve como $0,072e+00$.

[SOUR]:SAF:GBR:CURR?

Descripción: Este comando devuelve la corriente medida que fluye a través de la resistencia seleccionada. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 2,5 A se devuelve como $2,500e+00$. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto a la función de resistencia de unión a tierra.

Consulta: SAF:GBR:CURR?

[SOUR]:SAF:GBR[:CURR]:LIM?

Descripción: Este comando devuelve la corriente máxima permitida que fluye a través de la resistencia seleccionada. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 10 A se devuelve como $10,000e+00$. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto a la función de resistencia de unión a tierra.

Consulta: SAF:GBR:LIM?

[SOUR]:SAF:GBR[:CURR]:MAX?

Descripción: Este comando devuelve el valor máximo (pico) de corriente que fluye a través de la resistencia seleccionada. El valor máximo se puede borrar con el comando SAF:GBR:CLEar. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto a la función de resistencia de unión a tierra.

El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 10 A se devuelve como 10,000e+00.

Consulta: SAF:GBR:MAX?

[SOUR]:SAF:GBR[:CURR]:CLE

Descripción: Borra el valor máximo (pico) de corriente que fluye a través de la resistencia seleccionada. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto a la función de resistencia de unión a tierra.

Por ejemplo: SAF:GBR:CLE

[SOUR]:SAF:GBOP

Descripción: Este comando cambia el Producto al modo de resistencia de unión a tierra y establece el modo de circuito abierto.

Por ejemplo: SAF:GBOP Circuito abierto de la función de resistencia de unión a tierra

[SOUR]:SAF:GBOP:VOLT?

Descripción: Este comando devuelve la tensión medida en los terminales abiertos. El Producto devuelve el valor de tensión con formato exponencial. Por ejemplo: 20 V se devuelve como 20,0e+00. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de circuito abierto de resistencia de unión a tierra.

Consulta: SAF:GBOP:VOLT?

[SOUR]:SAF:GBOP[:VOLT]:LIM?

Descripción: Este comando devuelve el valor máximo permitido de tensión en los terminales abiertos. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 250 V se devuelve como 250,0e+00. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de circuito abierto de resistencia de unión a tierra.

Consulta: SAF:GBOP:LIM?

[SOUR]:SAF:GBOP[:VOLT]:MAX?

Descripción: Este comando devuelve el valor máximo (pico) de tensión medida en los terminales abiertos. El valor máximo se puede borrar con el comando SAF:GBOP:CLEar. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 30 V se devuelve como 30,0e+00. Si aún no está seleccionado, también cambia el Producto al modo de circuito abierto de resistencia de unión a tierra.

Consulta: SAF:GBOP:MAX?

[SOUR]:SAF:GBOP[:VOLT]:CLE

Descripción: Borra el valor máximo (pico) de tensión medida en los terminales abiertos.

Por ejemplo: SAF:GBOP:CLE

[SOUR]:SAF:HRES[:LEV](?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando establece el valor de resistencia. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor de la resistencia expresado en ohmios. Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.

Por ejemplo: SAF:HRES 1.052E6 Modo de alta resistencia 1,052 MΩ.

Consulta: SAF:HRES? El Producto devuelve el valor establecido de resistencia con formato exponencial. Por ejemplo: 10 MΩ se devuelve como 10,000e+06.

[SOUR]:SAF:HRES:LOW(?) <CPD> {FLOat | GROund}

Descripción: Este comando conecta o desconecta el terminal LO de alta resistencia a/del terminal GND. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia.

Parámetros: <CPD> GROund pone a tierra la salida salida
FLOat flota la salida de alta resistencia desde la puesta a tierra.

Por ejemplo: SAF:HRES:LOW GRO Pone a tierra el terminal de salida LO de alta resistencia.

Consulta: SAF:HRES:LOW? El Producto devuelve GRO cuando la salida está puesta a tierra o FLO cuando es flotante.

[SOUR]:SAF:HRES:MULT(?) <CPD> {ON | OFF}

Descripción: Este comando activa el multiplicador de alta resistencia. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia.

Parámetros: <CPD> ON activa el multiplicador. El valor de resistencia se multiplica por 1000.
OFF desactiva el multiplicador.

Por ejemplo: SAF:HRES:MULT ON Activa la sonda (multiplicador de alta resistencia)

Consulta: SAF:HRES:MULT? El Producto devuelve ON cuando el multiplicador está activado u OFF cuando está desactivado.

[SOUR]:SAF:HRES:RINP(?) [<DNPD>]

- Descripción:** Este comando establece la resistencia de entrada del terminal de detección del DUT cuando se utiliza el multiplicador. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia.
- Parámetros:** <DNPD> El parámetro representa el valor de la resistencia en serie de entrada expresado en ohmios. El valor predeterminado es 0, y el rango está limitado a 100 M.Ω
- Por ejemplo:** SAF:HRES:RINP 10.52E6 Establece la resistencia en serie en 10,52 M.Ω
- Consulta:** SAF:HRES:RINP? El Producto devuelve el valor de resistencia en serie con formato exponencial. Por ejemplo: 1 MΩ se devuelve como 1,000e+06.

[SOUR]:SAF:HRES:VOLT?

- Descripción:** Este comando devuelve la tensión medida en la resistencia. El Producto devuelve el valor de tensión con formato exponencial. Por ejemplo: 120 V se devuelve como 120,0e+00. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia.
- Consulta:** SAF:HRES:VOLT?

[SOUR]:SAF:HRES[:VOLT]:LIM?

- Descripción:** Este comando devuelve el valor máximo permitido de tensión en la resistencia. El Producto devuelve el valor de tensión con formato de enteros. Por ejemplo: 500 V se devuelve como 500. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia.
- Consulta:** SAF:HRES:LIM?

[SOUR]:SAF:HRES[:VOLT]:MAX?

- Descripción:** Este comando devuelve el valor máximo (pico) de tensión medida en la resistencia. El valor máximo se puede borrar con el comando SAF:HRES:CLEAR. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 700 V se devuelve como 700,0e+00. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia.
- Consulta:** SAF:HRES:MAX?

[SOUR]:SAF:HRES[:VOLT]:CLE

- Descripción:** Borra el valor máximo (pico) de tensión medida en la resistencia. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia.
- Por ejemplo:** SAF:HRES:CLEAR

[SOUR]:SAF:HRES:CURREN?

- Descripción:** Este comando devuelve la corriente medida que fluye a través de la resistencia. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 120 μA se devuelve como 120e-06. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia.
- Consulta:** SAF:HRES:CURREN?

[SOUR]:SAF:HRF(?)

- Descripción:** Este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia (función 100 GOhm).
- Por ejemplo:** SAF:HRF Modo de resistencia fija de 100 GOhm.
- Consulta:** SAF:HRF? El Producto devuelve la resistencia fija con formato exponencial. Por ejemplo: 101 GOhm se devuelve como 101,00e+09.

[SOUR]:SAF:HRF:LOW(?)<CPD> {FLOat | GROund}

- Descripción:** Este comando conecta o desconecta el terminal LO de alta resistencia a/del terminal GND. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia (función 100 GOhm).
- Parámetros:** <CPD> GROund pone a tierra la salida salida
FLOat flota la salida de alta resistencia Salida desde tierra.
- Por ejemplo:** SAF:HRF:LOW GRO Pone a tierra el terminal de salida LO de alta resistencia.
- Consulta:** SAF:HRF:LOW? El Producto devuelve GRO cuando la salida está puesta a tierra o FLO cuando es flotante.

[SOUR]:SAF:HRF:VOLT?

- Descripción:** Este comando devuelve la tensión medida en la resistencia. El Producto devuelve el valor de tensión con formato exponencial. Por ejemplo: 120 V se devuelve como 120,0e+00. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia (función 100 GOhm).
- Consulta:** SAF:HRF:VOLT?

[SOUR]:SAF:HRF[:VOLT]:LIM?

- Descripción:** Este comando devuelve el valor máximo permitido de tensión en la resistencia. El Producto devuelve el valor de tensión con formato de enteros. Por ejemplo: 500 V se devuelve como 500. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia (función 100 GOhm).
- Consulta:** SAF:HRF:LIM?

[SOUR]:SAF:HRF[:VOLT]:MAX?

- Descripción:** Este comando devuelve el valor máximo (pico) de tensión medida en la resistencia. El valor máximo se puede borrar con el comando SAF:HRF:CLEar. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 700 V se devuelve como 700,0e+00. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia (función 100 GOhm).
- Consulta:** SAF:HRF:MAX?

[SOUR]:SAF:HRF[:VOLT]:CLE

Descripción: Borra el valor máximo (pico) de tensión medida en la resistencia. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia (función 100 GOhm).

Por ejemplo: SAF:HRF:CLE

[SOUR]:SAF:HRF:CURRE?

Descripción: Este comando devuelve la corriente medida que fluye a través de la resistencia. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 120 nA se devuelve como 120e-09. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia (función 100 GOhm).

Consulta: SAF:HRF:CURRE?

[SOUR]:SAF:HRSH

Descripción: Este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia (cortocircuito).

Por ejemplo: SAF:HRSH Modo de alta resistencia (cortocircuito).

[SOUR]:SAF:HRSH:LOW(?) <CPD> {FLOat | GROund}

Descripción: Este comando conecta o desconecta el terminal LO de alta resistencia a/del terminal GND. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia (función de cortocircuito).

Parámetros: <CPD> GROund pone a tierra la salida de alta resistencia.
FLOat flota la salida de alta resistencia desde la puesta a tierra.

Por ejemplo: SAF:HRSH:LOW GRO Pone a tierra el terminal de salida LO de alta resistencia.

Consulta: SAF:HRSH:LOW? El Producto devuelve GRO cuando la salida está puesta a tierra o FLO cuando es flotante.

[SOUR]:SAF:HRSH:CURRE?

Descripción: Este comando devuelve la corriente medida que fluye a través de los terminales cortocircuitados. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia (función de cortocircuito).

El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 10 mA se devuelve como 10,00e-03.

Consulta: SAF:HRSH:CURRE?

[SOUR]:SAF:HRSH[:CURR]:LIM?

Descripción: Este comando devuelve el valor máximo permitido de corriente que fluye a través de los terminales cortocircuitados. El Producto devuelve el valor de tensión con formato exponencial. Por ejemplo: 50 mA se devuelve como 50,00e-03. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia (función de cortocircuito).

Consulta: SAF:HRSH:LIM?

[SOUR]:SAF:HRSH[:CURR]:MAX?

Descripción: Este comando devuelve el valor máximo (pico) de corriente que fluye a través de los terminales cortocircuitados. El valor máximo de corriente se puede borrar con el comando SAF:HRSH:CLEar. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 20 mA se devuelve como 20,00e-03. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia (función de cortocircuito).

Consulta: SAF:HRSH:MAX?

[SOUR]:SAF:HRSH[:CURR]:CLE

Descripción: Borra el valor máximo (pico) de corriente que fluye a través de los terminales cortocircuitados. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de alta resistencia (función de cortocircuito).

Por ejemplo: SAF:HRSH:CLE

[SOUR]:SAF:LRES[:LEV](?) [<DNPD>]

Descripción: Establece el valor de resistencia. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función de resistencia).

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor de la resistencia expresado en ohmios. Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.

Por ejemplo: SAF:LRES 105.2 Baja resistencia de 105,2 Ω.

Consulta: SAF:LRES? El Producto devuelve el valor establecido de resistencia con formato exponencial. Por ejemplo: 100 Ω se devuelve como 100,0e+00.

[SOUR]:SAF:LRES:LOW(?) <CPD> {FLOat | GROund}

Descripción:	Este comando conecta o desconecta el terminal LO de baja resistencia a/del terminal GND. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función de resistencia).	
Parámetros:	<CPD>	GROund pone a tierra la salida de baja resistencia. FLOat flota la salida de baja resistencia desde tierra de protección
Por ejemplo:	SAF:LRES:LOW GRO	Pone a tierra el terminal de salida LO de baja resistencia.
Consulta:	SAF:LRES:LOW?	El Producto devuelve GRO cuando la salida está puesta a tierra o FLO cuando es flotante.

[SOUR]:SAF:LRES:SRES(?) <CPD>

Descripción:	Establece el valor de resistencia en serie. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función de resistencia).	
Parámetros:	<DNPD>	El parámetro representa el valor de la resistencia en serie expresado en ohmios. Consulte las <i>especificaciones</i> (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.
Por ejemplo:	SAF:LRES:SRES 0.085	Resistencia en serie de 0,085 Ω
Consulta:	SAF:LRES:SRES?	El Producto devuelve el valor establecido de resistencia con formato exponencial. Por ejemplo: 0,1 Ω se devuelve como 0,100e+00.

[SOUR]:SAF:LRES:ARES(?) <CPD> {SHORT | 0K5 | 1K0 | 2K0 | 5K0}

Descripción:	Establece el valor de resistencia auxiliar. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función de resistencia).	
	<ul style="list-style-type: none"> • SHORT: cortocircuito entre los terminales de tensión y corriente. • 0K5: 500 Ω entre los terminales de tensión y corriente. • 1K0: 1 kΩ entre los terminales de tensión y corriente. • 2K0: 2 kΩ entre los terminales de tensión y corriente. • 5K0: 5 kΩ entre los terminales de tensión y corriente. 	
Por ejemplo:	SAF:LRES:ARES 0K5	Establece la resistencia auxiliar en 500 Ω.
Consulta:	SAF:LRES:ARES?	El Producto devuelve el valor seleccionado de resistencia auxiliar.

[SOUR]:SAF:LRES:CURR?

Descripción: Este comando devuelve la corriente medida que fluye a través de la resistencia. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 100 mA se devuelve como 215,00e-03. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función de resistencia).

Consulta: SAF:LRES:CURR?

[SOUR]:SAF:LRES[:CURR]:LIM?

Descripción: Este comando devuelve el valor máximo permitido de corriente que fluye a través de la resistencia. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 100 mA se devuelve como 215,00e-03. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función de resistencia).

Consulta: SAF:LRES:LIM?

[SOUR]:SAF:LRES[:CURR]:MAX?

Descripción: Este comando devuelve el valor máximo (pico) de corriente que fluye a través de la resistencia seleccionada. El valor máximo se puede borrar con el comando SAF:LRES:CLEar. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función de resistencia).

El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 100 mA se devuelve como 215,00e-03.

Consulta: SAF:LRES:MAX?

[SOUR]:SAF:LRES[:CURR]:CLE

Descripción: Borra el valor máximo (pico) de corriente que fluye a través de la resistencia seleccionada. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función de resistencia).

Por ejemplo: SAF:LRES:CLE

[SOUR]:SAF:LRF(?)

Descripción: Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función 10 mOhm).

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor de la resistencia expresado en ohmios. Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.

Por ejemplo: SAF:HRF modo de resistencia fija de 100 GOhm.

Consulta: SAF:LRF?

[SOUR]:SAF:LRF:LOW(?) <CPD> { FLOat | GROund }

Descripción:	Este comando conecta o desconecta el terminal LO de baja resistencia a/del terminal GND. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función 10 mOhm).	
Parámetros:	<CPD>	GROund pone a tierra la salida de baja resistencia. FLOat flota la salida de baja resistencia desde tierra de protección
Por ejemplo:	SAF:LRF:LOW GRO	Pone a tierra el terminal de salida de baja resistencia.
Consulta:	SAF:LRF:LOW?	El Producto devuelve GRO cuando la salida está puesta a tierra o FLO cuando es flotante.

[SOUR]:SAF:LRF:ARES(?) <CPD> { SHORt | 0K5 | 1K0 | 2K0 | 5K0 }

Descripción:	Establece el valor de resistencia auxiliar. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función 10 mOhm).	
	<ul style="list-style-type: none">▪ SHORt: cortocircuito entre los terminales de tensión y corriente.▪ 0K5: 500 Ohm entre los terminales de tensión y corriente.▪ 1K0: 1 kOhm entre los terminales de tensión y corriente.▪ 2K0: 2 kOhm entre los terminales de tensión y corriente.▪ 5K0: 5 kOhm entre los terminales de tensión y corriente.	
Consulta:	SAF:LRF:ARES?	El Producto devuelve el valor seleccionado de resistencia auxiliar. Por ejemplo: 1 kΩ se devuelve como 0K5.

[SOUR]:SAF:LRF:CURR?

Descripción:	Este comando devuelve la corriente medida que fluye a través de la resistencia. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 100 mA se devuelve como 215,00e-03. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función 10 mOhm).	
Consulta:	SAF:LRF:CURR?	

[SOUR]:SAF:LRF[:CURR]:MAX?

Descripción:	Este comando devuelve el valor máximo (pico) de corriente que fluye a través de la resistencia seleccionada. El valor máximo se puede borrar con el comando SAF:LRF:CLEAR. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 100 mA se devuelve como 215,00e-03. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función 10 mOhm).	
Consulta:	SAF:LRF:MAX?	

[SOUR]:SAF:LRF[:CURR]:CLE

Descripción: Borra el valor máximo (pico) de corriente que fluye a través de la resistencia seleccionada. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función 10 mOhm).

Por ejemplo: SAF:LRF:CLE

[SOUR]:SAF:LRSH

Descripción: Este comando cambia el Producto al modo de cortocircuito de baja resistencia.

Por ejemplo: SAF:LRSH Modo de cortocircuito de baja resistencia.

[SOUR]:SAF:LRSH:LOW(?) <CPD> { FLOat | GROund }

Descripción: Este comando conecta o desconecta el terminal LO de baja resistencia a/del terminal GND. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función de cortocircuito).

Parámetros: <CPD> GROund pone a tierra la salida salida
Si no está establecido, también cambia el Producto al modo de cortocircuito de baja resistencia.
FLOat flota la salida de baja resistencia desde la puesta a tierra.

Consulta: SAF:LRSH:LOW GRO Pone a tierra el terminal de salida de baja resistencia.

[SOUR]:SAF:LRSH:SENS(?) <CPD> { ON | OFF }

Descripción: Este comando selecciona el modo de cortocircuito de baja resistencia de 4 hilos y lo configura a 2 o 4 hilos.

Parámetros: <CPD> ON selecciona el modo de resistencia de 4 hilos.
OFF selecciona el modo de resistencia de 2 hilos.

Por ejemplo: SAF:LRSH:SENS ON Modo de baja resistencia de 4 hilos (función de cortocircuito).

Consulta: SAF:LRSH:SENS? El Producto devuelve ON en el modo de 4 hilos y OFF en el modo de 2 hilos Producto en el modo de baja resistencia (función de cortocircuito).

[SOUR]:SAF:LROP:VOLT?

Descripción: Este comando devuelve la tensión medida en los terminales abiertos. El Producto devuelve el valor de tensión con formato exponencial. Por ejemplo: 20,0 V se devuelve como 20,0e+00. Este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función de circuito abierto).

Consulta: SAF:LROP:VOLT?

[SOUR]:SAF:LROP[:VOLT]:LIM?

Descripción: Este comando devuelve el valor máximo permitido de tensión en los terminales abiertos. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 50,0 V se devuelve como 50,0e+00. Este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función de circuito abierto).

Consulta: SAF:LROP:LIM?

[SOUR]:SAF:LROP[:VOLT]:MAX?

Descripción: Este comando devuelve el valor máximo (pico) de tensión medida en los terminales abiertos. El valor máximo se puede borrar con el comando SAF:LROP:CLEar. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 20,0 V se devuelve como 20,0e+00. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función de circuito abierto).

Consulta: SAF:LROP:MAX?

[SOUR]:SAF:LROP[:VOLT]:CLE

Descripción: Borra el valor máximo (pico) de tensión medida en los terminales abiertos. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de baja resistencia (función de circuito abierto).

Por ejemplo: SAF:LROP:CLE

[SOUR]:SAF:IDAC

Descripción: Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga activa.

Por ejemplo: SAF:IDAC Establece el modo de corriente de fuga activa.

[SOUR]:SAF:IDAC[:CURR]:NOM(?) [<DNPD>]

Descripción: Establece el valor nominal de la corriente de fuga. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga activa. El valor nominal de la corriente de fuga se aplica a todos los modos de corriente de fuga (IDA, IDP, IDS, IDD).

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor de la corriente de fuga expresado en amperios. Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.

Por ejemplo: SAF:IDAC:NOM 0.01 Modo de corriente de fuga activa de 10 mA.

Consulta: SAF:IDAC:NOM? El Producto devuelve el valor nominal de corriente de fuga con formato exponencial. Por ejemplo: 10 mA se devuelve como 10,00e-03.

[SOUR]:SAF:IDS

Descripciones: Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga de sustitución.

Por ejemplo: SAF:IDS Establece el modo de corriente de fuga de sustitución.

[SOUR]:SAF:IDS[:CURR]:NOM(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando establece el valor nominal de la corriente de fuga. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga de sustitución.

El valor nominal de la corriente de fuga se aplica a todos los modos de corriente de fuga (IDA, IDP, IDS, IDD).

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor de la corriente de fuga expresado en amperios. Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.

Por ejemplo: SAF:IDS:NOM 0.01 Modo de corriente de fuga de sustitución de 10 mA.

Consulta: SAF:IDS:NOM? El Producto devuelve el valor nominal de corriente de fuga con formato exponencial. Por ejemplo: 10mA se devuelve como 10,00e-03.

[SOUR]:SAF:IDS:ROUT(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando establece el valor de la resistencia de salida del DUT. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga de sustitución.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor de la resistencia de salida del DUT expresado en ohmios. En la sección *Datos técnicos* se enumera el rango aceptable.

Por ejemplo: SAF:IDS:ROUT 2000 La resistencia de salida del DUT es de 2000 Ω .

Consulta: SAF:IDS:ROUT? El Producto devuelve el valor de la resistencia de salida con formato exponencial. Por ejemplo: 2000 Ω se devuelve como 2000e+00.

[SOUR]:SAF:IDS:RES?

Descripciones: Este comando devuelve el valor de la resistencia de salida del DUT establecido con formato exponencial. Por ejemplo: 10,22 k Ω se devuelve como 10,220e+03. Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga de sustitución.

Consulta: SAF:IDS:RES?

[SOUR]:SAF:IDS:VOLT (?) <CPD> { 100 | 110 | 115 | 120 | 127 | 220 | 230 | 240 }

Descripción: Se establece el valor de tensión nominal en el modo de corriente de fuga de sustitución. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga de sustitución. El valor nominal de la corriente de fuga se aplica a todos los modos de corriente de fuga (IDA, IDP, IDS, IDD).

Parámetros: <CPD>

Por ejemplo: SAF:VOLT 230 Establece la tensión nominal en 230 V.

Consulta: SAF:VOLT? 230 V se devuelve como 230.
El Producto devuelve el valor seleccionado de la tensión nominal.
Por ejemplo: 230 V se devuelve como 230.

[SOUR]:SAF:IDSS

Descripción: Este comando cambia el Producto al modo de cortocircuito de corriente de fuga de sustitución.

Por ejemplo: SAF:IDSS Establece el modo de cortocircuito de corriente de fuga de sustitución.

[SOUR]:SAF:IDSS:CURRE?

Descripción: Devuelve el valor de corriente medido con formato exponencial. Por ejemplo: 1 mA se devuelve como 1,0000e-03 Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de cortocircuito de corriente de fuga de sustitución.

Consulta: SAF:IDSS:CURRE?

[SOUR]:SAF:IDSO

Descripción: Este comando cambia el Producto al modo de circuito abierto de corriente de fuga de sustitución. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de circuito abierto de corriente de fuga de sustitución.

Por ejemplo: SAF:IDSS Establece el modo de cortocircuito de corriente de fuga de sustitución.

[SOUR]:SAF:IDSO:VOLT?

Descripción: Devuelve el valor de tensión medida con formato exponencial. Por ejemplo: 50 V se devuelve como 50,1e+00. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de circuito abierto de corriente de fuga de sustitución.

Consulta: SAF:IDSS:CURRE?

[SOUR]:SAF:IDP

Descripción: Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga pasiva.

Por ejemplo: SAF:IDP Establece el modo de corriente de fuga pasiva.

[SOUR]:SAF:IDP[:CURR]:NOM(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando establece el valor nominal de la corriente de fuga. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga pasiva.

El valor nominal de la corriente de fuga se aplica a todos los modos de corriente de fuga (IDA, IDP, IDS, IDD).

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor de la corriente de fuga expresado en amperios. Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.

Por ejemplo: SAF:IDP:NOM 0.01 Modo de corriente de fuga pasiva de 10 mA.

Consulta: SAF:IDP:NOM? El Producto devuelve el valor nominal de corriente de fuga con formato exponencial. Por ejemplo: 10mA se devuelve como 10,00e-03.

[SOUR]:SAF:IDP[:CURR]:INST?

Descripción: Este comando devuelve la corriente medida instantánea que fluye a través del Producto. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 1 mA se devuelve como 1,0000e-03 Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga pasiva.

Consulta: SAF:IDP:INST?

[SOUR]:SAF:IDP[:CURR]:RES?

Descripción: Este comando devuelve el la corriente del DUT medida resultante. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial.

Consulta: SAF:IDP:RES? 1mA se devuelve como 1,0000e-03

[SOUR]:SAF:IDD

Descripción: Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga diferencial.

Por ejemplo: SAF:IDD Establece el modo de corriente de fuga diferencial.

[SOUR]:SAF:IDD[:CURR]:NOM(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando establece el valor nominal de la corriente de fuga. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga diferencial.

El valor nominal de la corriente de fuga se aplica a todos los modos de corriente de fuga (IDA, IDP, IDS, IDD).

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor de la corriente de fuga expresado en amperios. Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.

Por ejemplo: SAF:IDD:NOM 0.01 Modo de corriente de fuga diferencial de 10 mA.

Consulta: SAF:IDD:NOM? El Producto devuelve el valor nominal de corriente de fuga con formato exponencial. Por ejemplo: 10mA se devuelve como 10,00e-03.

[SOUR]:SAF:IDD[:CURR]:INST?

Descripción: Este comando devuelve la corriente medida instantánea que fluye a través del Producto. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 1 mA se devuelve como 1,0000e-03 Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga diferencial.

Consulta: SAF:IDD:INST?

[SOUR]:SAF:IDD[:CURR]:RES?

Descripción: Este comando devuelve la corriente medida que fluye a través del DUT. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga diferencial.

Consulta: SAF:IDD:RES? 1 mA se devuelve como 1,0000e-03

[SOUR]:SAF:RCDT:TIME(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando establece el valor nominal del tiempo de disparo. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de tiempo de disparo de RCD.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor de la corriente de fuga expresado en segundos. Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.

Por ejemplo: SAF:RCDT:TIME 0.055 Modo de tiempo de disparo de RCD de 55 ms.

Consulta: SAF:RCDT:TIME? El Producto devuelve el valor nominal de la corriente de disparo con formato exponencial. Por ejemplo: 20 ms se devuelve como 20e-03.

[SOUR]:SAF:RCDT:CURR?

Descripción: Devuelve la corriente de disparo medida.

El Producto devuelve el valor de corriente de disparo medida con formato exponencial. Por ejemplo: 0,25A se devuelve como 250,00e-03. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de tiempo de disparo de RCD.

Consulta: SAF:RCDT:CURR?

[SOUR]:SAF:RCDT:RPOS(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando selecciona una de las 16 resistencias disponibles. El índice de resistencia oscila de 0 (25 mΩ) a 15 (2 kΩ). Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de tiempo de disparo de RCD.

La resistencia seleccionada también se aplica a la función de corriente de RCDT.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el índice de resistencia requerido. El rango aceptable es de 0 a 15.

Por ejemplo: SAF:RCDT:RPOS 2 Índice de resistencia en serie 2 (100 mΩ).

Consulta: SAF:RCDT:RPOS? El Producto devuelve el índice de la resistencia seleccionada con formato de enteros. Por ejemplo: 4 se devuelve como 4.

[SOUR]:SAF:RCDT[:CURR]:NOM(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando establece el valor de corriente de disparo nominal en el valor especificado por <DNPD>. Si aún no está seleccionado, también cambia el Producto a la función de tiempo de RCD.

La resistencia seleccionada también se aplica a la función de corriente de RCDT.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el índice de resistencia requerido. El rango aceptable es de 0 a 15.

Por ejemplo: Índice de resistencia en serie 2 (100 mΩ).

Consulta: SAF:RCDT:NOM? El Producto devuelve el índice de la resistencia seleccionada con formato de enteros. Por ejemplo: 4 se devuelve como 4.

[SOUR]:SAF:RCDT[:CURR]::NOM(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando establece el valor nominal de corriente de disparo. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de tiempo de disparo de RCD.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor nominal de la corriente de disparo expresado en amperios. Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.

El valor nominal de corriente de disparo también se aplica a la función de corriente de RCDT.

Por ejemplo: SAF:RCDT:NOM 1 Valor nominal de la corriente de disparo de 1 A

Consulta: SAF:RCDT:NOM? El Producto devuelve el valor nominal de la corriente de disparo con formato exponencial. Por ejemplo: 200 mA se devuelve como 215,00e-03.

[SOUR]:SAF:RCDT[:CURR]:MULT(?) <CPD> { 0.5x | 1x | 1.4x | 2x | 5x }

Descripción: Este comando establece el multiplicador de corriente de disparo nominal. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de tiempo de disparo de RCD.

Parámetros: <CPD> El parámetro representa el valor multiplicador. Hay disponibles cinco multiplicadores.

0.5x

1x

1.4x

2x

5x

Por ejemplo: SAF:RCDT:MULT 2x Multiplicador x2

Consulta: SAF:RCDT:MULT? El Producto devuelve el multiplicador establecido.

[SOUR]:SAF:RCDT[:CURR]:LEV(?) <CPD> { 5% | 30% | 60% | 75% | 90% | 100% | 120% }

Descripción: Este comando establece el porcentaje del nivel de corriente de disparo nominal en el valor especificado por <CPD>. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de tiempo de disparo de RCD.

Parámetros: <CPD> El parámetro representa el nivel de disparo nominal.

5 %

30%

60%

75 %

90%

100%

120%

Por ejemplo: SAF:RCDT:LEV 75% Nivel 75 %

Consulta: SAF:RCDT:LEV? El Producto devuelve el nivel establecido.

[SOUR]:SAF:RCDT[:CURR]:CALC(?) <CPD> { OFF | 100V | 115V | 120V | 220V | 230V | 240V | 250V }

Descripción: Este comando define la fórmula de cálculo para la corriente medida. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de tiempo de disparo de RCD.

Parámetros: <CPD> El parámetro establece la fórmula de cálculo.

OFF: sin cálculo, muestra la corriente real.

100 V

115 V

120 V

220 V

230 V

240 V

250 V

Por ejemplo: SAF:RCDT:CALC OFF Sin cálculo. Muestra la corriente real.

Consulta: SAF:RCDT:CALC? El Producto devuelve la fórmula de cálculo establecida.

[SOUR]:SAF:RCDT:[VOLT]:LINE?

Descripción: Devuelve la tensión de alimentación eléctrica de la red principal medida. El Producto devuelve la tensión de alimentación medida con formato de enteros. Por ejemplo: 230 V se devuelve como 230. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de tiempo de disparo de RCD.

Consulta: SAF:RCDT:LINE?

[SOUR]:SAF:RCDT:[VOLT]:TOUC?

Descripción: Devuelve la tensión de contacto medida. El Producto devuelve la tensión de alimentación medida con formato de enteros. Por ejemplo: 10 V se devuelve como 10. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de tiempo de disparo de RCD.

Consulta: SAF:RCDT:TOUC?

[SOUR]:SAF:RCDT:POL?

- Descripción:** Devuelve el tipo de señal de prueba que genera el DUT {POS | NEG | SYMP | SYMN | DCP | DCN | NO}. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de tiempo de disparo de RCD.
- Consulta:** SAF:RCDT:POL?
Los tipos son:
-  La corriente de prueba es por pulsos (CC) con polaridad positiva (POS).
 -  La corriente de prueba es por pulsos (CC) con polaridad negativa (NEG).
 -  La corriente de prueba es simétrica (CA) con fase positiva (SYMP).
 -  La corriente de prueba es simétrica (CA) con fase negativa (SYMN).
 - POS La corriente de prueba es CC con polaridad positiva (DCP).
 - NEG La corriente de prueba es CC con polaridad negativa (DCN).
- NO se devuelve cuando la señal de prueba generada no es válida.

[SOUR]:SAF:RCDT:RVAL?

- Descripción:** Devuelve el valor de calibración de la resistencia en serie seleccionada. El Producto devuelve la resistencia con formato exponencial. Por ejemplo: 25 mΩ se devuelve como 25,00e-03. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de tiempo de disparo de RCD.
- Consulta:** SAF:RCDT:RVAL?

[SOUR]:SAF:RCDT:REC <CPD> {ON | OFF}

- Descripción:** Este comando vuelve a conectar automáticamente los terminales de salida y pone el Producto en funcionamiento después del tiempo de disparo. La reconexión se produce en un intervalo de tiempo fijo de aproximadamente 2,5 segundos.
- Parámetros:** <CPD> ON activa la reconexión automática.
OFF desactiva la reconexión automática.

- Consulta:** SAF:RCDT:REC?

[SOUR]:SAF:RCDC

- Descripción:** Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de disparo de RCD. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de disparo de RCD.
- Por ejemplo:** SAF:RCDC

[SOUR]:SAF:RCDC:CURRE?

Descripción: Devuelve la corriente de disparo medida. El Producto devuelve el valor de corriente de disparo medida con formato exponencial. Por ejemplo: 1 mA se devuelve como 1,0000e-03 Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de disparo de RCD.

Consulta: SAF:RCDC:CURRE?

[SOUR]:SAF:RCDC:RPOS(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando selecciona una de las 16 resistencias disponibles. El índice de la resistencia oscila de 0 (25 mΩ) a 15 (2 kΩ). Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de disparo de RCD.

La resistencia seleccionada también se aplica a la función de tiempo de RCDC.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el índice de resistencia requerido. El rango aceptable es de 0 a 15.

Por ejemplo: SAF:RCDC:RPOS 2 Índice de resistencia en serie 2 (100 mΩ).

Consulta: SAF:RCDC:RPOS? El Producto devuelve el índice de la resistencia seleccionada con formato exponencial. Por ejemplo: 4 se devuelve como 4.

[SOUR]:SAF:RCDC[:CURRE]:NOM(?) <DNPD>

Descripción: Este comando establece el valor nominal de la corriente de disparo. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de disparo de RCD. El valor nominal de corriente de disparo también se aplica al modo de tiempo de RCDC.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor nominal de la corriente de disparo expresado en amperios. Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.

Por ejemplo: SAF:RCDC:NOM 1 Corriente de disparo nominal de 1 A.

Consulta: SAF:RCDC:NOM? El Producto devuelve el valor nominal de la corriente de disparo con formato exponencial. Por ejemplo: 200 mA se devuelve como 215,00e-03.

[SOUR]:SAF:RCDC[:CURRE]:MAX?

Descripción: Este comando devuelve el valor máximo (pico) de la corriente de disparo. El valor máximo se puede borrar con el comando SAF:RCDC:CLEAr. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 1 mA se devuelve como 1,0000e-03 Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de disparo de RCD.

Consulta: SAF:RCDC:MAX?

[SOUR]:SAF:RCDC[:CURR]:CLE

Descripción: Este comando borra el valor máximo (pico) de la corriente de disparo. Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de disparo de RCD.

Por ejemplo: SAF:RCDC:CLE

[SOUR]:SAF:RCDC[:CURR]:CALC(?) <CPD> { OFF | 100V | 115V | 120V | 220V | 230V | 240V | 250V }

Descripción: Este comando define la fórmula de cálculo para la corriente medida. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de disparo de RCD.

Parámetros: <CPD> El parámetro establece la fórmula de cálculo.

OFF: sin cálculo, muestra la corriente real.

100 V

115 V

120 V

220 V

230 V

240 V

250 V

Por ejemplo: SAF:RCDC:CALC 240V Cálculo basado en 240 V de red principal.

Consulta: SAF:RCDC:CALC? El Producto devuelve la fórmula de cálculo establecida.

[SOUR]:SAF:RCDC:[VOLT]:LINE?

Descripción: Devuelve la tensión de alimentación eléctrica de la red principal medida. El Producto devuelve la tensión de alimentación medida con formato de enteros. Por ejemplo: 230 V se devuelve como 230. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de disparo de RCD.

Consulta: SAF:RCDC:LINE?

[SOUR]:SAF:RCDC:[VOLT]:TOUC?

Descripción: Devuelve la tensión de contacto medida. El Producto devuelve la tensión medida con formato de enteros. Por ejemplo: 10 V se devuelve como 10. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de disparo de RCD.

Consulta: SAF:RCDC:TOUC?

[SOUR]:SAF:RCDC:POL?

Descripción: Devuelve el tipo de señal de prueba que genera el DUT {POS | NEG | SYMP | SYMN | DCP | DCN | NO}. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de disparo de RCD.

Los tipos son:

 La corriente de prueba es por pulsos (CC) con polaridad positiva (POS).

 La corriente de prueba es por pulsos (CC) con polaridad negativa (NEG).

 La corriente de prueba es simétrica (CA) con fase positiva (SYMP).

 La corriente de prueba es simétrica (CA) con fase negativa (SYMN).

POS La corriente de prueba es CC con polaridad positiva (DCP).

NEG La corriente de prueba es CC con polaridad negativa (DCN).

NO se devuelve cuando la señal de prueba generada no es válida.

Consulta: SAF:RCDC:POL?

[SOUR]:SAF:RCDC:REC <CPD> { ON | OFF }

Descripción: Este comando vuelve a conectar automáticamente los terminales de salida y pone el Producto en funcionamiento después del tiempo de disparo. La reconexión se produce en un intervalo de tiempo fijo de aproximadamente 2,5 segundos.

Parámetros: <CPD> ON activa la reconexión automática.
OFF desactiva la reconexión automática.

Consulta: SAF:RCDC:REC?

[SOUR]:SAF:RCDP:TIME(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando establece el valor nominal del tiempo de disparo. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de PAT RCD.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor de la corriente de fuga expresado en segundos. Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.

Por ejemplo: SAF:RCDP:TIME 0.055 Modo de PAT RCD de 55 ms.

Consulta: SAF:RCDP:TIME? El Producto devuelve el valor nominal de la corriente de disparo con formato exponencial. Por ejemplo: 20 ms se devuelve como 20e-03.

[SOUR]:SAF:RCDP:CURR?

Descripción: Devuelve la corriente de disparo medida. El Producto devuelve el valor de corriente de disparo medida con formato exponencial. Por ejemplo: 0,25 A se devuelve como 250,00e-03. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de PAT RCD.

Consulta: SAF:RCDP:CURR?

[SOUR]:SAF:RCDP[:CURR]:NOM(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando establece el valor nominal de la corriente de disparo. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de PAT RCD.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor nominal de la corriente de disparo expresado en amperios. Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.

Por ejemplo: SAF:RCDP:NOM 0.01 La corriente de disparo nominal se establece en 10 mA.

Consulta: SAF:RCDP:NOM? El Producto devuelve el valor nominal de la corriente de disparo con formato exponencial. Por ejemplo: 200 mA se devuelve como 215,00e-03.

[SOUR]:SAF:RCDP[:CURR]:MULT(?) <CPD> { 0.5x | 1x | 1.4x | 2x | 5x }

Descripción: Este comando establece el multiplicador de corriente de disparo nominal.

Parámetros: <CPD> El parámetro representa el valor multiplicador. Hay disponibles cinco multiplicadores.

0.5x

1x

1.4x

2x

5x

Por ejemplo: SAF:RCDP:MULT 2x Multiplicador x2

Consulta: SAF:RCDP:LEV? El Producto devuelve el multiplicador establecido.

[SOUR]:SAF:RCDP[:CURR]:LEV(?) <CPD> { 5% | 30% | 60% | 75% | 90% | 100% | 120% }

Descripción: Este comando establece el porcentaje del nivel de corriente de disparo nominal en el valor especificado por <CPD>.

Parámetros: <CPD> El parámetro representa el nivel de disparo nominal.
5 %
30%
60%
75 %
90%
100%

Por ejemplo: SAF:RCDP:LEV 75% Establece el nivel en 75 %.

Consulta: SAF:RCDP:LEV? Devuelve el nivel establecido de corriente del Producto.

[SOUR]:SAF:RCDP[:CURR]:CALC(?) <CPD> { OFF | 100V | 115V | 120V | 220V | 230V | 240V | 250V }

Descripción: Este comando define la fórmula de cálculo para la corriente medida. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de PAT RCD.

Parámetros: <CPD> El parámetro representa la fórmula de cálculo.
OFF: sin cálculo, muestra la corriente real.
100 V
115 V
120 V
220 V
230 V
240 V
250 V

Por ejemplo: SAF:RCDP:CALC 120V Cálculo basado en 120 V de red principal.

Consulta: SAF:RCDP:CALC? Devuelve la fórmula de cálculo establecida.

[SOUR]:SAF:RCDP[:VOLT]:LINE?

Descripción: Devuelve la tensión de alimentación eléctrica de la red principal medida. El Producto devuelve la tensión de alimentación medida con formato de enteros. Por ejemplo: 230 V se devuelve como 230. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de PAT RCD.

Consulta: SAF:RCDP:LINE?

[SOUR]:SAF:RCDP:POL?

Descripción: Devuelve el tipo de señal de prueba que genera el DUT {POS | NEG | SYMP | SYMN | DCP | DCN | NO}. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función de PAT RCD.

Los tipos son:



La corriente de prueba es por pulsos (CC) con polaridad positiva (POS).



La corriente de prueba es por pulsos (CC) con polaridad negativa (NEG).



La corriente de prueba es simétrica (CA) con fase positiva (SYMP).



La corriente de prueba es simétrica (CA) con fase negativa (SYMN).



La corriente de prueba es CC con polaridad positiva (DCP).



La corriente de prueba es CC con polaridad negativa (DCN).

La respuesta NO se envía en caso de que no se genere ninguna señal de prueba válida.

Consulta: SAF:RCDP:POL?

[SOUR]:SAF:RCDP:REC <CPD> { ON | OFF }

Descripción: Este comando vuelve a conectar automáticamente los terminales de salida y pone el Producto en funcionamiento después del tiempo de disparo. La reconexión se produce en un intervalo de tiempo fijo de aproximadamente 2,5 segundos.

Parámetros: <CPD> ON activa la reconexión automática.
OFF desactiva la reconexión automática.

Consulta: SAF:RCDP:REC?

[SOUR]:SAF:LIN [:LEV](?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de línea y establece el valor de resistencia.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor de la resistencia expresado en ohmios. El Producto selecciona el valor de resistencia más cercano.

Por ejemplo: SAF:LIN 0.1 Impedancia de línea de 100 mΩ.

Consulta: SAF:LIN? El Producto devuelve el valor establecido de resistencia con formato exponencial. Por ejemplo: 900 Ω se devuelve como 900,0e+00.

[SOUR]:SAF:LIN:CORR (?) <CPD> {OFF | MAN | SCAN | COMP}

Descripción:	Este comando establece el modo de corrección de impedancia residual.
Parámetros:	<CPD> El parámetro representa el tipo de corrección de impedancia residual. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función impedancia de línea. <ul style="list-style-type: none">• OFF: sin corrección• MAN: corrección de impedancia residual manual• SCAN: corrección de impedancia residual analizada• COMP: corrección de impedancia residual compensada
Por ejemplo:	SAF:LIN:CORR MAN Corrección manual de impedancia residual.
Consulta:	SAF:LIN:CORR? Devuelve el tipo de modo de corrección residual seleccionado.

[SOUR]:SAF:LIN:POL?

Descripción:	Devuelve el tipo de señal de prueba que genera el DUT. Si aún no está seleccionado, también cambia el Producto a la función de línea de impedancia.
Consulta:	SAF:LIN:POL?
Los tipos son:	
	La corriente de prueba es por pulsos (CC) con polaridad positiva (POS).
	La corriente de prueba es por pulsos (CC) con polaridad negativa (NEG).
	La corriente de prueba es simétrica (CA) con fase positiva (SYMP).
	La corriente de prueba es simétrica (CA) con fase negativa (SYMN).
<u>POS</u>	La corriente de prueba es CC con polaridad positiva (DCP).
<u>NEG</u>	La corriente de prueba es CC con polaridad negativa (DCN).
NO se devuelve cuando la señal de prueba generada no es válida.	

[SOUR]:SAF:LIN:CURR?

Descripción:	Este comando devuelve el valor máximo (pico) medido de corriente que fluye a través de la resistencia seleccionada. El valor máximo se puede borrar con el comando SAF:LIN:CLear. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 215 mA se devuelve como 215,0e-03.
Consulta:	SAF:LIN:CURR?

[SOUR]:SAF:LIN:CLE

Descripción: Borra el valor máximo (pico) de corriente que fluye a través de la resistencia seleccionada. Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de línea.

Por ejemplo: SAF:LIN:CLE

[SOUR]:SAF:LIN[:CURR]:PFC?

Descripción: Este comando devuelve el valor de la corriente de fallo previsible. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 100 A se devuelve como 10,000e+00. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función impedancia de línea.

Consulta: SAF:LIN:PFC?

[SOUR]:SAF:LIN:MAN(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando establece el valor introducido manualmente de impedancia residual. Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de línea.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor de impedancia residual en Ω . Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.

Por ejemplo: SAF:LIN:MAN 0.87

Consulta: SAF:LIN:MAN? El Producto devuelve el valor introducido manualmente de impedancia residual con formato exponencial. Por ejemplo: 0,72 Ω se devuelve como 0,720e+00.

[SOUR]:SAF:LIN:PONS(?) <CPD> { ON | OFF }

Descripción: Este comando establece el interruptor Power ON (arranque). Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de línea.

El estado del interruptor Power ON es el mismo para las funciones de lazo y línea.

Parámetros: <CPD> El parámetro representa el estado del interruptor.
GROund pone a tierra la salida salida
FLOat flota la salida de baja resistencia desde la puesta a tierra.

Consulta: SAF:LIN:PONS? El Producto devuelve el estado del interruptor establecido.

[SOUR]:SAF:LIN:SRES(?) [<DNPD>]

- Descripción:** Este comando establece la resistencia en serie de los cables de conexión. Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de línea.
- Parámetros:** <DNPD> El parámetro representa el valor de la resistencia en serie en Ω . Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.
- Consulta:** SAF:LIN:SRES? El Producto devuelve el valor de resistencia en serie con formato exponencial. Por ejemplo: $0,72 \Omega$ se devuelve como $0,720e+00$.

[SOUR]:SAF:LIN:RESC

- Descripción:** Inicia la medición interna de la impedancia residual de la línea de alimentación. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de función impedancia de línea.
- Por ejemplo:** SAF:LIN:RESC

[SOUR]:SAF:LOOP[:LEV](?) [<DNPD>]

- Descripción:** Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de lazo y establece el valor de resistencia.
- Parámetros:** <DNPD> El parámetro representa el valor de la resistencia expresado en ohmios. El Producto selecciona el valor de resistencia más cercano.
- Por ejemplo:** SAF:LOOP 0.1 Impedancia de lazo de $100 \text{ m}\Omega$.
- Consulta:** SAF:LOOP? El Producto devuelve el valor establecido de resistencia con formato exponencial. Por ejemplo: 900Ω se devuelve como $900,0e+00$.

[SOUR]:SAF:LOOP:CORR(?) <CPD> { OFF | MAN | SCAN | COMP }

Descripción: Este comando establece el modo de corrección de impedancia residual. Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de lazo.

Parámetros: <CPD> El parámetro representa el tipo de corrección de impedancia residual.

- OFF: sin corrección
- MAN: corrección de impedancia residual manual
- SCAN: corrección de impedancia residual analizada
- COMP: corrección de impedancia residual compensada

Por ejemplo: SAF:LOOP:CORR MAN Corrección manual de la impedancia residual.

Consulta: SAF:LOOP:CORR MAN? Devuelve el tipo de corrección de impedancia residual.

[SOUR]:SAF:LOOP:POL?

Descripción: Devuelve el tipo de señal de prueba que genera el DUT {POS | NEG | SYM | NO}. Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de lazo.

Consulta: SAF:LOOP:POL? Devuelve el tipo de señal de prueba que genera el DUT {POS | NEG | SYM | DCP | DCN | NO}

Los tipos son:

 La corriente de prueba es por pulsos (CC) con polaridad positiva (POS).

 La corriente de prueba es por pulsos (CC) con polaridad negativa (NEG).

 La corriente de prueba es simétrica (CA) con fase positiva (SYM).

La respuesta NO se envía en caso de que no se genere una señal de prueba válida.

[SOUR]:SAF:LOOP:CURRE?

Descripción: Este comando devuelve el valor máximo (pico) medido de corriente que fluye a través de la resistencia seleccionada. El valor máximo se puede borrar con el comando SAF:LOOP:CLEAR. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 215 mA se devuelve como 215,0e-03. Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de lazo.

Consulta: SAF:LOOP:CURRE?

[SOUR]:SAF:LOOP:CLEAR

Descripción: Borra el valor máximo (pico) de corriente que fluye a través de la resistencia seleccionada. Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de lazo.

Por ejemplo: SAF:LINE:CLEAR

[SOUR]:SAF:LOOP[:CURR]:PFC?

- Descripción:** Este comando devuelve el valor de la corriente de fallo previsible.
El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 100A se devuelve como 10,000e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de lazo.
- Consulta:** SAF:LOOP:PFC?

[SOUR]:SAF:LOOP:MAN(?) [<DNPD>]

- Descripción:** Este comando establece el valor introducido manualmente de impedancia residual.
- Parámetros:** <DNPD> El parámetro representa el valor de impedancia residual en Ω . Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables.
- Por ejemplo:** SAF:LOOP:MAN 0.87 Establece el valor de compensación manual en 0,87 Ω .
- Consulta:** SAF:LOOP:MAN? Devuelve el valor de compensación manual.

[SOUR]:SAF:LOOP:SCAN?

- Descripción:** Devuelve el valor de impedancia residual de lazo analizado. Si aún no está seleccionado, también cambia el Producto a la función de impedancia de lazo.
- Por ejemplo:** SAF:LOOP:MAN 0.87
- Consulta:** SAF:LOOP:SCAN? El Producto devuelve el valor introducido manualmente de impedancia residual con formato exponencial. Por ejemplo: 0,72 Ω se devuelve como 0,720e+00.

[SOUR]:SAF:LOOP:SCAN?

- Descripción:** Devuelve el valor analizado de impedancia residual de lazo.
El Producto devuelve el valor analizado con formato exponencial. Por ejemplo: 0,72 Ω se devuelve como 0,720e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de lazo.
El valor de análisis es el mismo para las funciones de lazo y línea.
- Consulta:** SAF:LOOP:SCAN?

[SOUR]:SAF:LOOP:PONS(?) <CPD> { ON | OFF }

- Descripción:** Este comando establece el interruptor Power ON (arranque). Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de lazo. El estado del interruptor Power ON es el mismo para las funciones de lazo y línea.
- Parámetros:** <CPD> El parámetro representa el estado del interruptor.
ON Establece la potencia en ON.
OFF Establece la potencia en OFF.
- Por ejemplo:** SAF:LOOP:PONS ON
- Consulta:** SAF:LOOP:PONS? El Producto devuelve el estado del interruptor establecido.

[SOUR]:SAF:LOOP:SRES(?) [<DNPD>]

- Descripción:** Este comando establece la resistencia en serie de cables de conexión.
- Parámetros:** <DNPD> El parámetro establece el valor de la resistencia en serie en Ω . Consulte las *especificaciones* (las puede encontrar en línea en www.Flukecal.com) para obtener información sobre los rangos aceptables. Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de lazo.
- Por ejemplo:** SAF:LOOP:SRES 0.07
- Consulta:** SAF:LOOP:SRES? El Producto devuelve el valor de resistencia en serie con formato exponencial. Por ejemplo: 0,72 Ω se devuelve como 0,720e+00.

[SOUR]:SAF:LOOP:PENR(?) <CPD> { ON | OFF }

- Descripción:** Este comando establece el interruptor de resistencia PE-N. Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de lazo.
- Parámetros:** <CPD> El parámetro representa el estado del interruptor.
ON Establece el interruptor de resistencia PE-N en ON.
OFF Establece el interruptor de resistencia PE-N en OFF.
- Por ejemplo:** SAF:LOOP:PENR ON
- Consulta:** SAF:LOOP:PENR? El Producto devuelve el estado del interruptor establecido.

[SOUR]:SAF:LOOP:RESC

- Descripción:** Inicia la medición interna de la impedancia residual de la línea de alimentación. Este comando cambia el Producto al modo de función de impedancia de línea.
- Por ejemplo:** SAF:LOOP:RESC

[SOUR]:SAF:VOLT[:LEV](?) [<DNPD>]

- Descripción:** Este comando establece la tensión de salida desde la función de calibrador de tensión.
- Parámetros:** <DNPD> El parámetro representa el valor de la tensión generada expresada en voltios.
- Por ejemplo:** SAF:VOLT 100 Calibrador de tensión de 100 V.
- Consulta:** SAF:VOLT? El Producto devuelve el valor de tensión generada con formato exponencial. Por ejemplo: 50,5 V se devuelve como 50,50e+00.

[SOUR]:SAFE:VOLT:CURREN?

- Descripción:** Este comando devuelve la corriente de carga medida en la función de calibrador de tensión. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 5 mA se devuelve como 215,00e-03. Este comando cambia el Producto al modo de función de calibrador de tensión.
- Consulta:** SAF:VOLT:CURREN?

[SOUR]:SAF:VOLT:FREQ(?) [<DNPD>]

- Descripción:** Este comando establece la frecuencia en el modo de calibrador de tensión de CA. Este comando cambia el Producto al modo de función de calibrador de tensión.
- Parámetros:** <DNPD> El parámetro representa el valor de la frecuencia expresada en Hz.
- Por ejemplo:** SAF:VOLT:FREQ 60 60 Hz.
- Consulta:** SAF:VOLT? El Producto devuelve el valor de frecuencia con formato exponencial. Por ejemplo: 50 Hz se devuelve como 50,0e+00.

[SOUR]:SAF:VOLT:FUNC(?) <CPD> {DC | AC | SYNC }

- Descripción:** Este comando selecciona la señal de tensión de salida de CC o CA desde la función de calibrador de tensión. Este comando cambia el Producto al modo de función de calibrador de tensión.
- Parámetros:** <CPD> CC establece una señal de salida de CC.
CA establece una señal de salida CA.
SYNC establece una señal de salida sincronizada con la frecuencia de la alimentación eléctrica.
- Por ejemplo:** SAF:VOLT:FUNC AC Se establece en una señal de salida de tensión de CA.
- Consulta:** SAF:VOLT:FUNC? El Producto devuelve CA, CC o SYNC.

[SOUR]:SAF:VOLT:LOW(?) <CPD> {FLOat | GROund}

Descripción:	Este comando conecta o desconecta el terminal LO del calibrador de tensión a/del terminal GND. Este comando cambia el Producto al modo de función de calibrador de tensión.	
Parámetros:	<CPD>	GROund pone a tierra el calibrador de tensión de alta resistencia. FLOat flota la salida del calibrador de tensión desde la puesta a tierra.
Por ejemplo:	SAF:VOLT:LOW GRO	Pone a tierra el terminal de salida LO del calibrador de tensión.
Consulta:	SAF:VOLT:LOW?	El Producto devuelve GRO cuando la salida está puesta a tierra o FLO cuando es flotante.

[SOUR]:SAF:MET:FUNC(?) <CPD> {DC | AC}

Descripción:	Este comando selecciona el modo de multímetro de CC o CA. Este comando cambia el Producto al modo de función de medidor.	
Parámetros:	<CPD>	CC se establece en el modo de multímetro de CC. CA se establece en el modo de multímetro de CA.
Por ejemplo:	SAF:MET:FUNC AC	Se establece en el modo de multímetro de CA.
Consulta:	SAF:MET:FUNC?	El Producto devuelve CA o CC.

[SOUR]:SAF:MET:PROB(?) <CPD> { OFF | 5KV | 10KV | 40KV }

Descripción:	Este comando selecciona la sonda de alta tensión interna o externa HV para el voltímetro. Este comando cambia el Producto al modo de función de medidor.	
Parámetros:	<CPD>	OFF: multímetro sin sonda (terminal V) 5KV: multímetro con sonda interna de 5 kV (terminal HV) 10KV: multímetro con sonda externa de 10 kV 40KV: multímetro con sonda externa de 40 kV
Por ejemplo:	SAF:MET:PROB 10KV	Establece la sonda de alta tensión externa de 10 kV en el modo de multímetro.
Consulta:	SAF:MET:PROB?	El Producto devuelve OFF, 5KV, 10KV o 40KV.

[SOUR]:SAF:MET:CURR?

Descripción:	Este comando devuelve la corriente medida. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 215 mA se devuelve como 215,00e-03. Este comando cambia el Producto al modo de función de medidor.	
Consulta:	SAF:MET:CURR?	

[SOUR]:SAF:MET:POW?

Descripción: Este comando devuelve la potencia medida. El Producto devuelve el valor de potencia con formato exponencial. Por ejemplo: 45 VA se devuelve como 45,00e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de medidor.

Consulta: SAF:MET:POW?

[SOUR]:SAF:MET:UNIT <CPD> { VA | VAR | W }

Descripción: Este comando establece las unidades al medir la potencia. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de medidor.

Parámetros: <CPD> VA establece las unidades en VA (potencia aparente).
VAR establece las unidades en VAR (potencia reactiva).
W establece las unidades en W (potencia activa).

Consulta: SAF:MET:UNIT?

[SOUR]:SAF:MET:VOLT?

Descripción: Este comando devuelve la tensión medida. El Producto devuelve el valor de tensión con formato exponencial. Por ejemplo: 230 V se devuelve como 230,0e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de medidor.

Consulta: SAF:MET:VOLT?

[SOUR]:SAF:MET:PHAS?

Descripción: Este comando devuelve la fase medida. El Producto devuelve el valor de fase con formato exponencial. Por ejemplo: 60° se devuelve como 60,00e+00. Este comando cambia el Producto al modo CA de función de medidor.

Consulta: SAF:MET:PHAS?

[SOUR]:SAF:HIPL:FUNC(?) <CPD> {DC | AC}

Descripción: Este comando selecciona modo de corriente de fuga HIPOT de CC o CA. Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga HIPOT.

Parámetros: <CPD> CC establece el modo de corriente de fuga HIPOT de CC.
CA establece un modo de corriente de fuga HIPOT de CA.

Por ejemplo: SAF:HIPL:FUNC AC Se establece el modo de corriente de fuga HIPOT de CA.

Consulta: SAF:HIPL:FUNC? El Producto devuelve CA o CC.

[SOUR]:SAF:HIPL:PROB(?) <CPD> { OFF | 5KV | 10KV | 40KV }

Descripción:	Este comando selecciona la sonda de alta tensión interna o externa para la corriente de fuga HIPOT. Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga HIPOT.	
Parámetros:	<CPD>	<p>OFF: corriente de fuga HIPOT sin sonda (terminal V)</p> <p>5KV: corriente de fuga HIPOT con terminal HV</p> <p>10KV: corriente de fuga HIPOT con una sonda externa de 10 kV</p> <p>40KV: corriente de fuga HIPOT con una sonda externa de 40kV</p>
Por ejemplo:	SAF:HIPL:PROB 10KV	Se establece en la sonda de alta tensión externa de 10 kV en el modo de corriente de fuga HIPOT.
Consulta:	SAF:HIPL:PROB?	Devuelve si el multímetro está midiendo con una sonda y, si es así, qué sonda se está utilizando.

[SOUR]:SAF:HIPL:CURRE?

Descripción:	Este comando devuelve la corriente medida. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 215 mA se devuelve como 215,00e-03. Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga HIPOT.	
Consulta:	SAF:MET:CURRE?	

[SOUR]:SAF:HIPL:CURRE:MAX?

Descripción:	Este comando devuelve el valor máximo (pico) de la tensión medida. El valor máximo se puede borrar con el comando SAF:HIPL:CLEAr. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 215 mA se devuelve como 215,00e-03.	
Consulta:	SAF:HIPL:CURRE:MAX?	

[SOUR]:SAF:HIPL:VOLT?

Descripción:	Este comando devuelve la tensión medida. El Producto devuelve el valor de tensión con formato exponencial. Por ejemplo: 230 V se devuelve como 230,0e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga HIPOT.	
Consulta:	SAF:HIPL:VOLT?	

[SOUR]:SAF:HIPL:VOLT:MAX?

Descripción: Este comando devuelve el valor máximo (pico) de la tensión medida. El valor máximo se puede borrar con el comando SAF:HIPL:CLEar.

El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 230 V se devuelve como 230,0e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga HIPOT.

Consulta: SAF:HIPL:VOLT:MAX?

[SOUR]:SAF:HIPL:CLE

Descripción: Borra la tensión máxima (pico) medida. Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga HIPOT.

Por ejemplo: SAF:HIPL:CLE

[SOUR]:SAF:HIPL:VOLT:THD?

Descripción: Este comando devuelve el valor THD de la tensión medida.

El Producto devuelve el valor THD con formato exponencial. Por ejemplo: 0% se devuelve como 0,00e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga HIPOT.

Consulta: SAF:HIPL:VOLT:THD?

[SOUR]:SAF:HIPL:VOLT:RIPA?

Descripción: Este comando devuelve la tensión absoluta de ondulación medida con formato exponencial. Por ejemplo: 1 V se devuelve como 1,000e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga HIPOT.

Consulta: SAF:HIPL:VOLT:RIPA?

[SOUR]:SAF:HIPL:VOLT:RIPR?

Descripción: Este comando devuelve la tensión relativa de ondulación medida con formato exponencial. Por ejemplo: 0 % se devuelve como 0,00e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga HIPOT.

Consulta: SAF:HIPL:VOLT:RIPR?

[SOUR]:SAF:HIPT:FUNC(?) <CPD> {DC | AC}

Descripción: Este comando selecciona modo de temporizador HIPOT de CC o CA. Este comando cambia el Producto al modo de función de temporizador HIPOT.

Parámetros: <CPD> CC se establece en el modo de temporizador HIPOT de CC.
CA se establece en el modo de temporizador HIPOT de CA.

Por ejemplo: SAF:HIPT:FUNC AC Se establece en el modo de temporizador HIPOT de CA.

Consulta: SAF:HIPT:FUNC? El Producto devuelve CA o CC.

[SOUR]:SAF:HIPT:PROB(?) <CPD> { OFF | 5KV | 10KV | 40KV }

Descripción: Este comando selecciona la sonda de alta tensión interna o externa HV para el temporizador HIPOT. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto al modo de temporizador HIPOT.

Parámetros: <CPD> OFF: temporizador HIPOT sin sonda (terminal V)
5KV: temporizador HIPOT con terminal HV
10KV: temporizador HIPOT con una sonda externa de 10 kV
40KV: temporizador HIPOT con una sonda externa de 40kV

Por ejemplo: SAF:HIPT:PROB 10KV Se establece en la sonda de alta tensión externa de 10 kV en el modo de temporizador HIPOT.

Consulta: SAF:HIPT:PROB? Devuelve si el multímetro está midiendo con una sonda y, si es así, qué sonda se está utilizando.

[SOUR]:SAF:HIPT:THR(?) [<DNPD>]

Descripción: Este comando establece el nivel umbral en el modo de temporizador HIPOT. Si aún no está seleccionado, este comando cambia el Producto a de temporizador HIPOT.

Parámetros: <DNPD> Representa el valor del nivel umbral expresado en porcentaje.

Por ejemplo: SAF:HIPT:THR 50 Establece el umbral en 50 %.

Consulta: SAF:HIPT:THR? El Producto devuelve el valor umbral con formato de enteros.

[SOUR]:SAF:HIPT:TIME?

Descripción: Este comando devuelve el tiempo medido con formato exponencial. Por ejemplo: 2,15 s se devuelve como 2,150e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de temporizador HIPOT.

Consulta: SAF:HIPT:TIME?

[SOUR]:SAF:HIPT:VOLT?

Descripción: Este comando devuelve la tensión medida con formato exponencial. Por ejemplo: 230 V se devuelve como 230,0e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de temporizador HIPOT.

Consulta: SAF:HIPT:VOLT?

[SOUR]:SAF:HIPT:[VOLT]:MAX?

Descripción: Este comando devuelve la tensión máxima (pico) medida. El valor (y tiempo) máximo se puede borrar con el comando SAF:HIPT:CLEar. El Producto devuelve el valor de corriente con formato exponencial. Por ejemplo: 230 V se devuelve como 230,0e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de temporizador HIPOT.

Consulta: SAF:HIPT:MAX?

[SOUR]:SAF:HIPT:CLE?

Descripción: Borra el tiempo medido y el valor máximo (pico) de tensión medida. Este comando cambia el Producto al modo de función de temporizador HIPOT.

Consulta: SAF:HIPT:CLE

[SOUR]:SAF:FLLC:CURR?

Descripción: Este comando devuelve la corriente medida con formato exponencial. Por ejemplo: 215mA se devuelve como 215,00e-03. Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga de flash.

Consulta: SAF:FLLC:CURR?

[SOUR]:SAF:FLLC:VOLT?

Descripción: Este comando devuelve la tensión medida con formato exponencial. Por ejemplo: 230 V se devuelve como 230,0e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de corriente de fuga de flash.

Consulta: SAF:FLLC:VOLT?

[SOUR]:SAF:FLV:VOLT?

Descripción: Este comando devuelve la tensión medida con formato exponencial. Por ejemplo: 230 V se devuelve como 230,0e+00. Este comando cambia el Producto al modo de función de tensión de flash.

Consulta: SAF:FLV:VOLT?

Uso de los comandos SYSTem

Los comandos SYSTem se utilizan para leer y controlar varias funciones del Producto.

Subsistema SYSTem

El subsistema controla varios elementos del sistema del Producto.

SYST:DATE(?) <DNPD>,<DNPD>,<DNPD>

Descripción: Este comando establece la fecha del sistema del Producto.

Parámetros: <DNPD> Representa la fecha en formato AAAA, MM, DD
 [<DNPD>]
 [<DNPD>]

Por ejemplo: SYSR:DATE 2017,11,05 Establece la función de fecha del Producto en 5 de noviembre de 2017.

Consulta: SAF:DATE? El Producto devuelve valor actual de fecha del sistema en formato AAAA, MM, DD.

donde AAAA = año (2000-2099)

MM = mes (01-12)

DD = día (01-31)

SYST:TIME(?) <DNPD>,<DNPD>,<DNPD>

Descripción: Este comando establece la hora del sistema del Producto.

Representa la hora en formato HH,MM,SS.

Parámetros: <DNPD> HH = hora (00-23)
 <DNPD> MM = minuto (00-59)
 <DNPD> SS = segundo (00-59)

SYST:ERR?

Descripción: Consulta de la cola de errores del multímetro. Los errores detectados se colocan en la cola. Devuelve el primer error de la cola. La cola es del tipo primero en entrar, primero en salir. El error se elimina después de su lectura.

La respuesta tiene formato de datos de programa de cadena y consta de dos elementos: un número de código y mensaje de error.

Si todos los errores se leen, el Producto devuelve el mensaje **0, Ningún error.**

En caso de desbordamiento en la cola de errores, el último error en la cola es **-350,Desbordamiento de cola.** Asimismo, los primeros errores permanece, en la cola y el error más reciente se descarta.

Consulta: SYST:ERR?

SYST:REM

Descripción: Este comando cambia el Producto a modo remoto para funcionamiento USB. Todas las teclas del panel frontal, excepto la tecla LOCAL, se desactivan.

Nota

No es posible enviar o recibir datos a través de USB cuando el Producto no está en modo remoto.

SYST:RWL

Descripción: Este comando cambia el Producto a modo remoto para funcionamiento USB. Todas las teclas del panel frontal, incluida la tecla LOCAL, se desactivan.

SYST:LOC

Descripción: Este comando devuelve el Producto al modo local. Este comando es para la interfaz USB.

Subsistema STATus

El subsistema se utiliza para activar bits en los registros de eventos Operation y Questionable. Los registros Operation y Questionable: Event, Enable y Condition se pueden interrogar para determinar su estado.

STATus

```
:OPERational
:EVENT?
:ENABle(?)      [<DNPD>]
:CONDition?
:QUEStionable
:EVENT?
:ENABle(?)      [<DNPD>]
:CONDition?
:PRESet
```

STAT:OPER:EVEN?

Descripción: Devuelve el contenido del registro de eventos de datos de funcionamiento. Se trata de un valor decimal que se corresponde con la suma ponderada en binario de todos los bits establecidos en el registro. El registro se borra después de esta consulta.

Consulta: STAT:OPER:EVEN?

STAT:OPER:ENAB? [<DNPD>]

Descripción: Este comando activa los bits en el registro de activación de datos de funcionamiento. Los bits seleccionados se resumen en el bit 7 (OSS) del registro de bytes de estado IEEE488.2.

Parámetros: <DNPD> El parámetro representa el valor deseado del registro de activación de datos de funcionamiento como un número decimal.

Por ejemplo: STAT:OPER:ENAB 2 Establece el bit 1 en el registro de activación de datos de funcionamiento (otros bits son 0).

Consulta: STAT:OPER:ENAB? El Producto devuelve el valor del registro como un número decimal. Por ejemplo: 64 se devuelve como 64.

STAT:OPER:COND?

Descripción: Devuelve el contenido del registro de estado de funcionamiento. Se trata de un valor decimal que se corresponde con la suma ponderada en binario de todos los bits del registro. El registro no se borra después de esta consulta. La respuesta a la consulta, por lo tanto, representa una instantánea del estado del registro en el momento en que se aceptó la consulta.

Consulta: STAT:OPER:COND?

STAT:QUES:EVEN?

Devuelve el contenido del registro de eventos de datos cuestionables. Se trata de un valor decimal que se corresponde con la suma ponderada en binario de todos los bits establecidos en el registro. El registro se borra después de esta consulta.

Consulta: STAT:QUES:EVEN?

STAT:QUES:ENAB? [<DNPD>]

Este comando activa los bits en el registro de activación de datos cuestionables. Los bits seleccionados se resumen en el bit 3 (QSS) del registro de bytes de estado IEEE488.2.

Parámetros: <DNPD>

El parámetro representa el valor deseado del registro de activación de datos cuestionables como un número decimal.

El Producto devuelve el valor del registro como un número decimal. Por ejemplo: 64 se devuelve como 64.

Consulta: STAT:QUES:ENAB 2

Establece el bit 1 en el registro de activación de datos cuestionables (otros bits son 0).

STAT:QUES:COND?

Devuelve el contenido del registro de estado cuestionable. Se trata de un valor decimal que se corresponde con la suma ponderada en binario de todos los bits del registro. El registro no se borra después de esta consulta. La respuesta a la consulta, por lo tanto, representa una instantánea del estado del registro en el momento en que se aceptó la consulta.

Consulta: STAT:QUES:COND?

STAT:PRES

Este comando borra todos los bits del registro de activación de datos de funcionamiento y del registro de activación de datos cuestionables.

Por ejemplo: STAT:PRES

Comandos comunes IEEE 488.2

Los comandos de esta sección son comunes a la norma IEEE 488.2. En la tabla 17 se muestra un resumen de los comandos IEEE del Producto.

Identificación de instrumento

*IDN?

Este comando devuelve la identificación del fabricante, el modelo, el número de serie y la revisión de firmware.

Cuando una emulación remota de 5320A se establece en OFF, la respuesta *IDN? es "FLUKE,5322A,número de serie,revisión de firmware", por ejemplo, "FLUKE,5322A,650001217,0.045".

Cuando una emulación remota 5320A se establece en ON, la respuesta *IDN? es "FLUKE,5320A,número de serie,revisión de firmware", donde las revisiones de firmware se componen de cuatro partes separadas por un signo "+". Un ejemplo sería "FLUKE,5320A,650001217,3.45+2.44+1.34+1.01".

Operación completada

*OPC

Este comando establece el bit OPC en el ESR (registro del estado de eventos) cuando todas las operaciones pendientes se han completado.

¿Operación completada?

*OPC?

Este comando devuelve **1** a la cola de salida después de que todas las operaciones pendientes se hayan completado.

Identificación de opción

*OPT?

Este comando devuelve la configuración de hardware del Producto.

La respuesta aparece en el formato siguiente: o1,o2,o3,x,x,x.

Dónde:

El valor de o1 hace referencia al módulo del calibrador.

El valor de o2 hace referencia al módulo del compensador.

El valor de o3 hace referencia a la década de resistencia de 5 kV.

Nota

Las últimas tres posiciones en la cadena de retorno están reservadas para su posterior uso.

El valor "0" indica que la opción no está presente. El valor "1" indica que la opción está presente.

Por ejemplo: 1,1,1,0,0 significa que el calibrador, el compensador y la década de resistencia de 5 kV están presentes.

Comando Wait-to-Continue

**WAI*

Evita que el Producto ejecute más comandos o consultas hasta que todos los comandos remotos anteriores se hayan ejecutado.

Restablecer

**RST*

Este comando restablece el Producto a su estado inicial.

Operación de prueba

**TST?*

Este comando inicia un autodiagnóstico interno. Devuelve el resultado del autodiagnóstico (**0** cuando pasa o **1** cuando falla).

Interpretación de los Bytes de estado

**STB?*

Esta consulta devuelve un número en un rango de 0 a 255 con información acerca del contenido de registro STB, que lleva el estado de bit MSS.

Activación de solicitud de servicio

**SRE <valor>*

Este comando establece la condición del registro de activación de la solicitud de servicio. Ya que el bit 6 no se utiliza, el valor máximo es 191.

Leer activación de solicitud de servicio

**SRE?*

Devuelve el número del registro de activación de solicitud de servicio.

Leer registro del estado de eventos

**ESR?*

Devuelve el contenido del registro de estado de eventos y borra el registro.

Establecer activación del estado de eventos

**ESE <value>*

Este comando programa los bits del registro de activación del estado de eventos. El *valor* del parámetro es un número en un rango de 0-255.

Leer activación del estado de eventos

**ESE?*

Devuelve el registro de activación del estado de eventos.

Borrar estado

**CLS*

Este comando borra el registro del estado de eventos y el registro de bytes de estado, salvo el bit MAV y la cola de salida. La línea de salida no se restablece.

Estructuras de datos de estado estándar

El Producto cumple con el protocolo estándar según la norma IEEE488.2. El protocolo se puede utilizar para comprobar si hay errores y el comportamiento del estado del Producto. Activa la transmisión de un solo hilo del comando SRQ. Las condiciones en las que se envía la señal SRQ (solicitud de control local) se pueden establecer con parámetros *STB?, *SRE?, *SRE, *ESR?, *ESE?, *ESE y *CLS. Consulte la figura 28.

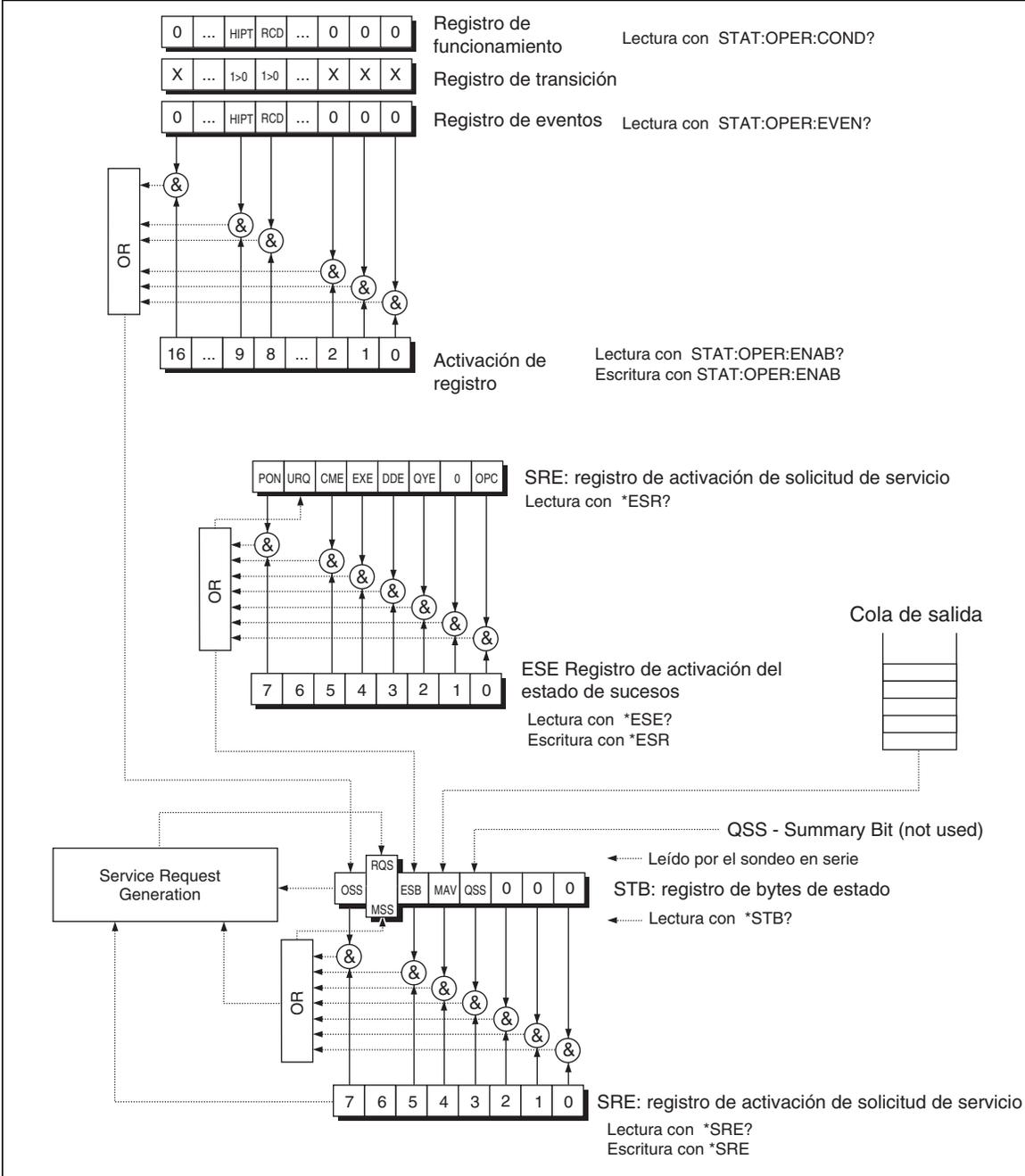


Figura 28. Descripción general del registro del estado

ifv071.eps

La estructura de datos de estado contiene los siguientes registros:

STB: registro de byte de estado

SRE: registro de activación de solicitud de servicio

ESR: registro del estado de eventos

ESE: registro de activación del estado de eventos

Cola de salida

STB: registro de bytes de estado

STB es el principal registro donde se recopila información de otros registros de estado y de la cola de salida. El valor del registro STB se restablece después de encender el Producto o después de enviar el comando *CLS. Este comando restablece el registro STB, salvo el bit MAV, que permanece establecido si la cola de salida no está vacía. El valor del registro STB se puede leer mediante un mensaje de serie o a través de una consulta general *STB?. Consulte la tabla 18.

Tabla 18. Configuración de bits del registro de bytes de estado

Nombre de bit	Descripción
OSS	Estado de resumen de funcionamiento, bit 7. Definido por SCPI. El bit OSS se establece en 1 cuando los datos en el OSR (registro del estado de funcionamiento) contienen uno o más bits activados que son verdaderos.
RQS	Solicitud de servicio, bit 6. El bit se lee como parte de byte de estado solo cuando se envía un mensaje en serie.
MSS	Resumen de estado principal, bit 6. El bit MSS se establece en 1 cuando los bits ESB o MAV son 1 y se activan (1) en el SRE. Este bit se pueden leer con el comando *STB?. Este valor se deriva del estado STB y SRE.
ESB	Bit de resumen de eventos, bit 5. Este valor se deriva del estado STB y SRE. El bit ESB se establece en 1 bit cuando uno o más bits ESR activados se establecen en 1.
MAV	Mensaje disponible, bit 4. El bit MAV se establece en 1 siempre que hay datos disponibles en la cola de salida IEEE488 (la respuesta a la consulta está lista).
QSS	Estado de resumen cuestionable, bit 3. Definido por SCPI. El bit QSS se establece en 1 cuando los datos en el QSR (registro del estado cuestionable) contienen uno o más bits activados que son verdaderos.

SRE: registro de activación de solicitud de servicio

El registro de activación de solicitud de servicio suprime o permite los bits STB. El valor **0** de un bit SRE significa que el bit no influye en el valor del bit MSS. El valor de cualquier bit STB sin máscara provoca la configuración del bit MSS en el nivel **1**. El bit 6 SRE no se ve influenciado y su valor es **0**. El registro SRE se puede establecer a través del comando *SRE seguido de un valor de registro de máscara (0-191). El registro se puede leer con el comando *SRE?. El registro se restablece automáticamente después de encender el Producto. El registro no se restablece con el comando *CLS.

ESR: registro del estado de eventos

Cada bit del registro del estado de eventos corresponde a un evento. El bit se establece cuando el evento se cambia y permanece establecido también cuando ya ha pasado el evento. El ESR se borra cuando se enciende la alimentación (salvo el bit PON que está establecido), y cada vez que se lee a través del comando *ESR?. O bien, se borra con *CLS. Consulte la tabla 19.

Tabla 19. Configuración de bits del registro del estado de eventos

Nombre de bit	Descripción del evento
PON	Encendido, bit 7. Este bit de evento indica que se ha producido una transición de apagado a encendido en la alimentación eléctrica del Producto.
URQ	Solicitud del usuario, bit 6. El bit no se utiliza y siempre es 0.
CME	Error de comando, bit 5. Este bit de evento indica que un comando tiene un formato incorrecto o que el Producto ha detectado una consulta.
EXE	Error de ejecución, bit 4. Este bit de evento indica que el comando recibido no se puede ejecutar debido al estado del dispositivo o a que el parámetro del comando está fuera de los límites.
DDE	Error que depende del dispositivo, bit 3. Este bit de evento indica que se ha producido un error que no es un error de mando ni un error de consulta ni un error de ejecución. Un error específico del dispositivo es una operación ejecutada en el dispositivo que no se completó correctamente debido a alguna situación, como una sobrecarga.
QYE	Error de consulta, bit 2. El bit se establece si se considera al Producto emisor y la cola de salida está vacía, o si la unidad de control no tomó la respuesta antes de enviar la consulta siguiente.
OPC	Operación completada, bit 0. Este bit de evento se genera como respuesta al comando *OPC. Indica que el dispositivo ha completado todas las operaciones pendientes seleccionadas.

ESE: registro de activación del estado de eventos

El registro de activación del estado de eventos permite que uno o más eventos del registro del estado de eventos se reflejen en el bit de mensaje de resumen ESB. Este registro se ha definido para 8 bits, cada uno de los cuales corresponde a los bits del registro del estado de eventos. El registro de activación del estado de eventos se lee en la consulta común *ESE?. Los datos se devuelven como un valor ponderado en binario. El registro de activación del estado de eventos se escribe con el comando común *ESE. Si se envía el comando común *ESE seguido de un cero, se borra el ESE. El registro de activación del estado de eventos se borra al encender.

Suprime o permite bits en el registro ESR. El valor 0 de un bit del registro ESE suprime la influencia del bit correspondiente del registro ESR en un valor de bit de suma del registro del estado ESB. Si se configura un bit sin máscara del registro ESR, se genera una configuración del registro del estado ESB. El valor del registro ESE se puede modificar con el comando *ESE seguido de un valor de registro de máscara (entero en un rango de 0-255). La lectura del registro se puede realizar con el comando *ESE?. El registro se restablece de forma automática después de encender. El registro no se restablece con el comando *CLS.

Registro del estado de funcionamiento

Los siguientes bits "pegajosos" del registro de funcionamiento se establecen mediante sus condiciones asociadas:

Bit 8 RCD: la corriente de disparo que se ha alcanzado en el recuento de tiempo de disparo está en curso.

Bit 9 HIPT: el temporizador HIPOT se ha iniciado y se está realizando el recuento.

La configuración del filtro de transición es fija (cambio de 1 -> 0).

El bit 8 en el registro de eventos se establece después que finalice la función de tiempo de disparo de RCD.

El bit 9 en el registro de eventos se establece después que finalice la función de temporizador HIPOT.

Registro del estado cuestionable

No se utiliza en el Producto.

Cola de salida

La cola de salida almacena los mensajes de respuesta hasta que se leen desde la unidad de control. Si hay como mínimo una señal en la cola de salida, se establece el registro MAV (mensaje disponible). La cola de salida se borra después de encender y después de leer todas las señales de la cola de salida.

Cola de errores

La cola de errores almacena los mensajes de error. Se colocan en una cola de tipo primero en entrar, primero en salir.

La cola se lee de forma destructiva con el comando de consulta **SYSTEM:ERRor?** para obtener un número de código y un mensaje de error. La consulta **SYSTEM:ERRor?** se puede utilizar para leer los errores en la cola hasta que se vacíe, cuando se devuelva el mensaje **0, No Error**.

Configuración de la interfaz IEEE 488

La interfaz IEEE 488 del Producto es compatible con los subjuegos de función de la interfaz IEEE 488 indicados en la tabla 20.

Tabla 20. Subjuegos de funciones de la interfaz IEEE 488 compatibles

Función de interfaz	Descripción
SH1	Capacidad de protocolo de enlace de origen completa
AH1	Capacidad de protocolo de enlace de receptor completa
T5	
L3	
RL1	
DC1	
SR1	
DCL	Borrado del dispositivo (restablece el Producto)
SDC	Borrado del dispositivo seleccionado (restablece el Producto)
EOI	Terminador de mensaje End o Identify (cierra el mensaje)
GTL	Ir a local (cierra el modo de control remoto)
LLO	Bloqueo de local (control local bloqueado)
SPD	Deshabilitar sondeo en serie (cierra el estado de mensaje de serie)
SPE	Habilitar sondeo en serie (emite el estado de mensaje de serie)

Mantenimiento por el operario

⚠️⚠️ Advertencia

Para evitar posibles choques eléctricos, incendios o daños personales:

- **Para que el funcionamiento y el mantenimiento del Producto sean seguros, apague el Producto y retire el cable de alimentación de la red principal. Antes de abrir el compartimento de los fusibles, deje que los conjuntos de alimentación se descarguen durante 2 minutos.**
- **No ponga en funcionamiento el producto si no tiene las cubiertas o si la caja está abierta. Podría quedar expuesto a tensiones peligrosas.**
- **Retire las señales de entrada antes de limpiar el Producto.**
- **Utilice únicamente las piezas de repuesto especificadas.**
- **Utilice exclusivamente los fusibles de repuesto especificados.**
- **La reparación del Producto solo puede ser realizada por un técnico autorizado.**

En esta sección se explican las tareas de mantenimiento y calibración periódicas necesarias para mantener el Producto en óptimas condiciones de funcionamiento. Las tareas que se describen en esta sección incluyen:

- Limpieza de los relés internos utilizados en las funciones de resistencia de unión a tierra y lazo/línea.
- Sustitución de los fusibles
- Limpieza del filtro de aire y de las superficies externas
- Comprobación del funcionamiento del Producto.

El Producto no contiene elementos que requieran mantenimiento por parte del usuario; el operario no está autorizado a retirar las cubiertas del Producto. Para realizar tareas de mantenimiento intensivo, como una reparación, póngase en contacto con el centro de servicio de Fluke Calibration.

El Producto se debe calibrar anualmente.

Limpieza de los relés de resistencia de unión a tierra y de impedancia de lazo/línea

Los relés de potencia utilizados para las funciones de resistencia de unión a tierra e impedancia de lazo/línea requieren una limpieza periódica para minimizar su resistencia de contacto. Las especificaciones de resistencia de unión a tierra y de impedancia de lazo/línea se basan en la frecuencia con la que se limpian los relés. Consulte las especificaciones de 5322A.

Si el procedimiento de limpieza del relé no se ha llevado a cabo durante los últimos 90 días, el Producto le solicitará que ejecute el procedimiento de limpieza al arrancar con el mensaje **Iniciar procedimiento de limpieza**. El mensaje se muestra después de encender el Producto, lo que le permite ejecutar el procedimiento de limpieza inmediatamente o continuar sin limpiar los relés. Si el procedimiento de limpieza no se ha completado, el mismo mensaje se muestra durante la siguiente operación de arranque hasta que se realice el procedimiento de limpieza del relé.

Además de la función de recordatorio, la limpieza del relé se puede iniciar de forma manual en el menú de configuración. En el procedimiento de limpieza que se lleva a cabo en los relés del panel REL un número de veces con el flujo de corriente activo a través de ellos. Para realizar el procedimiento de limpieza de relés, desconecte todas las conexiones externas al panel frontal del Producto.

Para limpiar los relés:

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Mantenimiento**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
3. Utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar la selección **Procedimiento de limpieza de relés**, y pulse la tecla programable **Seleccionar** o pulse el mando giratorio.
4. Pulse la tecla programable **Seleccionar** para iniciar el procedimiento. Aparecerá el mensaje **Espere**. Cuando el procedimiento de limpieza del relé haya terminado, el Producto vuelve automáticamente al menú principal.

Acceso a los fusibles

El Producto utiliza fusibles para proteger la entrada de alimentación de red y varios terminales del panel frontal del Producto. En las secciones siguientes se describen los procedimientos de sustitución y se enumeran los fusibles correspondientes utilizados en el Producto.

Fusible de potencia de línea

El Producto tiene un fusible de alimentación de línea en serie con el suministro eléctrico. La tabla 21 indica el fusible correcto para cada selección de la tensión de línea.

Para sustituir el fusible de alimentación de red:

1. Desenchufe el cable de alimentación del Producto.
2. Localice el portafusibles denominado **Fusible de alimentación** en el panel posterior del Producto (consulte *Características del panel posterior*).
3. Utilice un destornillador de punta plana en la ranura situada en el extremo del portafusibles para desatornillar el portafusibles.
4. Sustituya el fusible por uno cuya clasificación sea adecuada para la tensión de línea seleccionada.
5. Vuelva a insertar el portafusible y atorníllelo en el receptáculo.

Tabla 21. Fusibles de alimentación de red

Selección del voltaje de línea	Fusible	Nº de pieza de Fluke
115 V	 T4L250V (5 x 20 mm)	2743488
230 V	 T2L250V (5 x 20 mm)	2743495

Fusibles de entradas de medición

El terminal Amps (A) de la entrada METER, el terminal HI de los terminales OUTPUT y el terminal L o los terminales RCD están protegidos por fusibles en la parte posterior del Producto.

Para reemplazar estos fusibles:

1. Desconecte todas las conexiones al panel frontal del Producto.
2. Desenchufe el cable de alimentación del Producto.
3. Localice el portafusibles para la función en el panel posterior del Producto (consulte *Características del panel posterior*).
4. Utilice un destornillador de punta plana en la ranura situada en el extremo del portafusibles para desatornillar el portafusibles.
5. Sustituya el fusible por uno cuya clasificación sea adecuada para la función seleccionada. Consulte la tabla 22.
6. Vuelva a insertar el portafusible y atorníllelo en el receptáculo.

⚠ Precaución

Para evitar daños en el Producto, utilice únicamente el fusible especificado para cada una de las entradas de medición como se indica en la tabla 22.

Tabla 22. Fusibles de entradas de medición

Entrada	Fusible	Nº de pieza de Fluke
Interruptor por corriente diferencial (RCD)	⚠ F3.15H250 V (5 mm x 20 mm)	2743508
Corriente de fuga	⚠ F100mL250 V (5 mm x 20 mm)	2743513
Medidor	⚠ T20H500 V (6,3 mm x 32 mm)	4778086
Impedancia de lazo/línea	⚠ T4H500V (6,3 mm x 32 mm)	2743524

Limpieza del filtro del aire

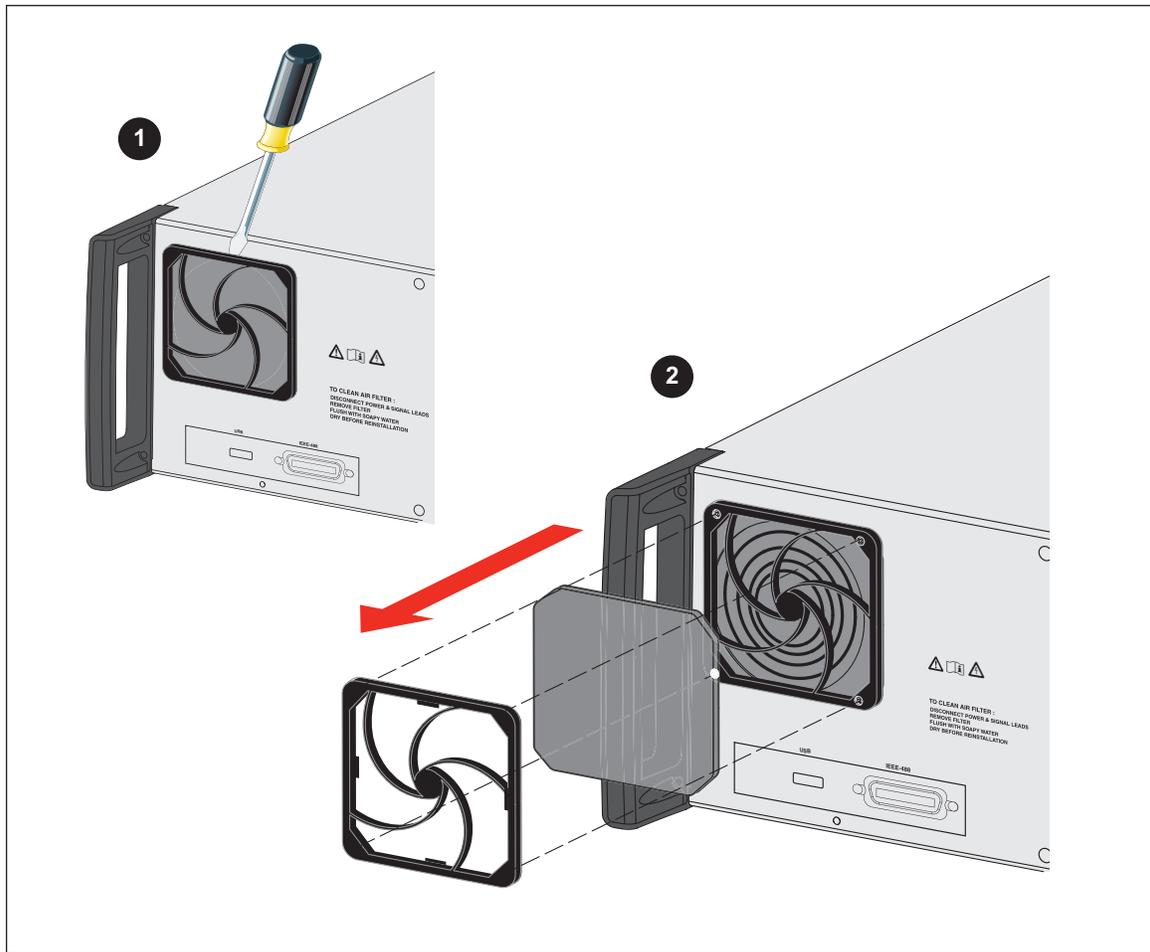
⚠ Precaución

Se pueden producir daños por sobrecalentamiento si la zona que rodea al ventilador está restringida, si el aire de admisión está demasiado caliente o si el filtro del aire se obstruye.

Se debe extraer y limpiar el filtro del aire al menos cada 30 días o con mayor frecuencia si se utiliza el Producto en un entorno con polvo. Se puede acceder al filtro del aire desde el panel posterior del Producto.

Para limpiar el filtro de aire, proceda del siguiente modo; consulte la figura 29:

1. Desconecte todas las conexiones al panel frontal del Producto.
2. Desenchufe el cable de alimentación del Producto.
3. Retire el filtro sujetando los bordes exteriores del filtro y tirando de él para extraerlo.
4. Retire el elemento del filtro del bastidor del filtro.
5. Lave el filtro en agua con jabón. Enjuague y seque bien el elemento del filtro antes de volver a colocarlo.
6. Vuelva a colocar el elemento del filtro en el bastidor del filtro.
7. Vuelva a encajar el bastidor del filtro en la carcasa del ventilador.



iep183.eps

Figura 29. Extracción del filtro del aire

Limpeza del exterior

Para que el Producto siga pareciendo nuevo, limpie la caja, las teclas del panel frontal y las lentes con un paño suave humedecido ligeramente con agua o con una solución de limpieza que contenga agua con jabón suave y que no dañe los plásticos.

⚠ Precaución

No utilice hidrocarburos aromáticos ni solventes clorados para la limpieza. Pueden dañar los materiales de plástico usados en el Producto.

Mensajes de error del Producto

Los mensajes de error se muestran en la pantalla del Producto cuando se intenta una operación no válida o algunas comprobaciones internas detectan un problema con el Producto. Algunas condiciones que generan los mensajes de error son:

- Operaciones no válidas del panel frontal que intentan forzar un modo prohibido, por ejemplo, la configuración de un valor fuera de rango.
- Fallos internos, como un error en la comunicación entre las distintas partes funcionales del Producto.
- Comandos no válidos para la interfaz de comunicación.

En la tabla 23 se enumeran los errores del Producto que se pueden generar. Cada uno de los errores tiene un ID, un mensaje y una explicación descriptiva.

Tabla 23. Lista de errores

ID	Mensaje	Descripción
701.702	Sobrecarga de salida/entrada	Señal de entrada o salida por encima de los límites especificados. Disminuya el nivel de la señal.
703	Temperatura excesiva.	Fase de potencia del Calibrador sobrecalentada. Desconecte la carga externa.
704.705.706	Sobrecarga de salida/entrada	Señal de entrada o salida por encima de los límites especificados. Disminuya el nivel de la señal.
501	Escritura de Eeprom.	Fallo de escritura de EEPROM.
502	Lectura de Eeprom.	Fallo de lectura de EEPROM.
503	Error de Eeprom.	Datos de EEPROM perdidos.
722	Cruce inesperado.	Error de comunicación interna.
721	Función desconocida.	Error de comunicación interna.
731	El Calibrador no está listo.	Error de comunicación interna.
732	RESET CPU interna	El Calibrador se reiniciará.
742	Datos de interfaz	Error de comunicación interna.
744	Medida no disponible	Error de comunicación interna.
743	Recepción interfaz	Error de comunicación interna.
745	Tiempo de espera de interfaz agotado.	Error de comunicación interna.

Tabla 23. Lista de errores (cont.)

ID	Mensaje	Descripción
-410	Interrumpido.	Error de interfaz remota. Se ha recibido un comando que envía datos al búfer de salida, pero el búfer de salida contenía datos de un comando anterior. El búfer de salida se borra cuando se ha desactivado la alimentación, o después de que se haya ejecutado el comando de restablecimiento.
-420	No terminado.	Error de interfaz remota. El Producto está destinado a emitir, pero no se ha recibido un comando que envíe los datos al búfer de salida.
-430	Estancado.	Error de interfaz remota. Se ha recibido un comando que genera demasiados datos para que quepa en el búfer de salida, y el búfer de salida está lleno. La ejecución del comando continúa, pero todos los datos se han perdido.
-363	Búfer de entrada desbordado	Error de interfaz remota.
-110	Encabezado de comando	Error de interfaz remota. Se ha recibido un comando que no es válido para el Producto. Es posible que haya escrito el comando incorrectamente o puede que no sea un comando válido.
-103	Separador no válido	Error de interfaz remota. Se ha encontrado un separador no válido en la cadena de comandos. Es posible que haya utilizado una coma en vez de dos puntos, punto y coma, o un espacio en blanco, o puede que haya utilizado un espacio en blanco en lugar de una coma.
-120	Datos numéricos	Error de interfaz remota.
-140	Datos de caracteres	Error de interfaz remota.
-220	Invalid parameter (Parámetro no válido)	Error de interfaz remota. Se ha recibido una cadena de caracteres no válidos. Compruebe si ha encerrado la cadena de caracteres entre comillas simples o dobles, y si la cadena de caracteres contiene caracteres ASCII válidos.
651	Impedancia excesiva.	La impedancia residual es demasiado alta (ESCANE0, COMP). No utilice el modo ESCANE0 y COMP en la función Impedancia de línea/lazo o conecte el Producto al receptáculo con impedancia residual inferior.
652	Sobrecarga del compensador	No se puede establecer el compensador.
653	Sobrecarga del compensador	El compensador está sobrecargado. Impedancia residual alta, corriente de medición o tiempo prolongado de medición.
654	Compensador desactivado	No se puede seleccionar el compensador porque la impedancia residual es superior a 10 Ω . Apague el Producto y vuelva a encenderlo.

Tabla 23. Lista de errores (cont.)

ID	Mensaje	Descripción
655	Corr. continua demasiado alta	Corriente continua demasiado alta.
656	Corr. de cortocircuito demasiado alta	Corriente a corto plazo demasiado alta.
661	Tensión de prueba excesiva.	Tensión de prueba externa demasiado alta. Utilice tensión de prueba inferior en el DUT.
662	Tensión de prueba inestable.	La tensión de prueba externa no es estable.
711	Valor excesivo.	Valor de configuración demasiado grande. Establezca el valor en los límites especificados.
712	Valor insuficiente.	Valor de configuración demasiado pequeño. Establezca el valor en los límites especificados.
713	Valor negativo.	El valor negativo no está permitido. No establezca un valor negativo.
801	Opción no instalada.	La función seleccionada no está disponible. Opción no instalada.
	Tiempo de espera actual.	Se ha alcanzado la carga térmica máxima en resistencia de uniones a tierra y de lazo/línea. El Calibrador ha desconectado los terminales de salida. Deje el Producto en modo ESPERA durante 5 minutos.
707	Sobrecarga de salida/entrada.	Compensador de lazo/línea sobrecargado. Espere 10 segundos y vuelva a encender los terminales de salida.
709	Temperatura excesiva.	Sobrecalentamiento de la temperatura de la década de resistencia de unión a tierra. Utilice la corriente de prueba inferior del DUT o espere 2 minutos para realizar la siguiente calibración.
714	Resistencia serie alta	La resistencia en serie seleccionada en la función RCD es demasiado alta. Elija un parámetro Rxx. de resistencia en serie inferior.
715	Reescaneo no preparado	Sobrecalentamiento de la temperatura del circuito de análisis.
716	Reescaneo necesario	No se puede seleccionar el modo de corrección de impedancia requerido sin activar la función de nuevo análisis. Ejecute primero el nuevo análisis.
750	Sobrecarga medición GBR	La corriente del terminal de detección es demasiado alta.

Qué hacer en caso de que se produzca un fallo del Producto

Si se produce un fallo evidente durante el funcionamiento (por ejemplo, la pantalla no está encendida, el ventilador no gira), el Producto se debe apagar inmediatamente. En primer lugar, compruebe el fusible de alimentación de red situado en el panel posterior del Producto. Consulte *Acceso a los fusibles*.

Si un rango del Producto o un modo de funcionamiento no funciona y el usuario no puede corregir el fallo, póngase en contacto con el centro de servicio de Fluke Calibration.

Los errores sutiles puede provocar distintos síntomas y tener distintas causas. Por lo general, pueden provocar la inestabilidad de algunos parámetros. Los defectos sutiles se pueden producir debido a eventos, tales como distorsión inaceptable o disminución del aislamiento. En este caso, póngase en contacto con el centro de servicio de Fluke Calibration.

Si no se cumplen las instrucciones para un funcionamiento correcto, es posible que parezca que el Producto tiene un defecto sutil. Algunas anomalías se pueden deber en realidad a circunstancias externas al Producto o a un error del operador. Consulte *Preparación del Producto para su funcionamiento*. Los casos de defectos más frecuentes son:

- Tensión de la red fuera de los límites de tolerancia, inestable, tensión distorsionada o presencia de picos de tensión.
- Puesta a tierra del circuito de red incorrecta (mala conexión del terminal de puesta a tierra de la toma de corriente de la red principal).
- Proximidad a fuentes que tienen campos electromagnéticos altamente conducidos o radiados.
- Los campos electromagnéticos o electrostáticos intensos pueden producir gran inestabilidad durante su uso, especialmente cuando se trabaja con una alta impedancia (>1 MΩ).

Ejemplos de calibración del DUT

En esta sección se muestra el uso del Producto con ejemplos de calibración reales para varios DUT. Para cada función del Producto, los pasos de calibración junto con las figuras de conexión se proporcionan para al menos un DUT.

Calibración de comprobadores de continuidad

⚠️⚠️ Advertencia

Para evitar choques eléctricos, utilice únicamente cables de prueba con aislamiento de alta calidad y adaptadores con la clasificación de tensión apropiada entre el Producto y los instrumentos que se están calibrando.

La continuidad es una función de prueba de bajo ohmiaje que normalmente se encuentra en muchos comprobadores eléctricos, incluidos los comprobadores de aislamiento y los comprobadores de instalaciones. Para realizar una calibración de resistencia de 2 hilos:

1. Pulse **LOΩ**.
2. Con la ayuda de la figura 30 como referencia, conecte el DUT a los terminales **LOΩ HI** y **LO** del Producto.
3. Pulse la tecla programable **MODO**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Resistencia 2 hilos**, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.
4. En el área SALIDA de la pantalla, compruebe que se muestre **2-Wire**. Si no es así, pulse la tecla programable **MODO** y siga las instrucciones del paso 3 anterior para seleccionar Resistencia 2 hilos.
5. Ajuste el valor de salida a la resistencia que desee.
6. Pulse **OPER**.
La resistencia se aplica a los terminales de salida. Compare la lectura en el DUT con el valor estándar de la pantalla del Producto.

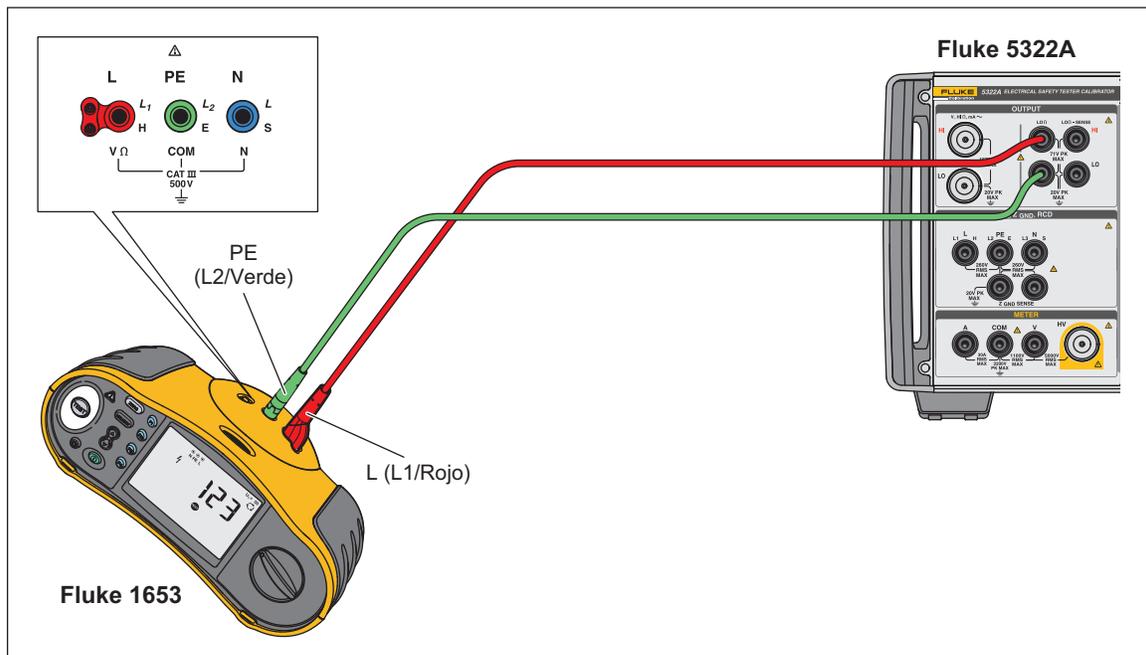


Figura 30. Conexiones del DUT de la calibración de la resistencia de 2 hilos

ifv030.eps

Calibración de los comprobadores de resistencia de tierra

La calibración de la resistencia de tierra se ejecuta en los comprobadores de resistencia de tierra (también denominada resistencia de puesta a tierra) y en los comprobadores de instalaciones multifunción con capacidad de probar la resistencia de tierra. La mayoría de los comprobadores de puesta a tierra son comprobadores de 3 o 4 polos. Para calibrar estos comprobadores, la función de bajo ohmiaje del Producto se debe establecer en modo 4 hilos. En el siguiente ejemplo se muestra cómo configurar la calibración de un comprobador de resistencia de tierra de 3 polos.

Para realizar una calibración de resistencia de tierra:

1. Pulse $\boxed{LO\Omega}$.
2. Con la ayuda de la figura 31 como referencia, conecte el DUT a los terminales **LO Ω HI** y **LO**, así como al terminal **LO Ω Sense HI**.
3. Pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Resistencia 4 hilos**, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.
4. En la pantalla OUTPUT, compruebe que se muestre **4-Wire**. Si no es así, pulse la tecla programable MODO, y siga las instrucciones del paso 3 anterior para seleccionar Resistencia 4 hilos.
5. Ajuste el valor de salida a la resistencia que desee.
6. Pulse \boxed{OPER} .

La resistencia se aplica a los terminales de salida. Compare la lectura del DUT con el valor estándar de la pantalla del Producto. La función de bajo ohmiaje del Producto incluye una función para insertar resistencias auxiliares en serie con los terminales LO Ohms HI para comprobar la eficacia de la medición de resistencia del DUT. Consulte *Definición de la salida de fuente de baja resistencia*.

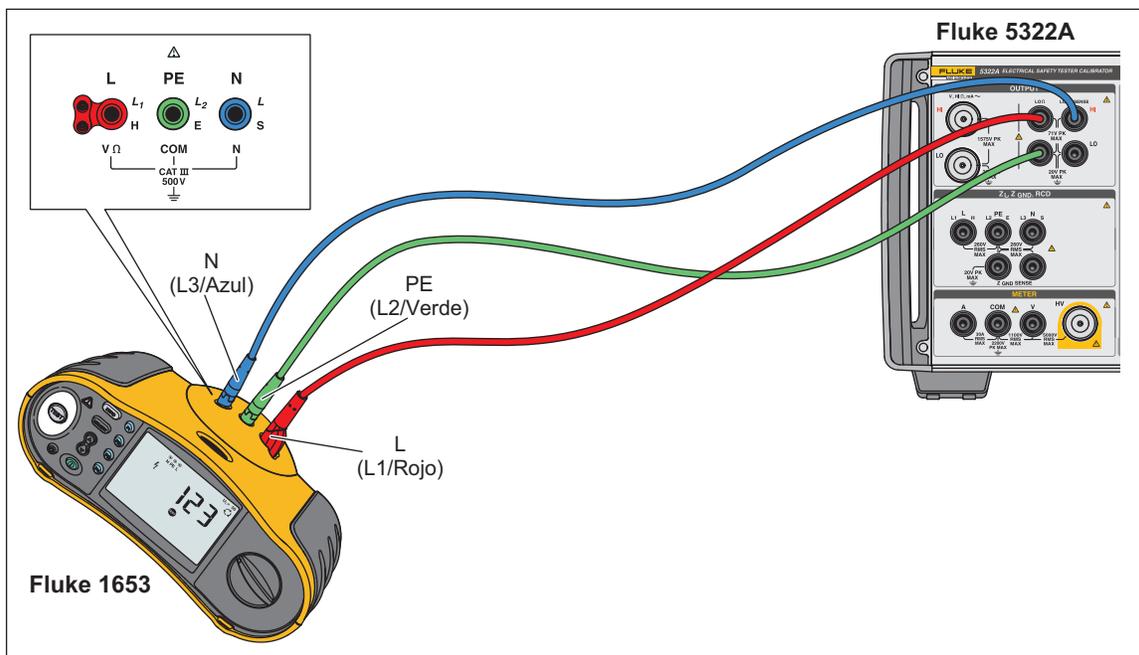


Figura 31. Conexiones de la calibración de resistencia de tierra

ifv031.eps

Calibración de los comprobadores de resistencia de aislamiento

La función de fuente de alta resistencia del Producto está diseñada para calibrar funciones de resistencia de aislamiento en megaohmetros, comprobadores de instalaciones, comprobadores de aparatos y analizadores de seguridad eléctrica. La función de alta resistencia también se puede utilizar para calibrar óhmetros en un rango de resistencia especificado. De la figura 32 a la 35 se muestran las conexiones requeridas para los distintos DUT para un procedimiento de calibración de resistencia de aislamiento.

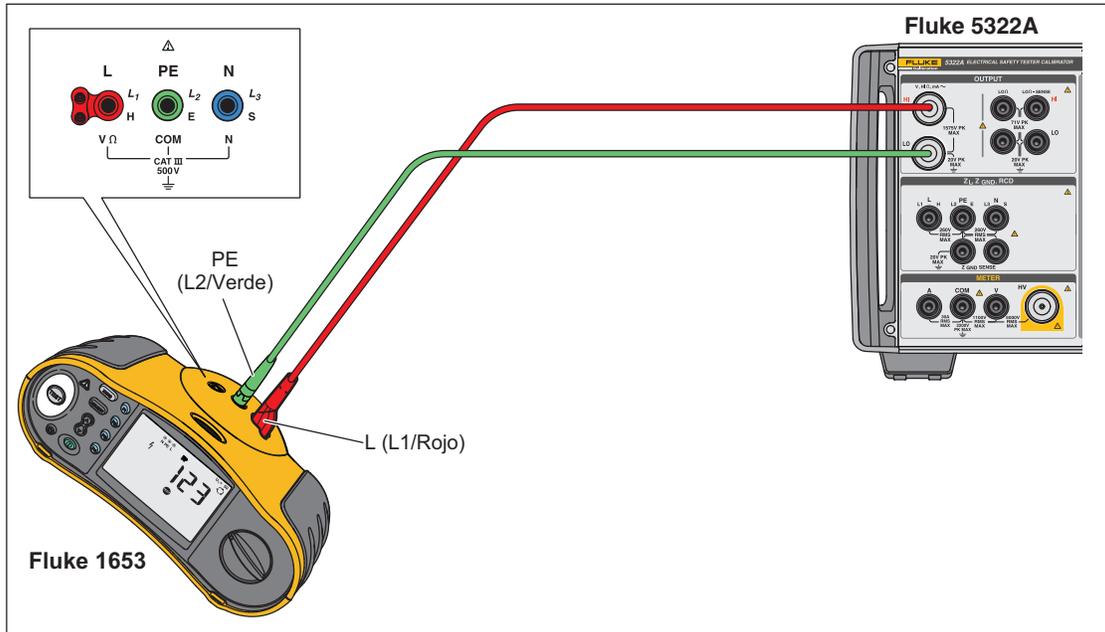


Figura 32. Calibración de la resistencia de aislamiento de un comprobador de instalaciones

ifv049.eps

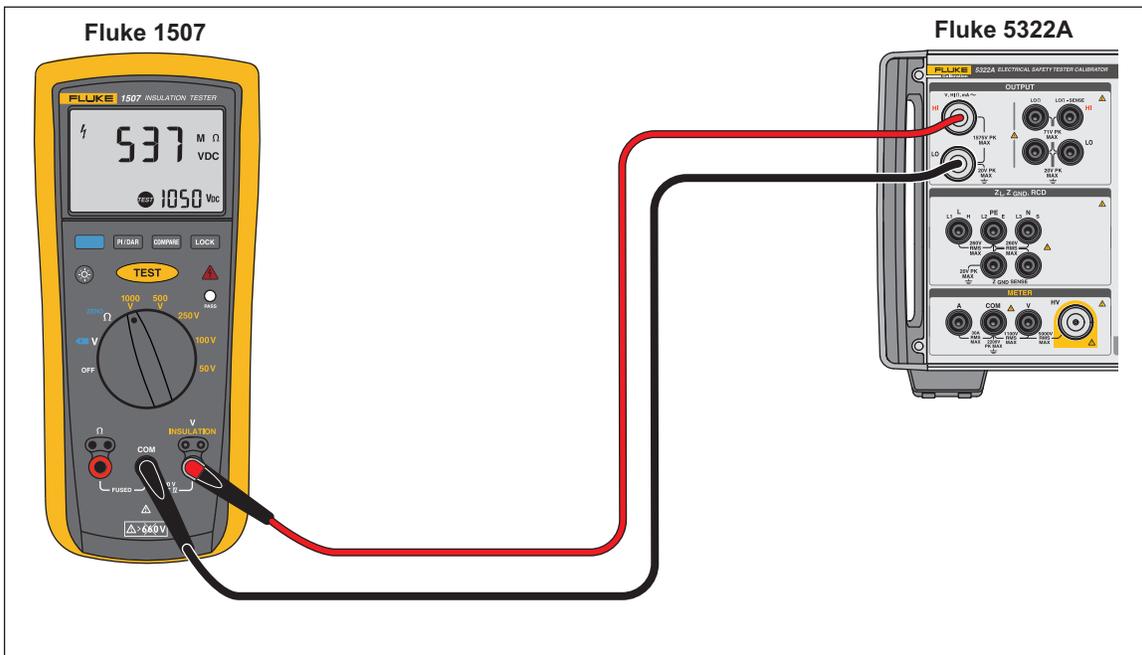
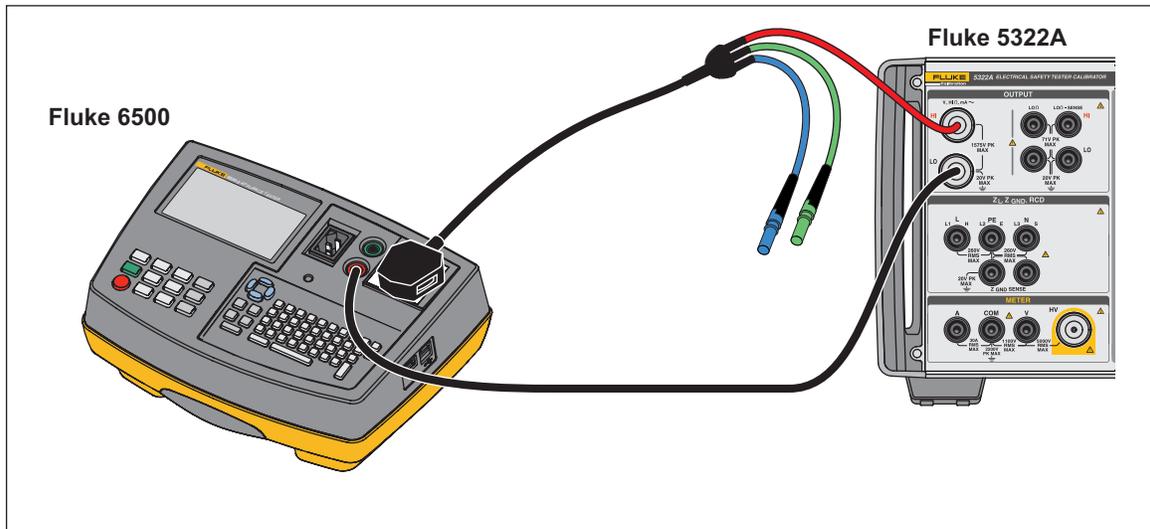


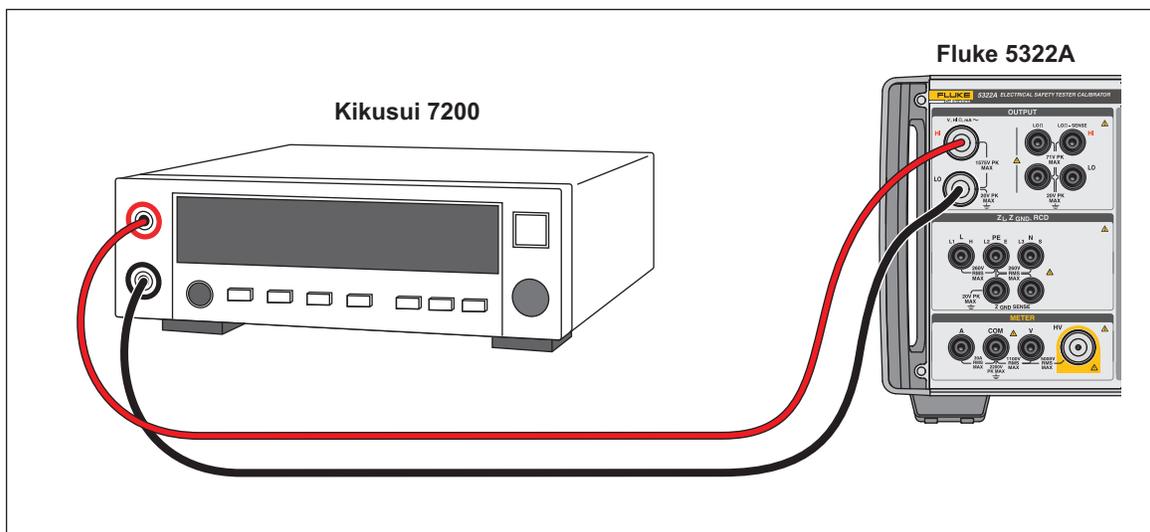
Figura 33. Calibración de la resistencia de aislamiento de un comprobador de aislamiento portátil

iep047.eps



iep032.eps

Figura 34. Calibración de la resistencia de aislamiento de un comprobador de equipos eléctricos portátiles



iep053.eps

Figura 35. Calibración de la resistencia de aislamiento de un analizador de seguridad eléctrico

Para realizar una calibración de resistencia de aislamiento:

1. Pulse **HIΩ**.
2. Con la ayuda de las figuras 33, 34 o 35, conecte el DUT a los terminales **HI Ω OUTPUT HI** y **LO** del Producto.
3. Pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Resistencia**, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.
4. Ajuste el valor de resistencia a la resistencia que desee.

⚠ Precaución

Para evitar un estado de sobrecarga, asegúrese de que la tensión de prueba del DUT se encuentra por debajo del límite de tensión permitido del Producto antes de ajustar el valor de resistencia.

1. Establezca la tensión de prueba del DUT.
2. Pulse **OPER**.
3. Active la medición en el DUT pulsando el botón Iniciar o Probar. La tensión de prueba que genera el DUT se mide con el Producto y se muestra en el área PARÁMETROS de la pantalla.
4. Compare la lectura del DUT con el valor de resistencia en el área SALIDA de la pantalla.
5. Detenga la prueba soltando el botón Test correspondiente en el DUT.
6. Pulse **STBY** para desconectar los terminales de salida del DUT.

Calibración de los comprobadores de aislamiento con manivela con la opción de alta resistencia de 5 kV

La fuente de alta resistencia de 5 kV (5322A/5 y 5322A/5/VLC) se puede utilizar para los medidores de aislamiento con manivela. La conexión utiliza dos cables entre el Producto y el DUT.

Fluke Calibration no recomienda la versión del Producto de 1,5 kV (5322A y 5322A/VLC) para calibrar los comprobadores de aislamiento con manivela debido a su bajo rango de tensión.

Conecte a tierra la fuente de alta resistencia:

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Seleccione el elemento **Fuente de resistencia alta**.
3. Seleccione el elemento **GND de fuente de alta resistencia** y establézcalo en Encen.
4. Pulse la tecla programable **Salir** para salir del menú de configuración.

Para realizar una calibración del óhmetro con manivela:

1. Pulse el botón **Hi Ω** .
2. Conecte el DUT a los terminales de salida HI Ohm y LO Ohm del Producto. Consulte la figura 36.

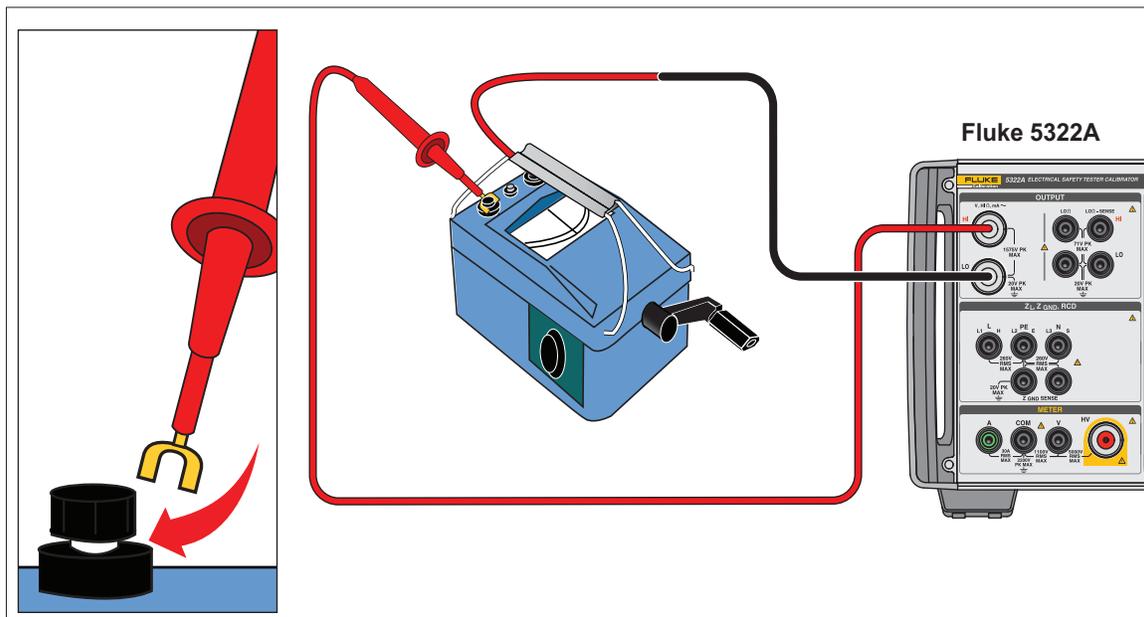


Figura 36. Conexiones del comprobador de aislamiento con manivela

iep192.eps

3. Pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar Resistance, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.
4. Ajuste el valor de resistencia a la resistencia que desee.

Precaución

Para evitar un estado de sobrecarga, asegúrese de que la tensión de prueba del DUT se encuentra por debajo del límite de tensión permitido del Producto antes de ajustar el valor de resistencia.

5. Pulse **OPER**.
6. Active la medición en el DUT mediante la manivela.
7. La tensión de prueba que genera el DUT se mide con el Producto y se muestra en la pantalla.
8. Compare la lectura del DUT con el valor de resistencia en el área SALIDA de la pantalla.

Nota

Una alternativa a este procedimiento es cambiar la resistencia de salida del Producto mediante el mando giratorio para que el DUT lea un punto cardinal. La desviación con respecto al valor nominal es una indicación del error del medidor.

9. Suelte la manivela del DUT para detener la prueba.
10. Pulse **STBY** para desconectar los terminales de salida del DUT.

Calibración de los comprobadores de resistencia de aislamiento con el multiplicador de resistencia

Advertencia

Para evitar choques eléctricos, conecte el chasis del adaptador del multiplicador de resistencia a la protección a tierra (PE) en el panel frontal del Producto. El terminal de conexión a tierra en el panel posterior del Producto también puede utilizarse para este fin.

El adaptador del multiplicador de resistencia del Producto se utiliza para aumentar el rango de la fuente de alta resistencia desde 350 M Ω a 10 T Ω para calibrar los DUT con una tensión de estímulo de hasta 10 kV. El multiplicador de resistencia solo se utiliza con comprobadores de resistencia de aislamiento con un tercer terminal, comúnmente denominado terminal protector. La mayoría de los comprobadores de este tipo utilizan un circuito virtual de detección de puesta a tierra que tiene una resistencia de entrada de 0 Ω . El Producto admite comprobadores que tengan impedancia de entrada de 0 Ω o una impedancia de entrada limitada.

El Producto tiene un parámetro de configuración, **Entrada multiplicador R**, que admite las distintas impedancias de entrada para los comprobadores de aislamiento. El **Entrada multiplicador R** tiene una configuración predeterminada de 0 Ω , que es el tipo más común de comprobadores con un circuito virtual de detección de puesta a tierra. Para otros comprobadores con una impedancia de entrada distinta, el valor **Entrada multiplicador R** se debe establecer para que coincida con la resistencia de entrada del DUT.

Para acceder a la configuración de **Entrada multiplicador R**:

1. Pulse la tecla programable **Configuración**.
2. Desplácese hacia abajo hasta **Fuente de resistencia alta**.
3. Pulse la tecla programable **Seleccionar**.

Elija **Entrada multiplicador R**, que se puede cambiar de 0 Ω a 100,00 M Ω .

Para utilizar el multiplicador de resistencia:

1. Pulse .
2. Conecte el DUT al adaptador de multiplicador de resistencia y al Producto, tal y como se muestra en la figura 37 y en la figura 38.
3. Pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Resistencia**, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.

Nota

*Para obtener lecturas correctas, se debe apagar la puesta a tierra de la fuente de alta resistencia. Vaya a **Configuración>Fuente de resistencia alta>GND de fuente de alta resistencia** y seleccione **Apag**.*

4. Si **SÍ** no ha aparecido aún después de **Multiplicador de R** en el área PARÁMETROS de la pantalla, pulse la tecla programable **R Mult**.
5. Ajuste el valor para la resistencia que desee.
6. Pulse .

 **Precaución**

Cuando se utiliza el multiplicador de resistencia, el Producto no puede controlar la tensión de prueba de análisis del DUT. Para evitar posibles daños en el adaptador y en el Producto, no supere el pico de tensión máximo de 10 kV en los terminales de entrada del multiplicador de resistencia.

7. Active la medición en el DUT pulsando el botón Iniciar o Probar.
8. Compare la lectura del DUT con el valor de resistencia en el área SALIDA de la pantalla.
9. Detenga la prueba soltando el botón Test correspondiente en el DUT.
10. Pulse  para desconectar los terminales de salida del DUT.

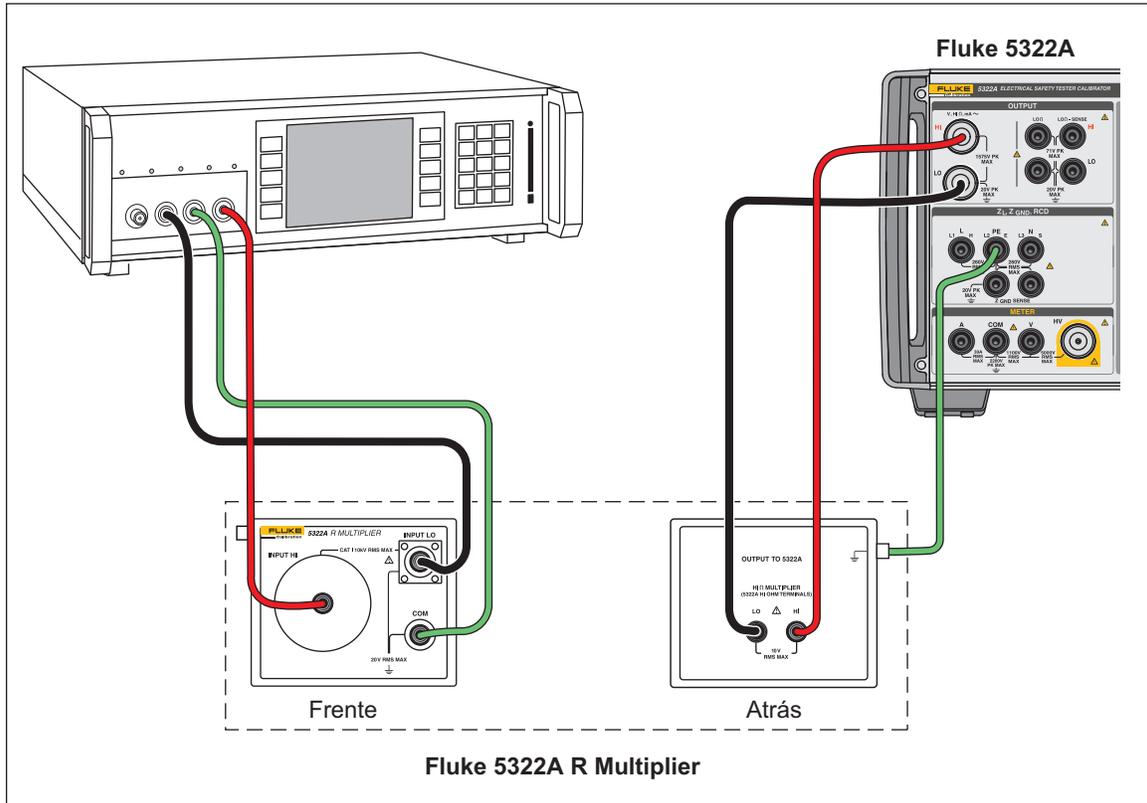


Figura 37. Conexiones al comprobador de banco cuando se utiliza el adaptador del multiplicador de resistencia ifv051.eps

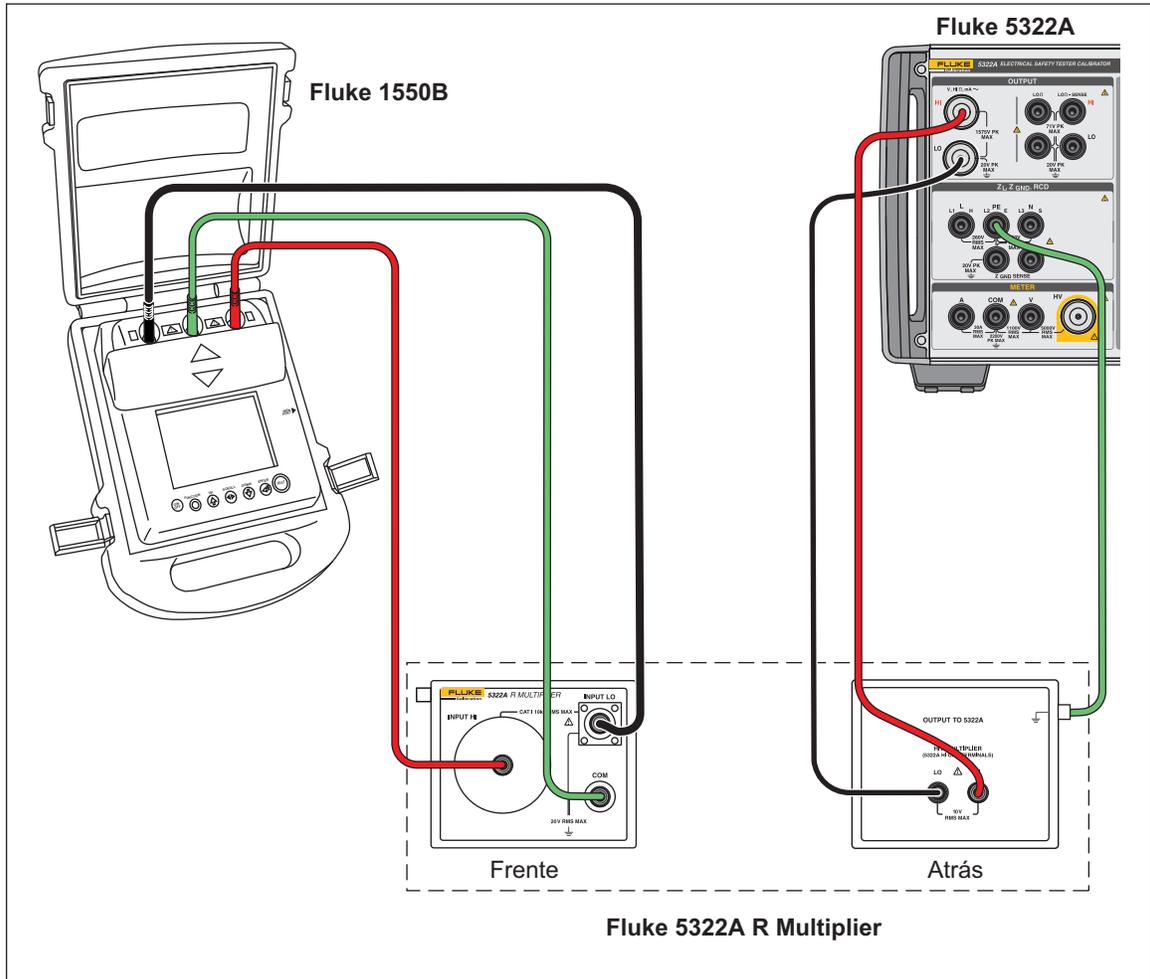


Figura 38. Conexiones a 1550B cuando se utiliza el multiplicador de resistencia

ifv048.eps

Limitaciones del multiplicador de resistencia

Para las calibraciones que utilizan el multiplicador de resistencia, se deben tener en cuenta las limitaciones que derivan de su principio de funcionamiento. La función del multiplicador de resistencia se basa en una red de resistencia pasiva de tipo T. Consulte la figura 39 para comprobar que R21 es la resistencia que el DUT realmente detecta.

$$R21 = V1/I2 \quad \text{con la condición } V2 = 0$$

La fuente de alta resistencia del Producto se utiliza como una de las partes de la red de resistencia Rcal. Las dos resistencias (R1 y R2) crean una red T que forma parte de la opción del multiplicador de resistencia. El coeficiente de multiplicación nominal del multiplicador es 1000.

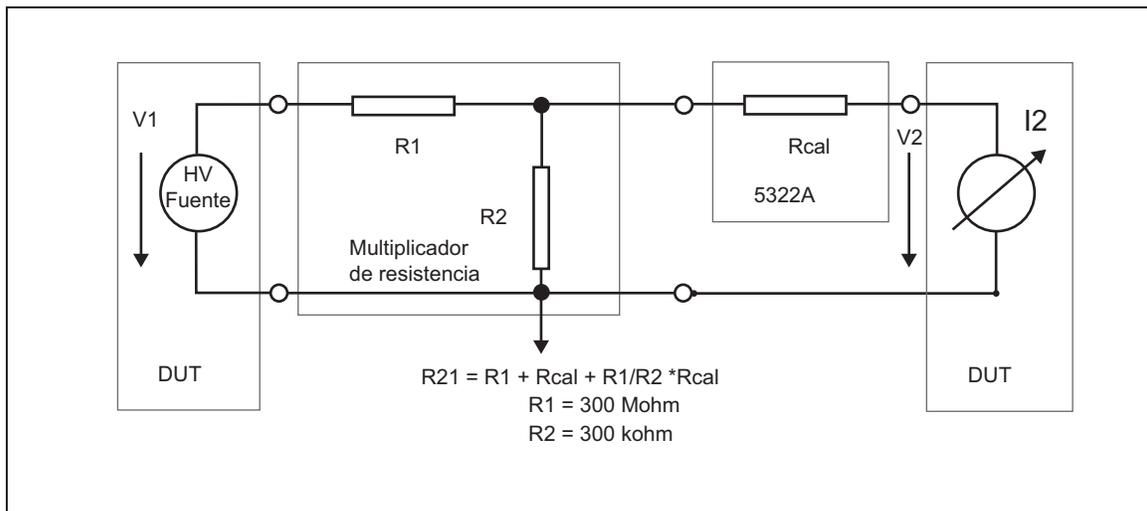


Figura 39. Multiplicador de resistencia

ifv181.eps

El principio de multiplicación tiene algunas limitaciones en cuanto al uso real. El multiplicador de resistencia es realmente un simulador de tres polos de alta resistencia. Se puede aplicar correctamente para medidores de comprobación de aislamiento que tienen un terminal de detección bajo que reduce la corriente de prueba creada por su fuente de alta tensión interna cuando se conecta al multiplicador de resistencia. Para cumplir las condiciones de la ecuación que define R21, el terminal (de detección) bajo del DUT debe funcionar como una puesta a tierra virtual.

Esquema interno del multiplicador de resistencia

El esquema interno de la opción del multiplicador se muestra en la figura 40. La fuente de alta resistencia del Producto que se utiliza es la tercera resistencia en la red de resistencia T. Ya que la resistencia del Producto se puede establecer con una resolución de 4 1/2 dígitos, la resistencia multiplicada también se puede establecer con la misma resolución. El límite inferior del rango multiplicado lo establecen 3 resistencias de 100 MΩ en el adaptador.

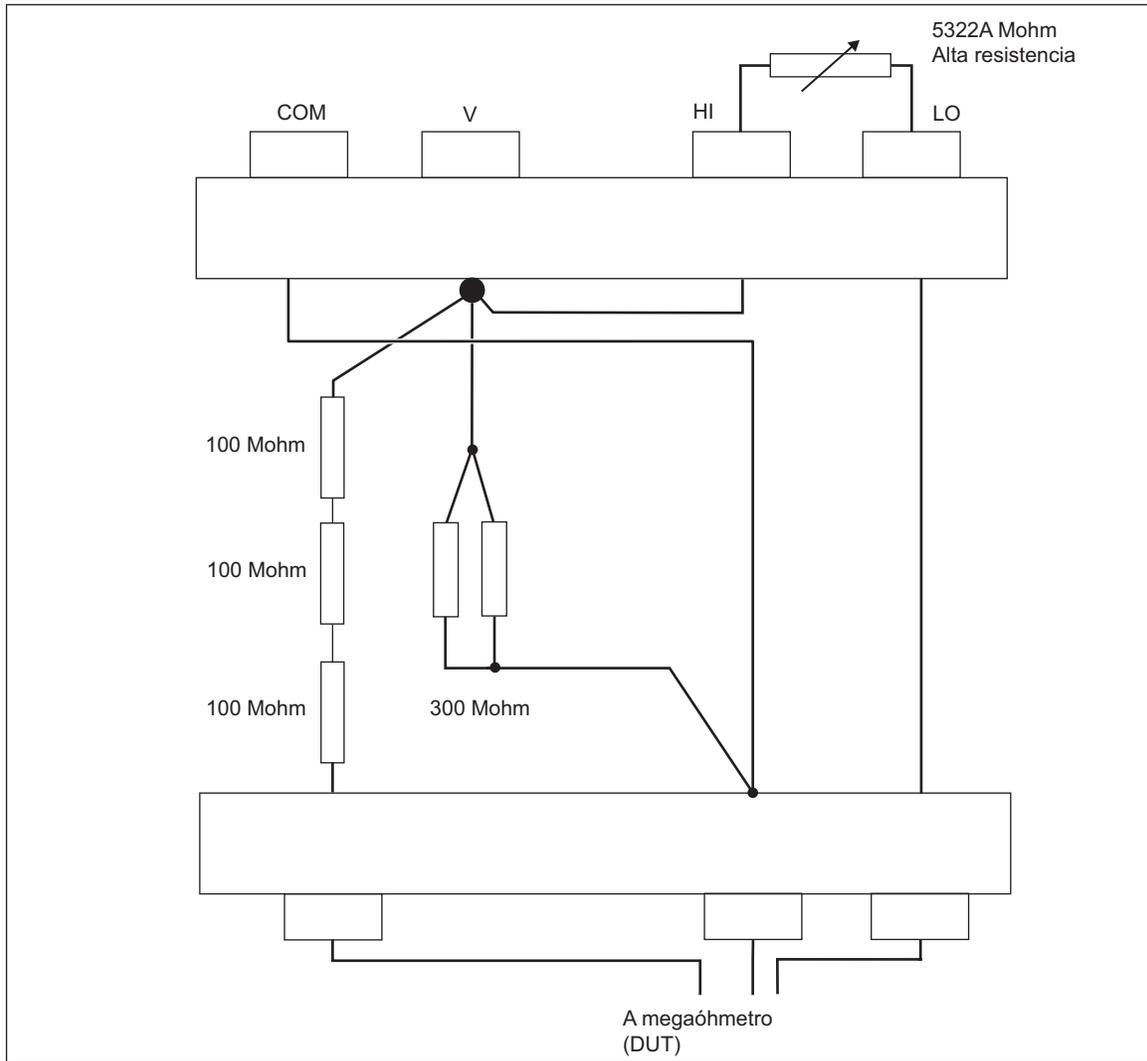


Figura 40. Conexión de la opción del multiplicador de resistencia interna

ifv184.eps

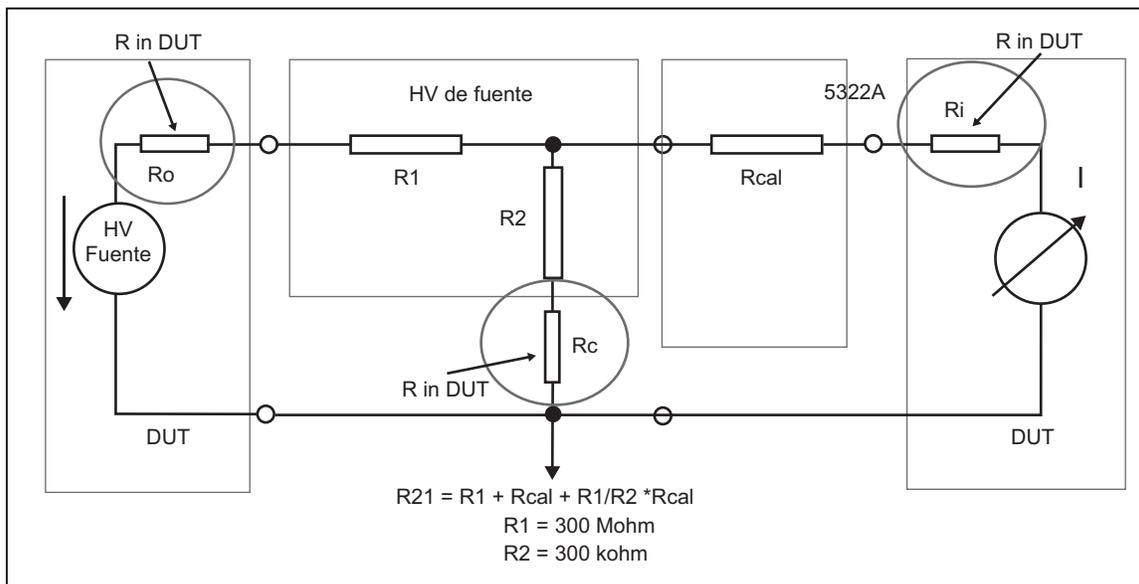
Tipos de megaóhmetros y uso del multiplicador de resistencia

Desde un punto de vista funcional, los megaóhmetros tienen estos diseños:

- a. Dos medidores de terminal. Los medidores de terminal vienen equipados con dos únicos terminales de detección que por lo general miden una relación de resistencia frente a una resistencia de rango interno. Para la calibración, los medidores requieren normas de resistencia de dos polos. Los medidores se pueden calibrar con el Producto hasta $100\text{ G}\Omega$, pero no en el rango ampliado con el adaptador del multiplicador de resistencia. Ejemplos típicos son los modelos Fluke 165x y otros óhmetros y multímetros portátiles.
- b. Dos medidores de terminal con un tercer terminal protector. El terminal protector es lo que más se utiliza para el apantallado electrostático para evitar corrientes de fuga falsas que fluyen por la superficie de los objetos en el área de medición. Los medidores se pueden calibrar con el Producto hasta $100\text{ G}\Omega$, pero no en el rango ampliado con el adaptador del multiplicador de resistencia.
- c. Tres medidores de terminal con un tercer terminal adecuado (COM o GUARD o GROUND) y con un terminal de detección bajo del medidor μA virtual. El terminal COM se utiliza como un terminal común de la fuente de tensión de prueba y el medidor μA de detección. Los medidores se pueden calibrar directamente tanto con el Producto como con el adaptador de multiplicador de resistencia.
- d. Tres medidores de terminal con un tercer terminal (COM o GUARD o GROUND) y con un medidor μA que tiene una resistencia de entrada fija en el terminal de detección bajo. El terminal COM se utiliza de nuevo como un terminal común de la fuente de tensión de prueba y el medidor μA de detección. Los medidores se pueden calibrar directamente con el Producto y con el adaptador del multiplicador de resistencia. La resistencia de entrada en el terminal del medidor bajo se debe conocer e introducir como una corrección en el Producto (**Configuración>Fuente de resistencia alta>Entrada multiplicador R**). La resistencia de entrada del medidor se especifica normalmente en el manual de uso.

Fuentes de errores al utilizar el multiplicador

Algunos de los tres megaohmetros de terminal utilizan una resistencia protectora en el terminal de detección L, terminal de origen H o en el terminal COM/GUARD. Los medidores pueden generar errores, como se describe a continuación. Consulte la figura 41.



ifv182.eps

Figura 41. Fuentes de errores al utilizar el multiplicador de resistencia

- La resistencia R_i está conectada en serie con la resistencia R_{cal} . Influye en la precisión de la resistencia efectiva. Sin embargo, el efecto de R_i lo puede corregir la resistencia de entrada constante mencionada anteriormente en el menú de configuración de 5322A.
- La resistencia R_o es la resistencia de salida de la fuente de prueba del medidor de los DUT. Si la resistencia de salida es $>1 \text{ MOhm}$, puede afectar significativamente al resultado de la resistencia de salida efectiva. La resistencia de salida normal del DUT es del orden de kOhm que no debería generar problemas. Consulte la documentación del DUT.
- Cualquier resistencia de protección R_c del DUT influye completamente en la salida efectiva del multiplicador. R_c se convierte en una parte de la resistencia R_2 que determina el coeficiente multiplicador. Un DUT con una resistencia R_c superior a 300 ohmios no se puede calibrar directamente con el multiplicador de resistencia.

Quando utilice el multiplicador de resistencia, se deben tener en cuenta las siguientes pautas para mediciones de alta resistencia:

- El Producto no detecta tensión de prueba cuando el multiplicador de resistencia está conectado. No aplique un pico $>10 \text{ kV}$ en los terminales de entrada del multiplicador.
- La fuente de alta resistencia que está conectada al multiplicador de resistencia se debe establecer en Ground OFF en el menú de configuración.

Advertencia

Para evitar posibles choques eléctricos o daños personales, cuando utilice el adaptador del multiplicador de resistencia, conecte su chasis a la protección a tierra (PE) en el panel frontal del Producto. El terminal de conexión a tierra en el panel posterior del Producto también puede utilizarse para este fin.

- Es posible que algunos megaóhmetros requieran cambiar los cables de los terminales HI y LO de OUTPUT del Producto a los terminales HI y LO del multiplicador de resistencia. Compruebe qué configuración proporciona las lecturas que desea.

Calibración del comprobador de resistencia de unión a tierra

Utilice a función de resistencia de unión a tierra para calibrar los medidores de unión a tierra. Algunos comprobadores eléctricos multifunción contienen la funcionalidad de prueba de unión a tierra, incluidos los comprobadores de aparatos portátiles y los analizadores de seguridad eléctrica.

Advertencia

Para evitar choques eléctricos, los cables de prueba NO se deben conectar a los contactos N o L del receptáculo de los equipos eléctricos del DUT. Estos contactos tienen aplicada tensión de línea de alimentación. Asegúrese también de que el pin PE no contiene tensión peligrosa antes de realizar las conexiones.

Precaución

Para evitar posibles daños en el Producto, compruebe que la corriente de prueba del DUT no supera la corriente máxima permitida para la prueba que se está realizando. Consulte el documento de especificaciones en www.flukecal.com para ver las clasificaciones máximas.

Para calibrar el comprobador de resistencia de unión a tierra:

1. Pulse .
2. Conecte el DUT a los terminales PE y N de Z_{GND} del Producto, como se muestra en la figura 42 y en la figura 43.
3. Pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Resistencia**, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.
4. Seleccione la función de resistencia de unión a tierra en el DUT.
5. Ajuste el valor de resistencia a la resistencia que desee.

⚠ Precaución

Asegúrese de que la corriente de prueba del DUT no supera la corriente de prueba máxima permitida que aparece en el área **PARÁMETROS** de la pantalla del Producto. Las resistencias pueden soportar solo durante breves periodos de tiempo niveles de corriente superiores al nivel que aparece en el Producto. Consulte el documento de especificaciones en www.flukecal.com para conocer la corriente máxima permitida a corto plazo por resistencia.

6. Pulse **OPER**.
7. Pulse Iniciar en el DUT.
La corriente de prueba que fluye por el DUT y por el Producto se muestra en el área **PARÁMETROS** de la pantalla del Producto.
8. Compare la lectura de resistencia del DUT con la resistencia de la pantalla del Producto.
9. Pulse **STBY** para desconectar los terminales de salida del DUT.

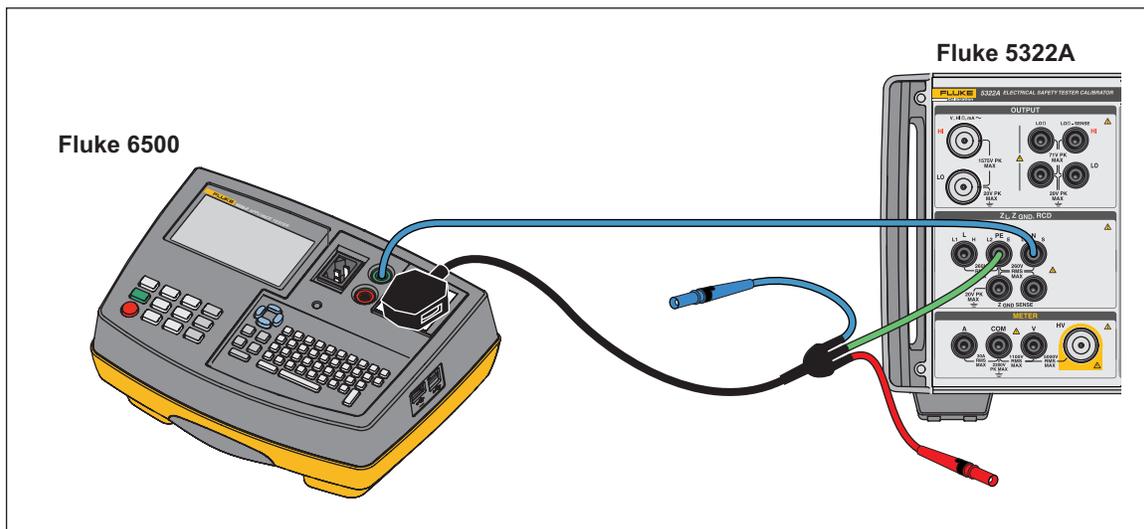


Figura 42. Calibración de resistencia de unión a tierra en Fluke 6500 con el adaptador de cable

iep034.eps

El Producto contiene un modo para la medición de baja o alta corriente para las calibraciones de resistencia de unión a tierra. El modo bajo tiene un rango inferior de corrientes de prueba, pero una mejor precisión de la medición. El modo alto permite calibraciones con altas corrientes de prueba.

Cambie el modo con la tecla programable **Corr. baja** en función de la corriente de prueba del DUT. La máxima corriente de prueba aplicable se muestra en la pantalla.

Calibración de la función de resistencia de unión a tierra en los comprobadores HIPOT

Utilice el modo de resistencia de unión a tierra de 4 hilos para calibrar comprobadores de resistencia de unión a tierra que tienen una conexión de 4 terminales.

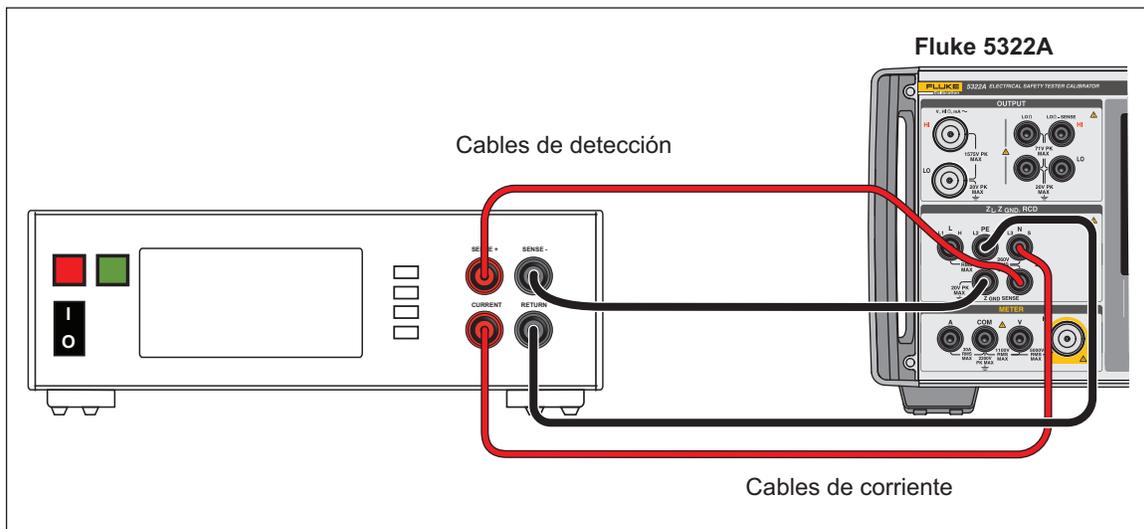
La aplicación habitual es la calibración de comprobadores HIPOT y comprobadores de unión a tierra específicos.

⚠ Precaución

Para evitar posibles daños en el Producto, compruebe que la corriente de prueba del DUT no supera la corriente máxima permitida para la prueba que se está realizando. Consulte el documento de especificaciones en www.flukecal.com para ver las clasificaciones máximas.

Para realizar una calibración de resistencia de unión a tierra en el modo de resistencia de unión a tierra de 4 hilos:

1. Pulse **ZGND**.
2. Conecte el Producto tal y como se muestra en la figura 43
3. Pulse la tecla programable **MODO** y, a continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Resistencia 4W**, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.
4. Seleccione la resistencia nominal pulsando la tecla programable **R nom.** hasta que se muestre la resistencia que desee en el área PARÁMETROS de la pantalla.
5. Establezca el Producto en el modo de baja o alta corriente mediante la tecla programable del Producto en función de la configuración del DUT.
6. Pulse **OPER**.
7. Inicie la prueba del DUT. La pantalla de entrada del Producto muestra el valor real de la resistencia nominal (R0-R5) en rojo mientras el DUT está midiendo. Al final de la prueba, la pantalla de entrada cambia a color negro. Compruebe que coincida esta lectura con la última lectura del DUT.
8. Pulse **STBY** y desconecte el DUT del Producto.
9. Utilice el modo de baja o alta corriente según la configuración del comprobador.



ifv092.eps

Figura 43. Calibración de resistencia de unión a tierra en el comprobador de unión a tierra de banco

Calibración de los comprobadores de impedancia de línea

La función de calibración de impedancia de línea del Producto calibra la función de impedancia de línea de los comprobadores de lazos y los comprobadores de instalaciones multifunción. Los distintos modelos de comprobadores de instalaciones utilizan distintos niveles de corriente de prueba para evitar el disparo de los circuitos protectores. El Producto limita la cantidad de corriente de prueba que se puede utilizar durante una calibración de impedancia de línea.

⚠️ Advertencia

Para evitar choques eléctricos, no toque los terminales L, PE o N en el Producto o el DUT mientras se esté realizando una calibración de impedancia de línea. La tensión de línea está presente en estos cables durante esta calibración.

Para realizar una calibración de impedancia de línea:

1. Pulse $\overline{Z_L}$.
2. Conecte el DUT a los terminales L, PE y N del Producto, como se muestra en la figura 44. En el caso de algunos comprobadores de impedancia de línea, PE no necesita estar conectado.
3. Pulse la tecla programable **Configuración** y establezca la corrección de impedancia residual que desee en la impedancia de línea. Consulte *Selección del modo de corrección de impedancia residual en Calibración de instrumentos* para obtener más información sobre esta corrección. Una vez establecida, pulse la tecla programable **SALIR** varias veces para volver a la pantalla principal de impedancia de línea.
4. Pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Línea**, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.

5. En el DUT, seleccione la función de impedancia de línea, la señal de prueba y la condición de prueba. Consulte el manual del DUT para obtener información acerca de la configuración de estas variables.
6. Ajuste la impedancia de línea a la salida que desee mediante el mando giratorio o las teclas ▲ o ▼ .
7. Pulse **OPER**.
8. Pulse Start o Test en el DUT.
Durante la calibración, el área PARÁMETROS de la pantalla del Producto indica la polaridad, la amplitud y la corriente de fallo previsible (PFC) de la señal de prueba medida.
9. Cuando el DUT muestre la impedancia de línea medida, compárela con la impedancia que se muestra en el área SALIDA de la pantalla del Producto.

Nota

Quando se establezca una nueva impedancia en el Producto, el cambio de resistencia tarda aproximadamente 500 milisegundos.

10. Pulse **STBY** para desconectar los terminales de salida del DUT.

Utilice la función de nuevo análisis si es necesario. En función de la estabilidad de la red principal de alimentación, lleve a cabo una medición de nuevo análisis una vez cada 15 minutos cuando realice las calibraciones de impedancia de lazo o de línea para obtener unos mejores óptimos.

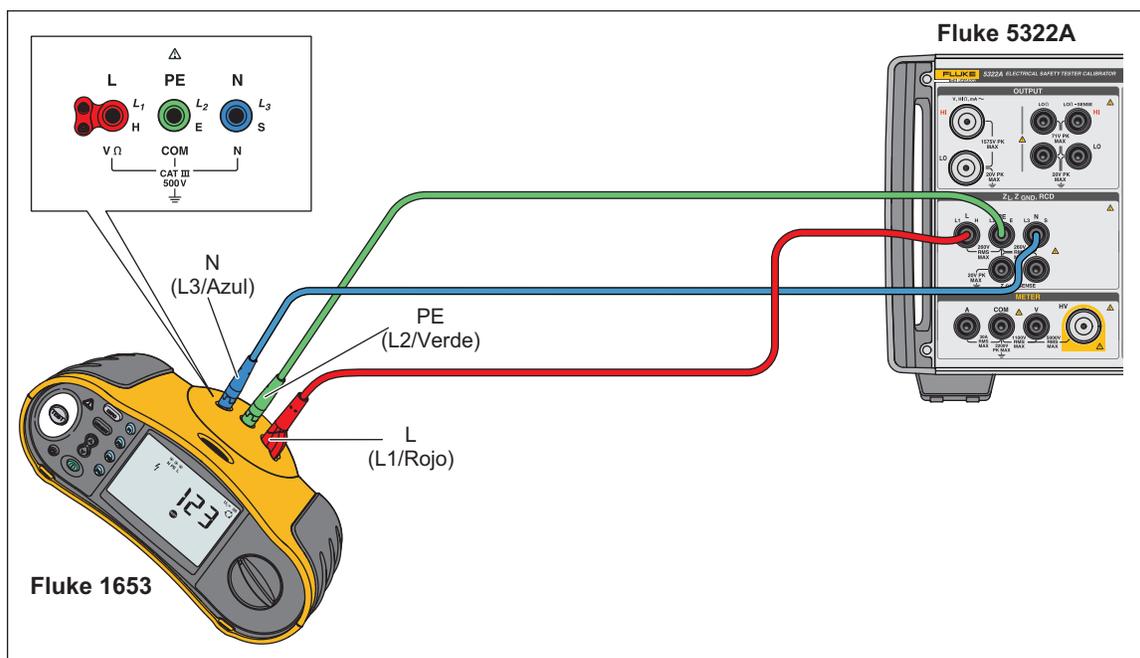


Figura 44. Calibración de impedancia de línea y buche en un Fluke 1653

ifv037.eps

Calibración de los comprobadores de impedancia de lazo

Utilice la función de calibración de impedancia de lazo del Producto para calibrar los comprobadores de lazos y los de instalaciones multifunción.

Advertencia

Para evitar choques eléctricos, no toque los terminales L, PE o N en el Producto o el DUT mientras se esté realizando una calibración de impedancia de lazo. La tensión de línea está presente en estos cables durante esta calibración.

Para realizar una calibración de impedancia de lazo:

1. Pulse .
2. Conecte el DUT a los terminales L, PE y N del Producto, como se muestra en la figura 44.
3. Pulse la tecla programable **Configuración** y establezca la corrección de impedancia residual que desee en la impedancia residual. Consulte *Selección del modo de corrección de impedancia residual* en *Calibración de instrumentos* para obtener más información sobre esta corrección. Una vez establecida, pulse la tecla programable **SALIR** varias veces para volver a la pantalla principal de impedancia de línea.
4. Pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Lazo**, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.
5. En el DUT, seleccione la función de impedancia de lazo, la señal de prueba y la condición de prueba. Consulte el manual del DUT para obtener información acerca de la configuración de estas variables.
6. Establezca el Producto en la configuración de corrección residual Z que desee. Se pueden utilizar varios DUT con la configuración COMP con buenos resultados. Consulte *Calibración de instrumentos* para obtener más información acerca de la corrección residual de Z.
7. Compruebe la configuración de resistencia en serie del Producto. Asegúrese de que el valor sea el apropiado para esta configuración del DUT. Consulte *Calibración de instrumentos* para obtener más información acerca de la característica de resistencia en serie.
8. Ajuste la impedancia de lazo a la salida que desee mediante el mando giratorio o las teclas  o .
9. Pulse .
10. Pulse Iniciar en el DUT.
11. Cuando el DUT muestre la impedancia de línea medida, compárela con la impedancia que se muestra en el área SALIDA de la pantalla del Producto.

Nota

Cuando se establezca una nueva impedancia en el Producto, el cambio de resistencia tarda aproximadamente 500 milisegundos.

12. Pulse  para desconectar los terminales de salida del DUT.

Utilice la función de nuevo análisis si es necesario. En función de la estabilidad de la red principal de alimentación, se recomienda llevar a cabo una medición de nuevo análisis una vez cada 15 minutos cuando realice las calibraciones de

impedancia de lazo o de línea.

Calibración de los comprobadores de corriente de fuga

Utilice la función de corriente de fuga del Producto para calibrar las funciones de corriente de fuga de los comprobadores de aparatos portátiles y analizadores de seguridad eléctrica.

⚠️⚠️ Advertencia

Para evitar choques eléctricos, no toque los terminales OUTPUT HI y LO en el Producto o el DUT mientras se esté realizando una calibración de corriente de fuga. La tensión de línea está presente en estos cables durante esta calibración.

Calibración de la corriente de fuga pasiva, diferencial y de sustitución

Para realizar una calibración de la corriente de fuga pasiva, diferencial y de sustitución:

1. Pulse **mA~**.
2. Conecte el DUT a los terminales mA~ HI y LO de OUTPUT del Producto como se indica en las figuras 45, 46 o 48.
3. Pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar la corriente de fuga que desee (Pasiva, Diferencial o Sustitutiva), y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.
4. En el DUT, seleccione la función de corriente de fuga que desee.
5. Pulse **OPER**.
El Producto mide la tensión de prueba del DUT. Cuando la tensión del DUT se ajusta en el rango requerido, se inicia la simulación de corriente de fuga.
6. Compare la corriente de fuga que se muestra en el DUT con la corriente de fuga del área SALIDA de la pantalla del Producto.
7. Pulse **STBY** para desconectar los terminales de salida del DUT.

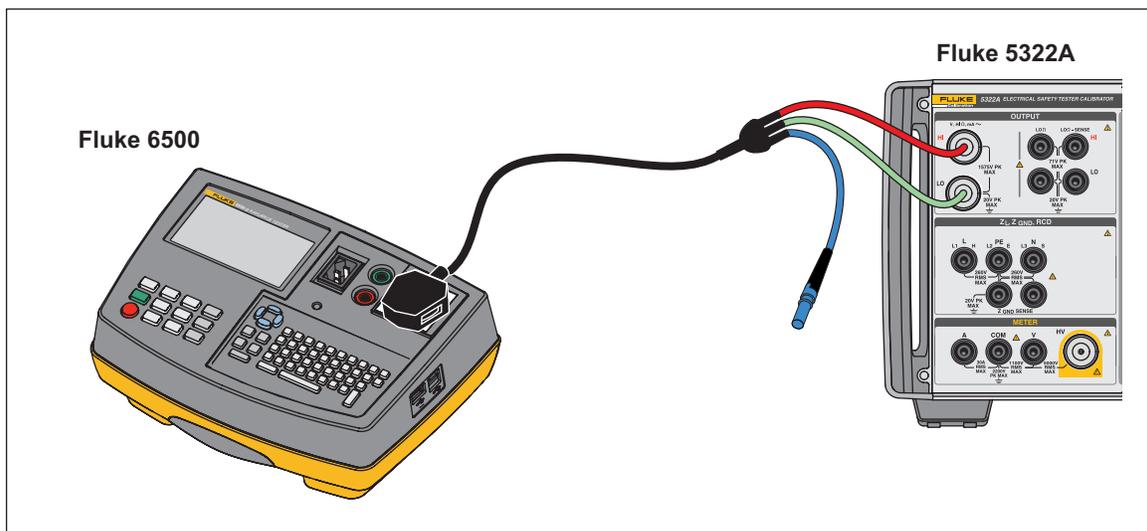


Figura 45. Calibración de la corriente de fuga pasiva en Fluke 6500

iep038.eps

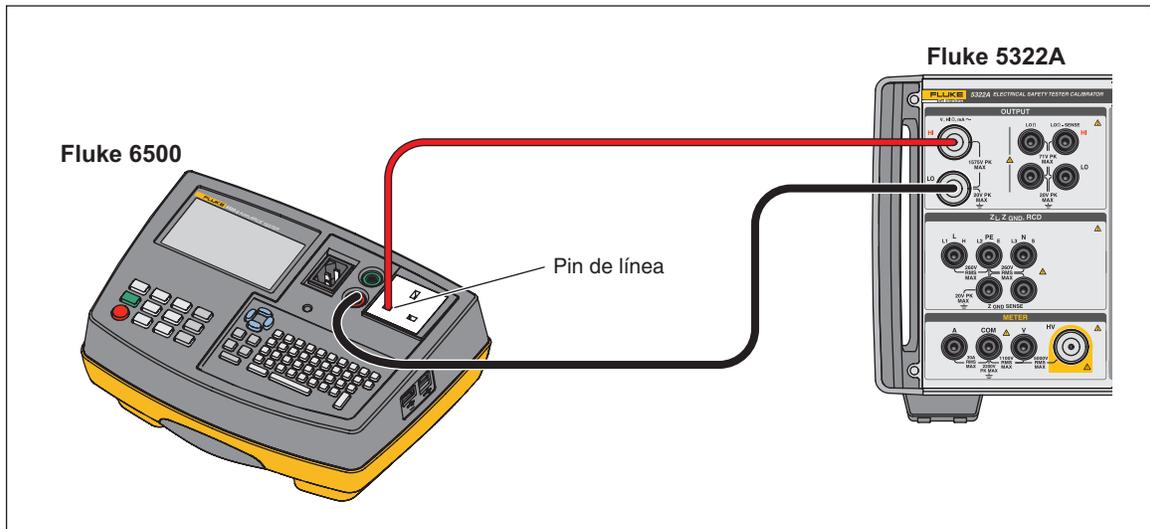


Figura 46. Calibración del valor de contacto de la corriente de fuga en Fluke 6500

ifv039.eps

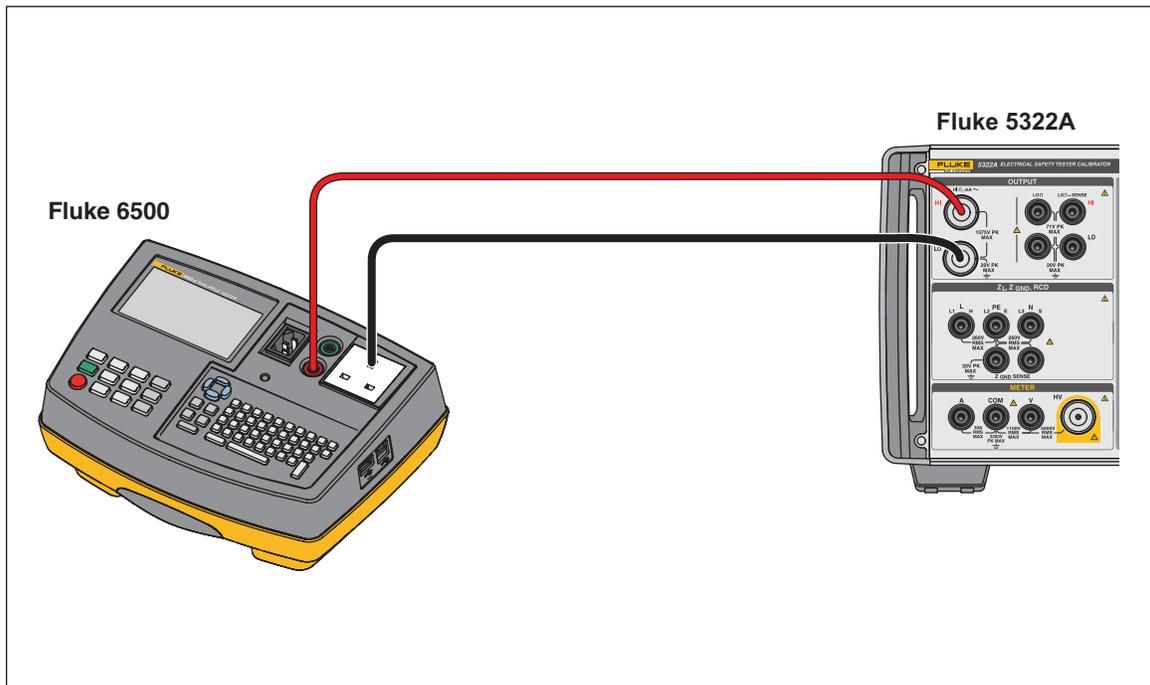


Figura 47. Calibración del valor de actividad de la corriente de fuga en Fluke 6500

iep056.eps

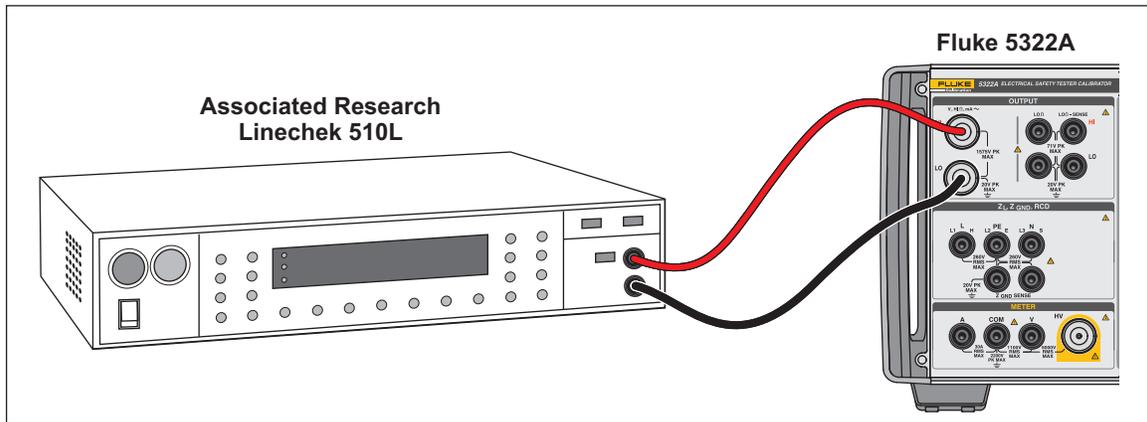


Figura 48. Calibración de corriente de fuga en el comprobador de fugas de puesta a tierra

Calibración del dispositivo de corriente residual (RCD) en comprobadores de instalaciones

El Producto tiene dos modos del RCD para calibrar la corriente de disparo y el tiempo de disparo de los comprobadores del RCD y los comprobadores de instalaciones con capacidad de probar el RCD.

⚠️ Advertencia

Para evitar choques eléctricos, no toque los terminales L y N mientras se están calibrando los comprobadores en la función RCD. Estos terminales contienen tensión de línea durante este proceso de calibración.

Calibración del tiempo de disparo del RCD

Las calibraciones del tiempo de disparo del RCD se realizan de forma diferente en función de la configuración del multiplicador. A continuación, se enumera un ejemplo de cada variación.

Calibración con el multiplicador 0,5 I

La configuración del multiplicador 0,5 I se utiliza para calibrar RCD sin disparo. Para llevar a cabo una calibración para la función RCD sin disparo, realice lo siguiente:

1. Pulse **RCD**.
2. Conecte el DUT a los terminales **L**, **PE** y **N** del Producto, como se muestra en la figura 49.
3. Pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Tiempo de disparo**, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.
4. En el DUT, establezca los siguientes parámetros:

Multiplicador I establecido en 0,5 xI
 Corriente de disparo nominal (I_{TRIP}) establecida.
 RCD tipo S o G no establecido
 Pruebas de sensibilidad de CA o CC no establecidas
 Polaridad de fase no establecida
 Tensión de contacto máxima no establecida

Nota

No se puede acceder a todos los parámetros en algunos DUT; sin embargo, se debe establecer o conocer la corriente de disparo nominal.

5. En el Producto, realice los siguientes ajustes:
 Corriente de disparo nominal (I_{TRIP}) establecida en el mismo valor que el RCD.
 Coeficiente del multiplicador I establecido en 0,5 xI
 La tensión de contacto se puede establecer mediante la tecla programable **V de contacto**.
6. Pulse **OPER**.
 El Producto conecta directamente los terminales L y N a la tensión de red y espera a que el DUT conecte una carga externa. Si no se detecta ninguna carga en 10 segundos, el Producto cambiará a STBY.
7. En el DUT, pulse Start.
 Cuando el Producto mida el 50 % de la corriente de disparo nominal, se mostrará el tiempo de disparo.
8. Compare el valor de corriente nominal establecido con la corriente de disparo medida en el Producto.

Algunos DUT generan prepulsos antes de los pulsos del tiempo de disparo. Cuando la constante del multiplicador 0,5 I se utiliza en el DUT, la amplitud de un prepulso se encuentra aproximadamente al mismo nivel que el pulso del tiempo de disparo. El Producto puede reconocer e ignorar el prepulso cuando el tiempo de disparo de configuración es superior a dos periodos de onda de frecuencia de línea. Por ejemplo, cuando se suministra desde una red principal de 50 Hz, el prepulso se ignora cuando el tiempo de disparo se establece en el Producto a 40 ms o en un valor superior. Si el tiempo de disparo es <40 ms, el Producto no puede reconocer el primer pulso como prepulso y disparos.

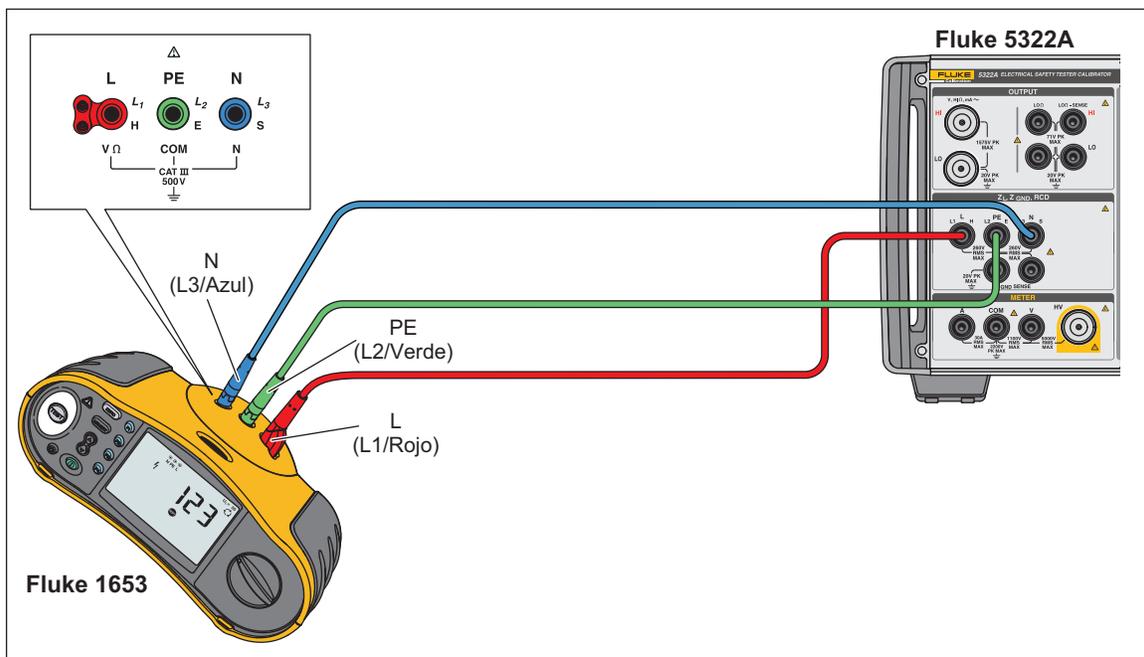


Figura 49. Calibración del tiempo de disparo y corriente de disparo del RCD

ifv041.eps

Calibración con el multiplicador 1 x I

En el modo de multiplicador 1 x I, el Producto actúa como un disyuntor de circuito con una corriente de disparo nominal y un tiempo de disparo establecidos. Para realizar una calibración del tiempo del RCD:

1. Conecte el DUT a los terminales **L**, **PE** y **N** del Producto, como se muestra en la figura 49.
2. Pulse **RCD**.

Si **Tiempo de disparo de RCD** no ha aparecido aún en el área SALIDA de la pantalla, pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Tiempo de disparo**, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.

3. En el DUT, establezca los siguientes parámetros:

Multiplicador I establecido en 1 xI
 Corriente de disparo nominal (I_{TRIP}) establecida.
 RCD tipo S o G no establecido
 Pruebas de sensibilidad de CA o CC no establecidas
 Polaridad de fase no establecida
 Tensión de contacto máxima no establecida

Nota

No se puede acceder a todos los parámetros en algunos DUT. Sin embargo, siempre se debe establecer o conocer la corriente de disparo nominal.

4. En el Producto, realice los siguientes ajustes:

Tiempo de disparo nominal en ms
 Corriente de disparo nominal (I_{TRIP}) establecida en el mismo valor que el RCD.
 Coeficiente del multiplicador I establecido en 1xI
 Coeficiente del nivel I. Valor predeterminado establecido en 90 %.
 La tensión de contacto se puede establecer mediante la tecla programable **V de contacto**.

5. Pulse **OPER**.

El Producto conecta directamente los terminales L y N a la tensión de red y espera a que el DUT conecte una carga externa. Si el Producto no detecta una carga en 10 segundos, el Producto cambia a STBY.

6. En el DUT, pulse Start.

El Producto mide la corriente; después de que se alcance la corriente de disparo nominal, el Producto inicia un temporizador y, a continuación, desconecta los terminales de salida cuando ha transcurrido el tiempo de disparo nominal.

7. Compare el tiempo de disparo nominal que aparece en la pantalla del Producto con el tiempo de disparo que se muestra en el DUT.

Calibración con multiplicadores 1,4 X I, 2 X I, y 5 X I

Los multiplicadores 1,4 X, 2 X, y 5 X se utilizan para probar los RCD en condiciones de sobrecarga de corriente, con una corriente 1,4 veces, 2 veces o 5 veces superior a la configuración de corriente nominal. Para realizar una calibración de tiempo de disparo del RCD con un multiplicador 1,4 X, 2 X, o 5 X:

1. Pulse **RCD**.
2. Conecte el DUT a los terminales **L**, **PE** y **N** del Producto, como se muestra en la figura 49.
3. Pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Tiempo de disparo**, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.
4. En el DUT, establezca los siguientes parámetros:

Multiplicador I establecido en 1,4 xl, 2 xl, o 5 xl
 Corriente de disparo nominal (I_{TRIP}) establecida.
 RCD tipo S o G no establecido
 Pruebas de sensibilidad de CA o CC no establecidas
 Polaridad de fase no establecida
 Tensión de contacto máxima no establecida

Nota

No se puede acceder a todos los parámetros en el DUT, sin embargo, se debe establecer o conocer la corriente de disparo nominal.

5. En el Producto, realice los siguientes ajustes:
 - Tiempo de disparo nominal en ms
 - Corriente de disparo nominal (I_{TRIP}) establecida en el mismo valor que el RCD.
 - Coefficiente del multiplicador I establecido en 1,4 xl, 2 xl o 5 xl igual que en el DUT.
 - Coefficiente del nivel I. Valor predeterminado establecido en 90 %.
 - La tensión de contacto se puede establecer mediante la tecla programable **V de contacto**.

6. Pulse **OPER**.

7. En el DUT, pulse Start.

El Producto mide la corriente. Después de que se alcance la corriente de disparo nominal, el Producto inicia un temporizador y, a continuación, desconecta los terminales de salida cuando ha transcurrido el tiempo de disparo nominal.

8. Compare el tiempo de disparo nominal que aparece en la pantalla del Producto con el tiempo de disparo que se muestra en el DUT.

Nota

*Durante la calibración con una configuración de 1,4 xl, 2 xl, o 5 xl, el intervalo de tiempo del DUT está limitado a varios centenares de milisegundos. Si el dispositivo detiene la calibración antes de que haya transcurrido el tiempo de disparo, el Producto desconecta los terminales de salida del DUT y muestra **Tiempo de disparo demasiado alto**.*

Calibración de la corriente de disparo del RCD

El Producto utiliza las mismas conexiones para la calibración de la corriente de disparo que para la calibración del tiempo de disparo. Para realizar una calibración de la corriente de disparo del RCD:

1. Pulse **RCD**.
2. Conecte el DUT a los terminales **L**, **PE** y **N** del Producto, como se muestra en la figura 49.
3. Pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar **Corriente de disparo**, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.
4. En el DUT, establezca los siguientes parámetros:

Función de corriente de disparo seleccionada
Corriente de disparo (I_{TRIP}) establecida
RCD tipo S o G no establecido
Pruebas de sensibilidad de CA o CC no establecidas
Polaridad de fase no establecida
Tensión de contacto máxima no establecida

5. En el Producto, realice los siguientes ajustes:

La corriente de disparo nominal (I_{TRIP}) se establece en el mismo valor que el RCD.

La resistencia en serie de la tensión de contacto se puede establecer mediante las teclas programables **Configuración** y **RCD**. La resistencia en serie predeterminada está establecida en el valor mínimo.

6. Pulse **OPER**.
7. En el DUT, pulse Start.

El Producto mide y, a continuación, muestra la corriente de disparo.

8. Compare la corriente de disparo nominal con la corriente de disparo medida en la pantalla del Producto.

Calibración del dispositivo de corriente residual (RCD) en PAT (comprobador de equipos eléctricos portátiles)

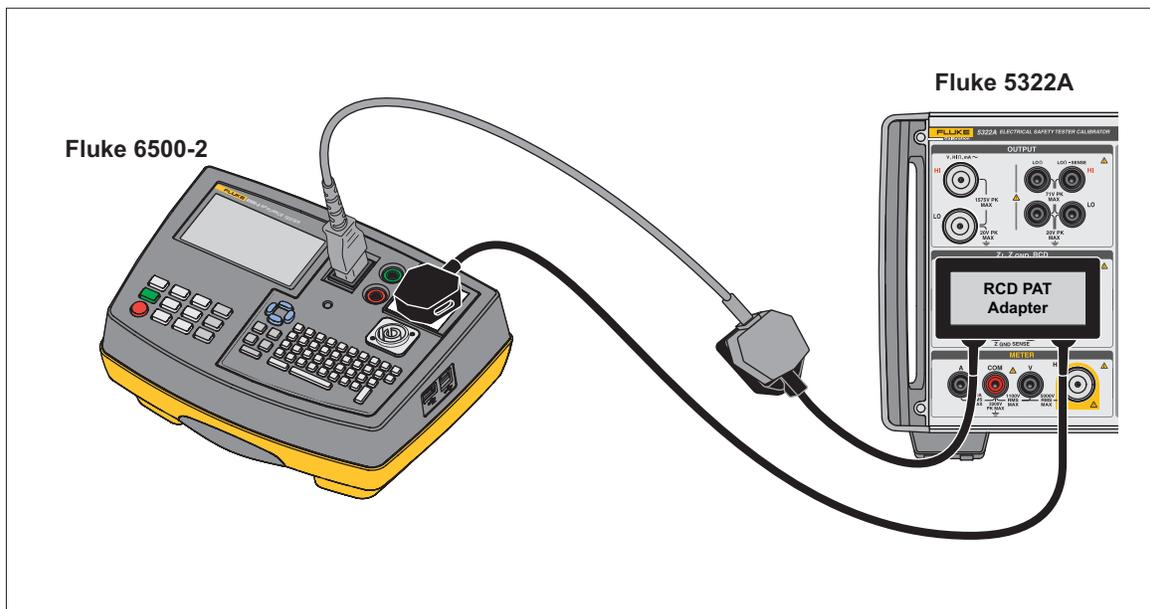
El Producto dispone de una función especial para calibrar la corriente de disparo y el tiempo de disparo de la función RCD en comprobadores PAT. El Producto utiliza una conexión diferente para la calibración de corriente de disparo y para la del tiempo de disparo en PAT en comparación con calibración de la misma función en los comprobadores de instalaciones.

⚠️ ⚠️ Advertencia

Para evitar choques eléctricos, no toque los terminales L y N mientras se están calibrando los comprobadores en la función RCD. Estos terminales contienen tensión de línea durante este proceso de calibración.

Se necesitan adaptadores de cable para la calibración del RCD en PAT. Para realizar una calibración de la corriente de disparo del RCD:

1. Pulse la función RCD.
2. Conecte el DUT a los terminales L, PE y N del Producto y ZGND SENSE. Consulte la figura 50 y la figura 51.



iep190.eps

Figura 50. Conexión del RCD en PAT con el adaptador RCD PAT

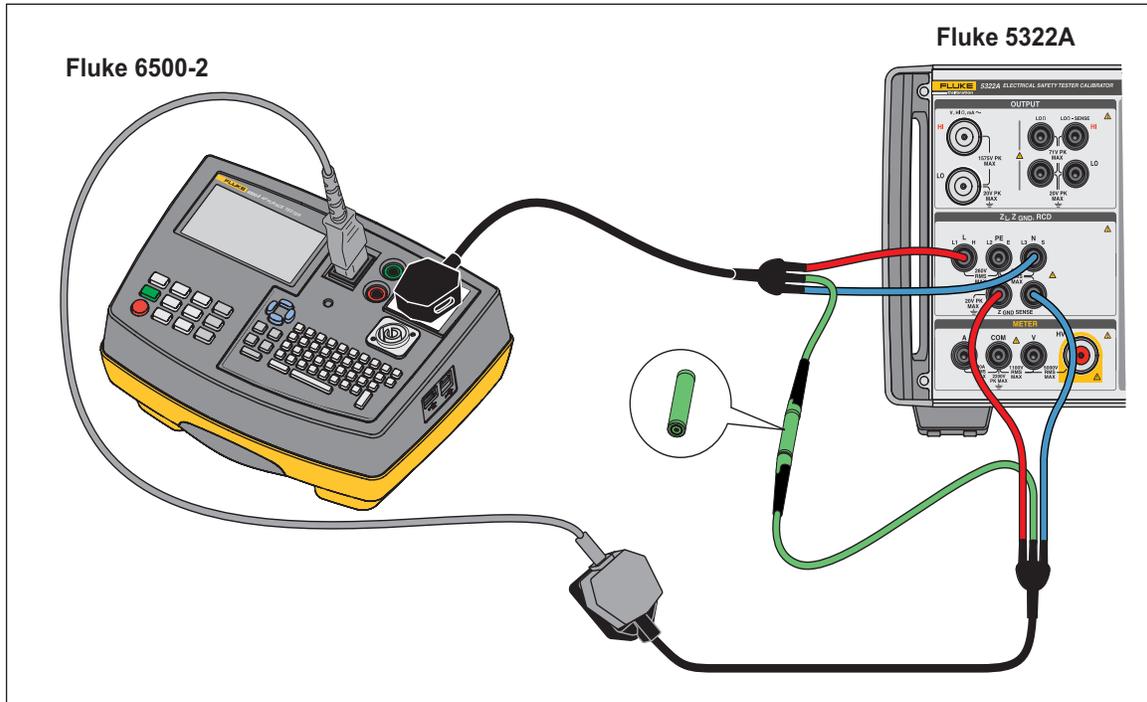


Figura 51. Conexión alternativa del RCD en PAT

iep190a.eps

3. Pulse la tecla programable **Modo**. A continuación, utilice las teclas del cursor o el mando giratorio para resaltar PAT, y seleccione la opción pulsando la tecla programable **Seleccionar** o pulsando el mando giratorio.
4. En el DUT, establezca los siguientes parámetros:
 - Multiplicador I establecido en 1,4 xI, 2 xI, o 5 xI
 - Corriente de disparo nominal (ITRIP) establecida.
5. En el Producto, realice los siguientes ajustes:
 - Tiempo de disparo nominal en ms
 - Corriente de disparo nominal (ITRIP) establecida en el mismo valor que el RCD.
 - Coeficiente del multiplicador I establecido en 1,4 xI, 2 xI o 5 xI igual que en el DUT.
 - Coeficiente del nivel I. Valor predeterminado establecido en 90 %.
6. Pulse **OPR**.
7. En el DUT, pulse Start.

El Producto mide la corriente. Después de que se alcance la corriente de disparo nominal, el Producto inicia un temporizador y, a continuación, desconecta los terminales de salida cuando ha transcurrido el tiempo de disparo nominal.
8. Compare el tiempo de disparo nominal que aparece en la pantalla del Producto con el tiempo de disparo que se muestra en el DUT. El Producto muestra la corriente de disparo real proporcionada por el DUT.

Calibración de tensiones de CA y CC (solo 5322A/VLC)

Utilice la función de calibración de tensión del Producto para calibrar el voltímetro en comprobadores de aparatos, de aislamiento y de instalaciones.

Advertencia

Para evitar choques eléctricos, no toque los terminales o los cables de prueba mientras se esté realizando la calibración de la tensión. Hay tensiones de hasta 600 V presentes en los terminales OUTPUT HI y LO.

Para realizar una calibración de la tensión de CA o CC:

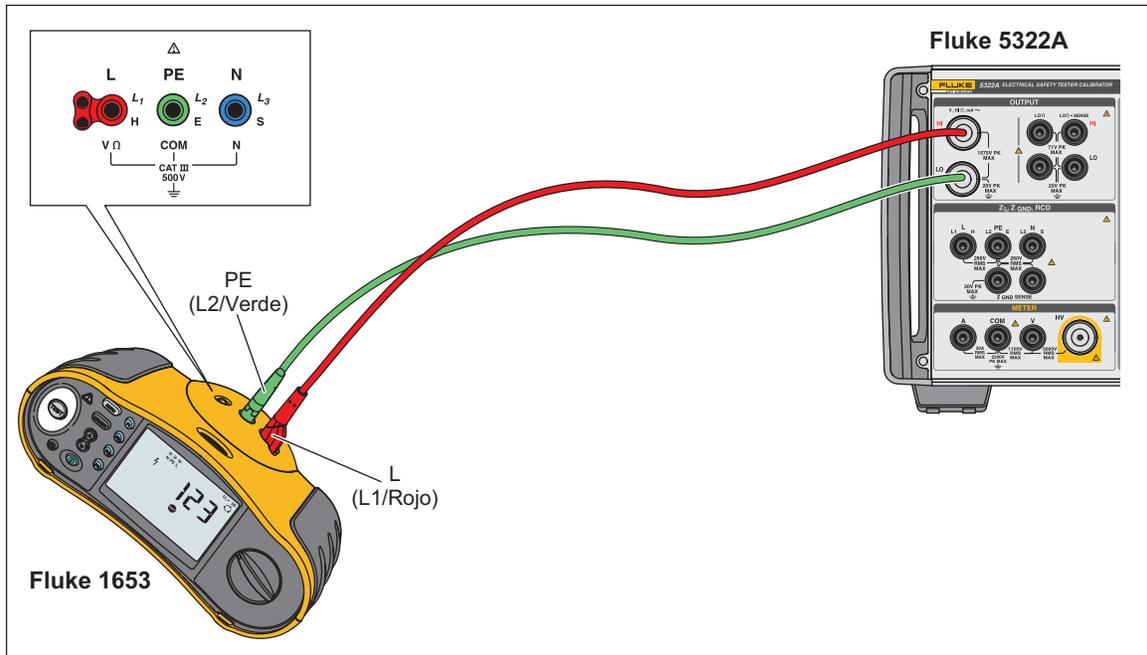
1. Consulte las figuras 52, 53 y 54 para conectar el DUT a los terminales **V HI** y **LO** de OUTPUT del Producto.
2. Pulse .
3. Pulse la tecla programable **AC/DC** para seleccionar CA o CC.
4. Pulse la tecla programable **Sincr.** para seleccionar la sincronización de la tensión de CA con la frecuencia de la red: activada o desactivada. La mayoría de los DUT mostrarán lecturas más bajas con la sincronización activada.
5. Establezca el DUT para medir la tensión.
6. Establezca la tensión y la frecuencia para la tensión de CA en el Producto en el valor que desee.
7. Establezca la puesta a tierra de salida en la configuración que desee a través de **Configuración** y las teclas programables del Producto.
8. Pulse .

El Producto emite la tensión establecida y mide la corriente que fluye entre el Producto y el DUT. Si el Producto supera su clasificación de corriente máxima, se muestra un mensaje de error y, a continuación, desconecta los terminales de salida del DUT.

9. Si es necesario, ajuste la configuración de la tensión en el Producto para obtener la lectura que desee en el DUT.

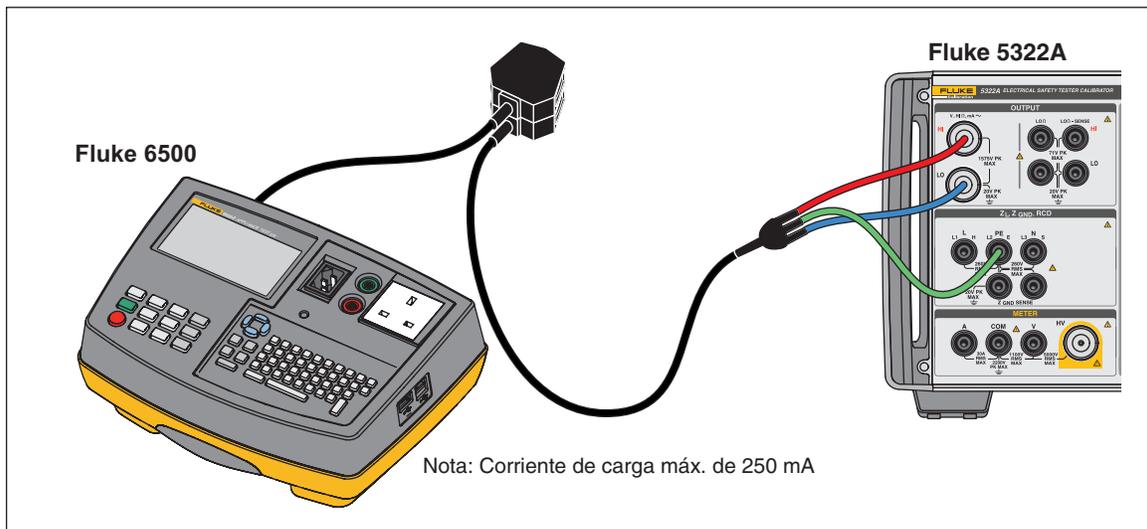
Nota

El tiempo de establecimiento después de realizar variaciones de tensión mientras está en modo de funcionamiento depende de la configuración de tensión y frecuencia. En las peores condiciones, el tiempo de establecimiento máximo es de aproximadamente 3 segundos.



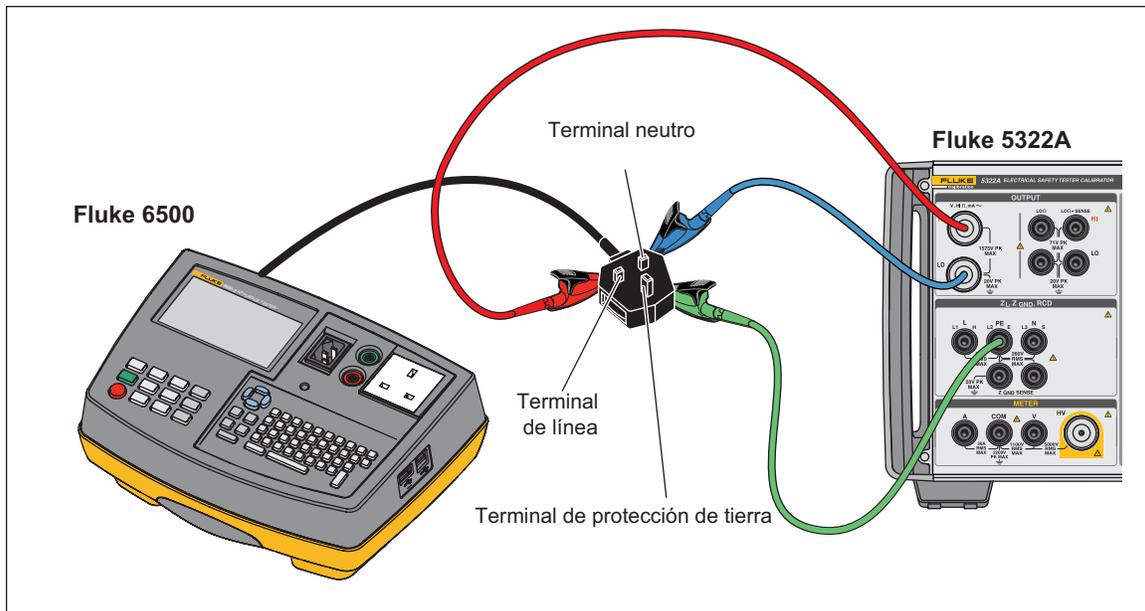
ifv042.eps

Figura 52. Calibración de la tensión en comprobadores de instalaciones que funcionan con batería



ifv043.eps

Figura 53. Calibración de la tensión en comprobadores de aparatos con alimentación de red



ifv044.eps

Figura 54. Calibración de la tensión con hilos individuales

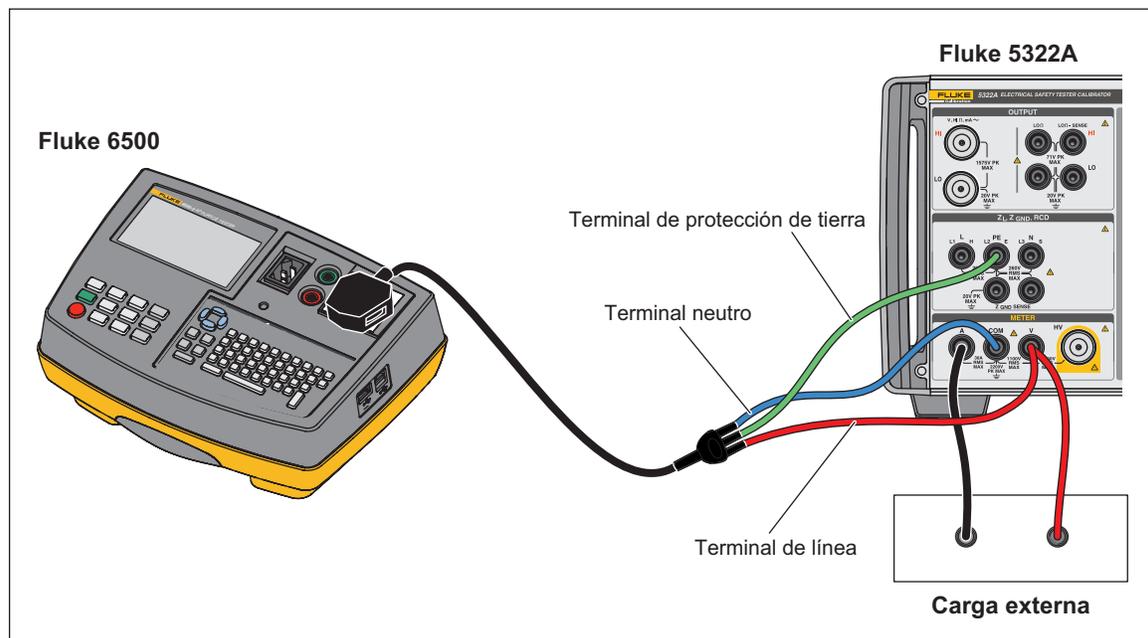
⚠️ Advertencia

Para evitar posibles choques eléctricos o daños personales, cuando no hay disponibles adaptadores de cable apropiados y se utilizan cables de prueba independientes para la calibración, puede haber tensiones peligrosas en los cables de prueba. Los conectores y cables de prueba no deben tocarse mientras el Producto esté en el modo de funcionamiento (Operate).

Calibración de la prueba de carga para comprobadores de aparatos

Utilice la función de medidor del Producto para calibrar los medidores de tensión y corriente del comprobador de equipos eléctricos. Para realizar una calibración de prueba de carga:

1. Pulse **METER**.
2. Conecte el DUT a los terminales A, COM y V de METER del Producto como se muestra en la figura 55 y en la figura 56. Realice también una conexión de protección de tierra (puesta a tierra) entre el DUT y el terminal PE del Producto.
3. Establezca el modo de puesta a tierra en OFF a través de la tecla programable **Configuración**.
4. En el DUT, pulse Start.
El DUT conecta la tensión de línea de alimentación a su receptáculo de prueba. El DUT y el Producto miden el consumo de línea de alimentación y la corriente de carga.
5. Compare la lectura del DUT con la lectura del Producto.



ifv058.eps

Figura 55. Calibración del medidor de tensión y corriente con un adaptador de cable

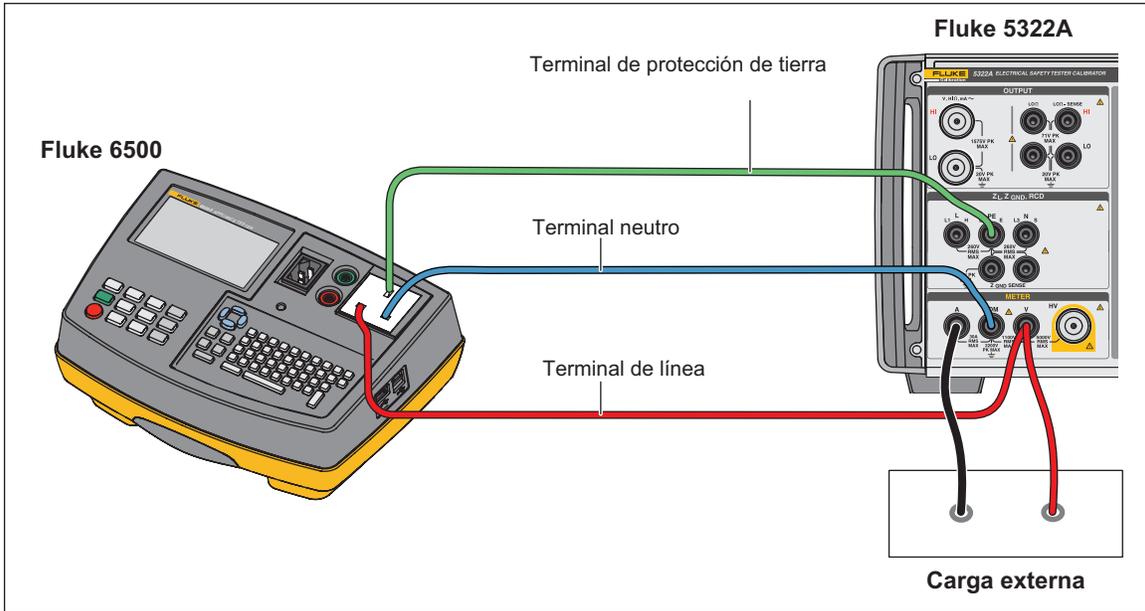


Figura 56. Calibración del medidor de tensión y corriente con hilos individuales

ifv057.eps

Realización de pruebas de flash de clase I y clase II en comprobadores de aparatos portátiles (PAT)

Los comprobadores PAT realizan una prueba de flash de clase I mediante la aplicación de tensión de prueba de un valor nominal de 1,5 kV entre el receptáculo de prueba (L+N) y los terminales de prueba PE del equipo eléctrico, y una prueba de flash de clase II mediante la aplicación de tensión de prueba de un valor nominal de 3 kV entre la sonda de flash y los terminales de prueba (L+N) del receptáculo de prueba del equipo eléctrico. Se detecta y se muestra la corriente de fuga o de ruptura que fluye, con la misma detección de corriente de fuga y circuitos de medición para las pruebas de flash de clase I y clase II. Por lo tanto, los comprobadores PAT generalmente se calibran para la corriente de fuga de flash con solo utilizar la función de prueba de flash de clase I. Utilice los mismos procedimientos para las mediciones de tensión de flash de clase I y clase II, y para las mediciones de corriente de fuga:

Para realizar una prueba de tensión de salida de flash de clase I en circuito abierto:

1. Pulse .
2. Utilice la tecla programable **Modo** para seleccionar la función **Modo Flash V**.
3. Conecte el Producto y el DUT como en la figura 57.
4. Seleccione la función **Flash Clase I** del DUT.
5. Pulse el botón **Test** del DUT.
6. El DUT conecta la tensión de prueba entre los terminales **L+N** y **PE**.
7. El Producto muestra la lectura de la salida de tensión de prueba del DUT.
8. Compare la lectura de la pantalla con la especificación de tensión de prueba del DUT.

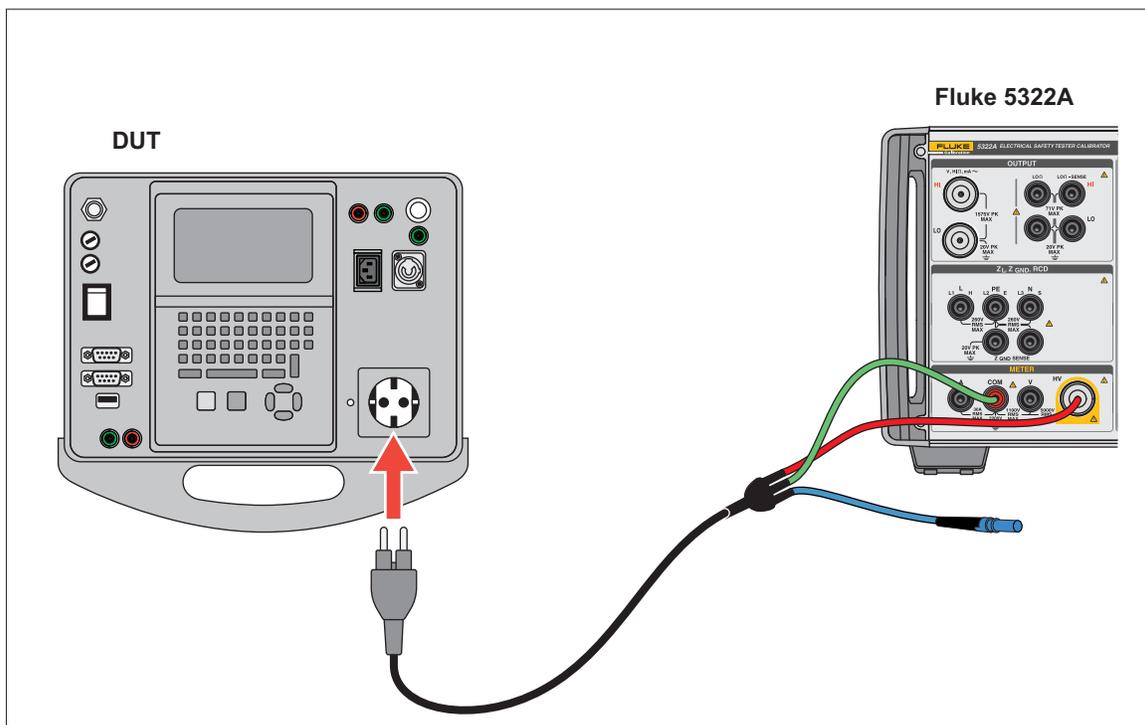


Figura 57. Medición de tensión prueba de flash de clase I

iep196.eps

Para realizar una prueba de tensión de salida de flash de clase II en circuito abierto:

1. Pulse .
2. Utilice la tecla programable **Modo** para seleccionar la función **Modo Flash V**.
3. Conecte el Producto y el DUT como en la figura 58.
4. Seleccione la función Flash Class II del DUT.
5. Pulse el botón Test del DUT.
6. El DUT conecta la tensión de prueba entre la sonda de flash y los terminales L+N.
7. El Producto muestra la lectura de la salida de tensión de prueba del DUT.
8. Compare la lectura de la pantalla con la especificación de tensión de prueba del DUT.

Nota

En la prueba de clase II, la tensión que aplica el DUT a su terminal de sonda de prueba es de aproximadamente 1,5 kV con respecto a la puesta a tierra, en oposición de fase a la tensión que aplica entre los terminales L y N en cortocircuito y la tierra.

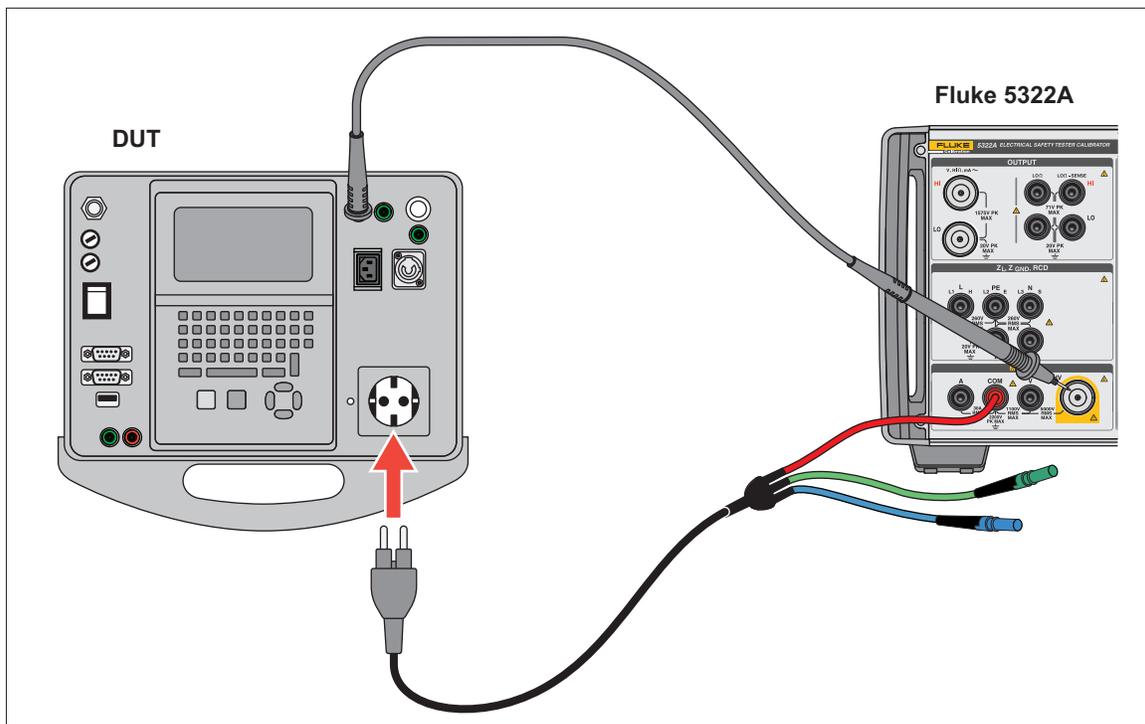


Figura 58. Medición de la tensión de prueba de flash de clase II con el modo Flash LC

iepl89a.eps

Para realizar una prueba de corriente de fuga:

1. Pulse .
2. Utilice la tecla programable **Modo** para seleccionar la función de modo Flash LC.
3. Conecte el Producto y el DUT como en la figura 59.
4. Elija un valor de resistencia de carga 5322A-LOAD para simular el valor de corriente de fuga requerido y conecte utilizando un puente insertado en los receptáculos de la resistencia 5322A-LOAD correspondientes, como se muestra en la figura 59.
5. Seleccione la función **Flash Clase II** del DUT.
6. Pulse el botón **Test** del DUT.

El DUT conecta la tensión de prueba entre los terminales **L+N** y **PE**.

El Producto muestra la corriente de fuga simulada que fluye. El Producto también muestra la salida de tensión de prueba del DUT cargada.

7. Compare la lectura de corriente del Producto con la lectura y la especificación de corriente de fuga del DUT.

Nota

Las salidas de prueba de flash del comprobador PAT tienen limitadores de corriente que suelen utilizar resistencias en serie con la conexión a los terminales L y N cortocircuitados y la conexión al terminal de la sonda flash. Por lo tanto, cuando se carga, la tensión de salida medida será inferior a los valores nominales indicados en las especificaciones del DUT, en cierta medida, determinados por la corriente de fuga (cargada) simulada que fluye y la corriente en serie que limita los valores de la resistencia. Los comprobadores PAT suelen tener una corriente de límite de prueba de flash (salida cortocircuitada) de 5 mA, por lo que se puede utilizar una corriente que limite la resistencia de aproximadamente 300 k Ω .

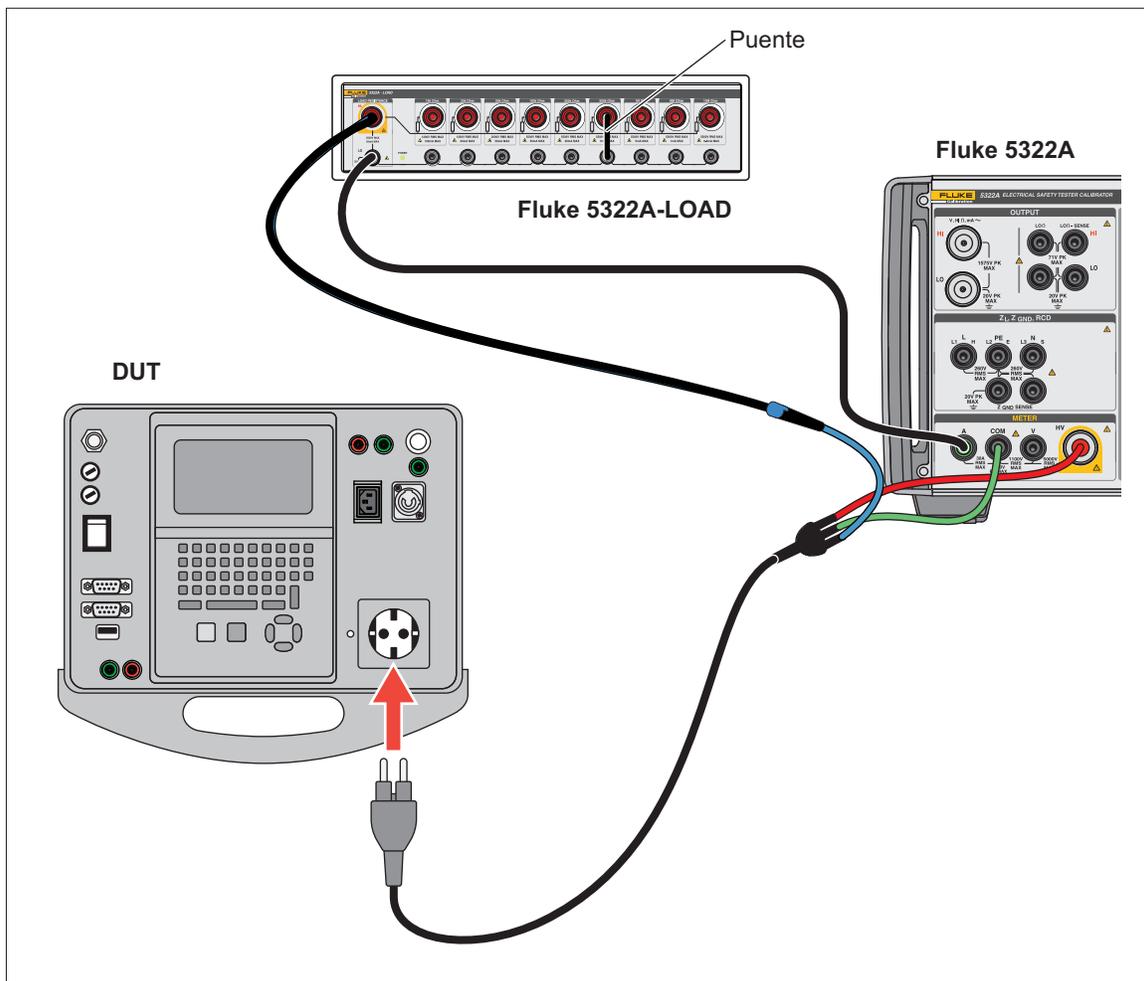


Figura 59. Medición de corriente de fuga de flash de clase I

ifv198.eps

⚠️ Advertencia

Con el fin de evitar posibles choques eléctricos, incendios o lesiones personales, no utilice 5322A-LOAD para pruebas de corriente de fuga de flash de clase II. Una prueba de corriente de fuga de flash de clase II requiere una carga que se pueda flotar a 1,5 kV por encima de la puesta a tierra. 5322A-LOAD tiene un límite de pico de 20 V.

Medición de alta tensión con la sonda del divisor de 10 kV

El divisor de 10 kV es un divisor de tensión que reduce la tensión con una relación de 1:1000. Cuando se adquiere con el Calibrador, el divisor de 10 kV y el Calibrador se calibran de forma conjunta para proporcionar una mejor precisión. Si se adquiere por separado, se deben introducir primero en el Calibrador dos constantes de calibración del divisor (**Configuración>Calibración>Sondas HV**).

Para medir una tensión con el divisor de 10 kV:

1. Pulse .
2. Conecte el DUT a través del divisor de 10 kV y el Calibrador. Consulte la figura 61.
3. Pulse la tecla programable **Sonda** varias veces hasta que se seleccione **Sonda 10kV** en el área PARÁMETROS de la pantalla.

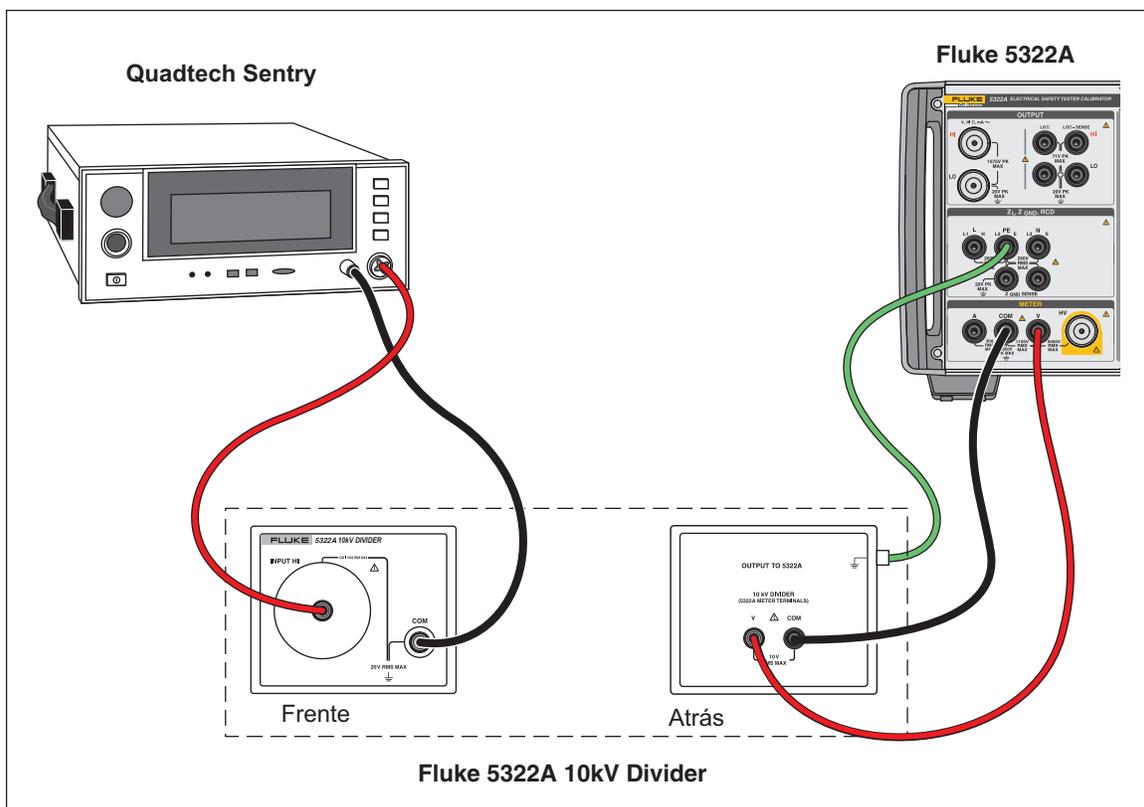


Figura 61. Aplicación del divisor de 10 kV

ifv194.eps

Medición de alta tensión con la sonda de alta tensión 80K-40

La sonda de alta tensión Fluke 80K-40 es un divisor que reduce la tensión medida a un factor de 1000. Para realizar una medición de alta tensión con la 80K-40:

1. Pulse .
2. Conecte el DUT a través de la sonda de alta tensión y el Producto como se muestra en la figura 62 Asegúrese de conectar el lado de puesta a tierra del cable de tipo banana doble de la sonda 80k-40 al terminal COM del medidor 5322A.
3. Pulse la tecla programable **Sonda** varias veces hasta que se seleccione **40 kV** en el área PARÁMETROS de la pantalla.

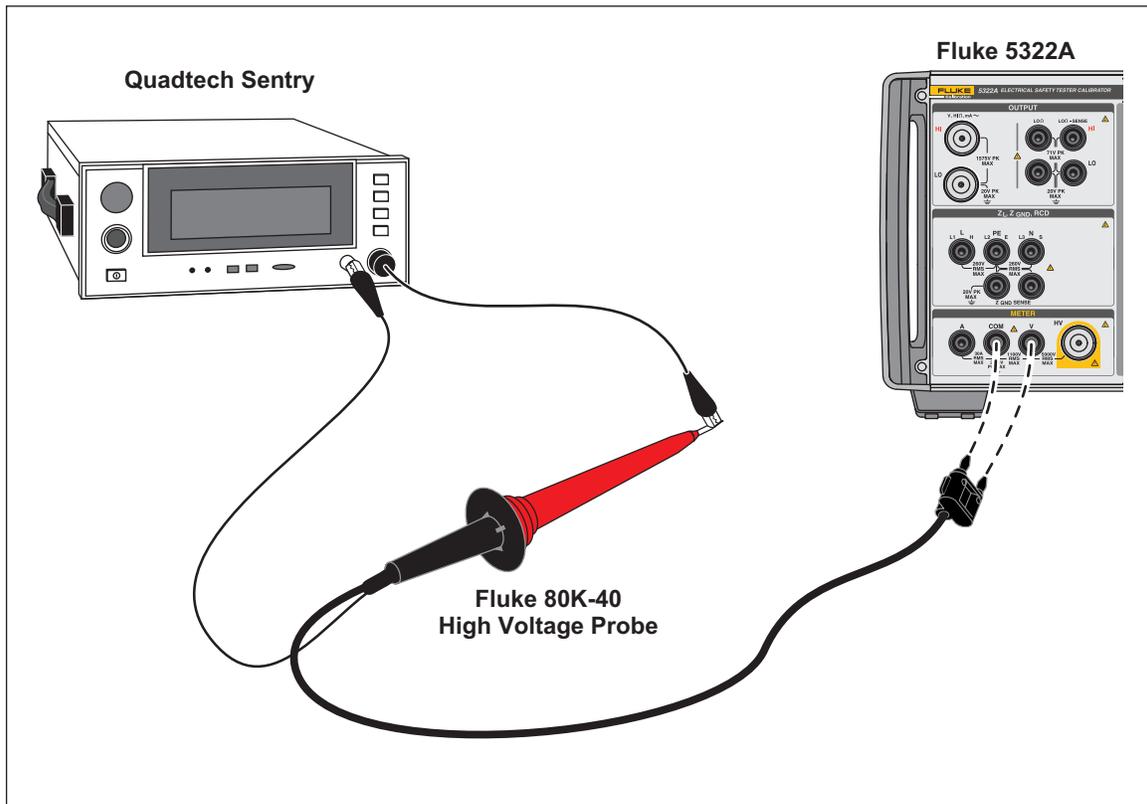


Figura 62. Aplicación de la sonda de alta tensión de 40 kV

iep054.eps

Advertencia

Para evitar posibles choques eléctricos o daños personales, cuando no hay disponibles adaptadores de cable apropiados y se utilizan cables de prueba independientes para la calibración, puede haber tensiones peligrosas en los cables de prueba. Los conectores y cables de prueba no deben tocarse mientras el Producto esté en el modo de funcionamiento.

Medición de la corriente de fuga con 5322A-LOAD

El adaptador de carga de alta tensión 5322A-LOAD (en lo sucesivo, la Carga) crea corriente de fuga mientras se está realizando la calibración del comprobador HIPOT con el Producto. Como se muestra en la figura 63, este adaptador consta de una serie de resistencias clasificadas por potencia configuradas para proporcionar nueve resistencias 10 k Ω a 10 M Ω directamente o mediante combinaciones paralelas; consulte las instrucciones del dispositivo 5322A LOAD para conocer las limitaciones. La máxima tensión que puede soportar es de 5,5 kV.

Nota

Se pueden utilizar varios adaptadores 5322A-LOAD para obtener valores de resistencia adicionales. Consulte las instrucciones de 5322A LOAD para conocer más limitaciones.

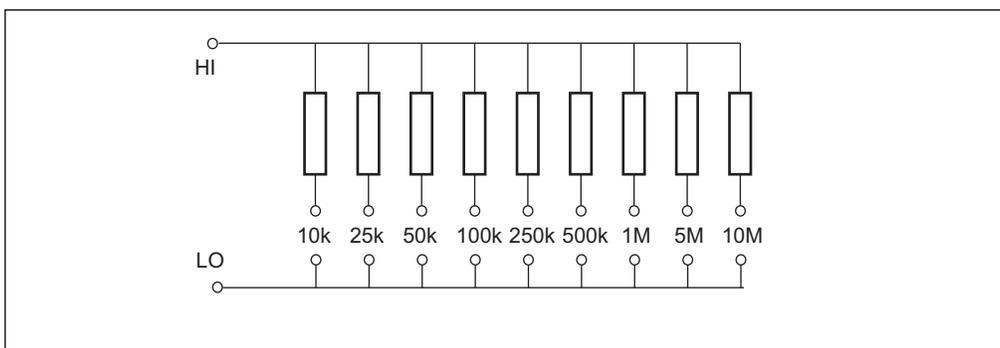


Figura 63. Esquema de la carga

iep069.eps

⚠️ Advertencia

Para evitar posibles choques eléctricos o daños personales, utilice el adaptador de carga de alta tensión 5322A-LOAD solo tal y como se especifica en esta hoja de instrucciones, ya que podrían verse afectados el Producto o la protección proporcionada por la Carga.

Conecte el comprobador HIPOT (DUT) al Producto y a la Carga, como se muestra en la figura 64. La Carga creará la corriente de fuga que medirá el Producto. La selección de resistencia en la carga se debe elegir para obtener la corriente de fuga adecuada en función de la amplitud de la tensión utilizada para la prueba.

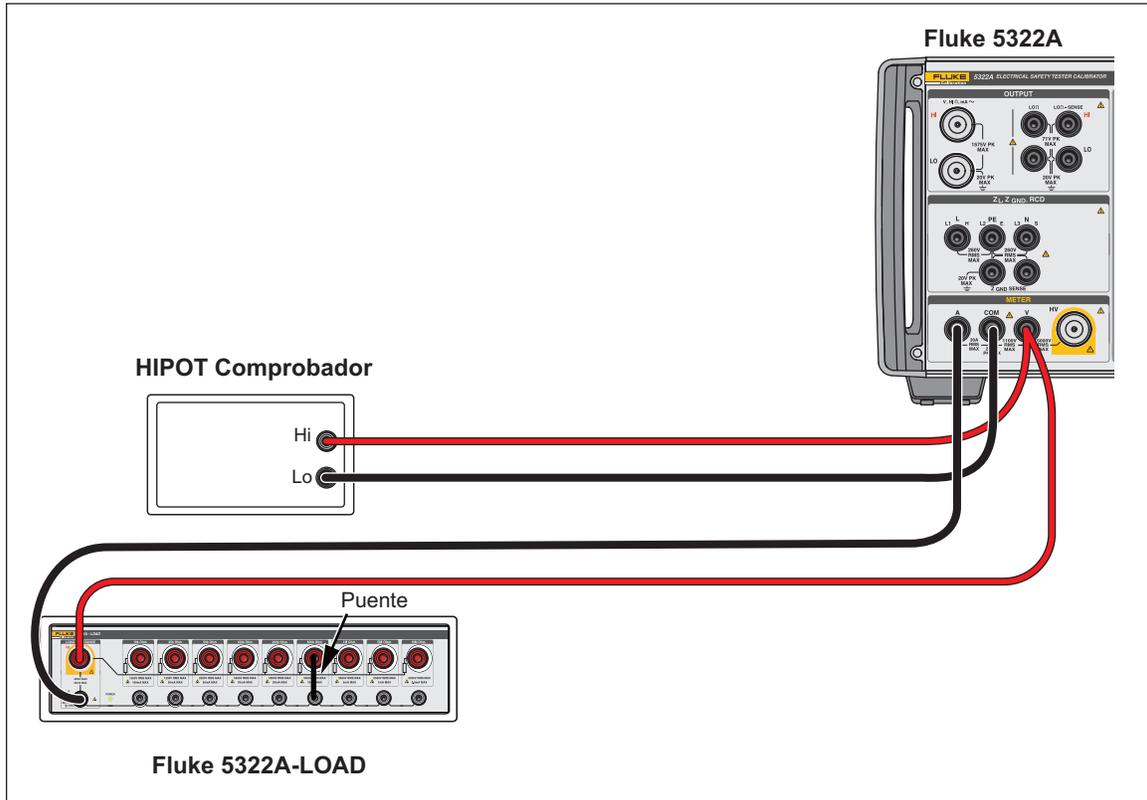


Figura 64. Conexiones de calibración normal HIPOT para tensiones <1100 V

ifv063.eps

Nota

Antes de utilizar la carga, lea las especificaciones de funcionamiento para comprender los límites de funcionamiento.

⚠ Precaución

Para que la Carga se dañe, nunca supere los valores máximos de tensión nominal, potencia y límite de corriente máximos de la Carga.

Para configurar una calibración de corriente de fuga HIPOT con una tensión de prueba inferior a 1000 V:

1. Pulse .
2. En la función de medidor, establezca el Producto en el modo HIPOT LC.
3. Establezca el Producto en CA o CC, dependiendo del tipo de señal en el DUT.
4. Establezca el nivel de tensión de salida en el DUT y encienda la tensión de salida del DUT.
5. El Producto detecta la tensión de salida y mide la corriente de fuga simulada que fluye a través de la Carga.

6. Para comprobar el rendimiento de la corriente de fuga del DUT, compare las lecturas de la corriente de fuga del DUT con las del Producto.

Nota

La resistencia de entrada del Producto es de $60\text{ M}\Omega \pm 1\%$ conectada en paralelo con la Carga.

A la hora de realizar calibraciones de la corriente de fuga HIPOT con tensiones $>1000\text{ V}$, utilice la entrada HV tal y como se muestra en la figura 65, y establezca la tecla programable **Sonda** del Producto en HV 5 kV.

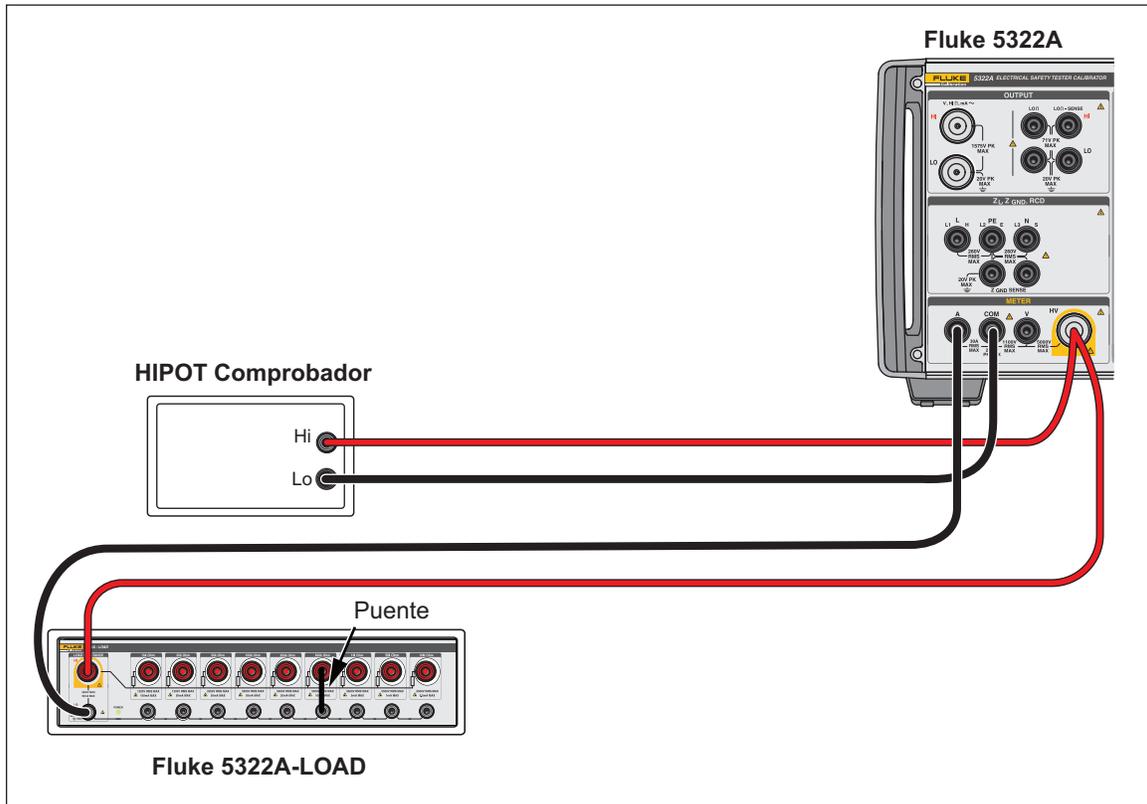


Figura 65. Conexiones de calibración normal HIPOT para tensiones $>1000\text{ V}$

ifv062.eps

Nota

La resistencia de entrada de la sonda de alta tensión interna es de aproximadamente $60\text{ M}\Omega \pm 5\%$. El Producto detecta y muestra la corriente que fluye a través de la carga y la sonda de alta tensión interna de 5 kV .