

FLUKE®

Calibration

5560A/5550A/5540A

Calibrator

Manual del operador

August 2022 (Spanish)

© 2022 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

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.

Los revendedores autorizados por Fluke extenderán esta garantía solamente a los Compradores finales de productos nuevos y sin uso previo, pero carecen de autoridad para extender una garantía mayor o diferente en nombre de Fluke. 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 conceptuada 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
EE.UU.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186,
5602 BD Eindhoven
Países Bajos

Índice

Título	Página
Introducción	1
Contacto con Fluke Calibration	3
Información sobre seguridad	3
Especificaciones	3
Información sobre el servicio	3
Descripción general del funcionamiento	3
Funcionamiento local	4
Uso remoto (GPIB)	4
Uso remoto (RS-232)	4
Uso remoto (USBTMC)	4
Uso remoto (Ethernet)	4
Preparación del producto para su uso	4
Desembalaje e inspección	5
Selección de la tensión de red	6
Conexión a la línea de alimentación	6
Protección contra sobrecargas	7
Colocación y montaje en bastidor	8
Consideraciones con respecto al enfriamiento	8
Contraseña de seguridad de calibración	9
Características	9
Características del panel frontal	9
La pantalla	13
Características del panel posterior	15
Funcionamiento del panel frontal	17
Encendido del calibrador	17
Calentamiento del calibrador	17
Menús	17
Teclas programables	17
Pantalla VCC	18
Menú de configuración	18
Menú config. > Calibración	18
Menú config. > Config. del Instrumento	19
Menú config. > Ajustes del sistema	22
Configuración del puerto remoto	23
Menú config. > Prueba y Diag. Automático	24

Menú config. > Idiomas.....	25
Menú config. > Acerca de	25
Menú de funciones	25
Menú de funciones > Salida única.....	26
Menú de funciones > Salida doble (no disponible en el modelo 5540A)	26
Menú de funciones > Medida.....	26
Reinicio del calibrador	27
Ajuste a cero el calibrador.....	27
Modos de operación y reposo	27
Conexión del calibrador a un DUT	28
Tipos de cables y conectores recomendados	28
Cable 55XXA/DMMCAL.....	28
Cuándo utilizar EARTH y GUARD.....	29
Earth	29
Protección externa	29
Conexiones de cuatro cables frente a conexiones de dos cables.....	30
Conexión de cuatro cables	30
Compensación de dos cables.....	30
Compensación desactivada.....	30
Conexiones de cables	30
RMS frente a amplitud p-p	35
Configuración de una salida.....	36
Funciones y características comunes del menú de funciones	38
Rango automático frente a rango bloqueado	38
Tecla programable de protección	38
Tecla programable de sensor	38
Selección de formas de onda	39
Ajustar fase: Salida a referencia.....	39
Ajustar fase - Aux a salida	40
Botón de sincronización.....	40
Tecla programable Comp	40
Unión de referencia	41
Tecla programable de mínimos	41
Tipo de termopar	42
Menú de salida única	42
Ajuste de la salida de tensión CC.....	42
Ajuste de la salida de tensión CA.....	43
Introducción de una compensación de CC	43
Ajuste de una referencia	44
Introducción de un ciclo de trabajo	44
Ajuste de la salida de corriente CC	44
Ajuste de la salida de corriente CA.....	45
Ajuste de la salida de resistencia	45
Ajuste de la salida de capacitancia.....	45
Ajuste de la salida de inductancia (no disponible en el modelo 5540A)	46
Ajuste de la fuente de simulación de temperatura (RTD).....	46
Ajuste de la simulación de termopar.....	47
Menú de salida doble (no disponible en el modelo 5540A).....	47

Ajuste de la salida de alimentación CC	48
Ajuste de la salida de alimentación CA	48
Menú de medición	49
Medición de las temperaturas del termopar	49
Tecla programable Termopar abierto.....	49
Tipos de forma de onda.....	49
Onda sinusoidal	50
Onda cuadrada	50
Edición y configuración de salidas con error.....	51
Ajuste de la salida.....	51
Visualización del error del DUT	52
Multiplicar y Dividir	53
Ajuste de los límites de salida	53
Ajuste de los límites de tensión y corriente	53
Sincronización del calibrador con 10 MHz IN/OUT	53
Cómo utilizar un reloj externo de 10 MHz.....	54
Aplicaciones de ejemplo.....	54
Calibración de un multímetro digital 77 Series IV.....	55
Conjunto de cables 55XXA/DMMCAL.....	55
Procedimiento de verificación	56
Ajuste	58
Procedimiento de ajuste	58
Calibración de un termómetro Fluke 51.....	60
Procedimiento de verificación	60
Calibración del termómetro	61
Mantenimiento	62
Limpieza del producto.....	63
Sustitución del fusible de alimentación de red.....	63
Opciones y accesorios	65
Kit de montaje en bastidor	66
Cable de interfaz IEEE-488	66
Cables de módem nulo RS-232.....	66
CABLES 55XXA-525A.....	66
Códigos de error.....	67

Introducción

Los modelos 5560A/5550A/5540A Calibrators (el producto o el calibrador) permiten una carga de trabajo de calibración amplia que incluye multímetros digitales (DMM) de banco de 6,5 dígitos y cuentan con características internas y externas que los protegen contra daños y facilitan el transporte para la calibración in situ o móvil. El producto, que se muestra en la figura 1, también puede automatizarse completamente con MET/CAL®.

El producto es una fuente de alta precisión totalmente programable para los siguientes intervalos:

- Tensión de CC de 0 V a ± 1020 V
- Corriente de CC de 0 A a $\pm 30,2$ A
- Tensión de CA de 1 mV a 1020 V
- Corriente de CA de 10 μ A a 30,2 A.
- Las formas de onda de CA incluyen una onda sinusoidal y una onda cuadrada.
- Valores de resistencia sintetizados de un cortocircuito a 1200 M Ω
- Valores de capacitancia sintetizados de 220 pF a 120 mF
- Valores de inductancia sintetizados de 12 μ H a 120 H (Inductancia no disponible en el modelo 5540A).
- Salida simulada para 10 tipos de detectores de temperatura de resistencia (RTD)
- Salida simulada para 17 tipos de termopares
- Salida de potencia simulada (no disponible en el modelo 5540A)

Nota

Todas las imágenes que se muestran en este manual son del modelo 5560A a menos que se indique lo contrario.

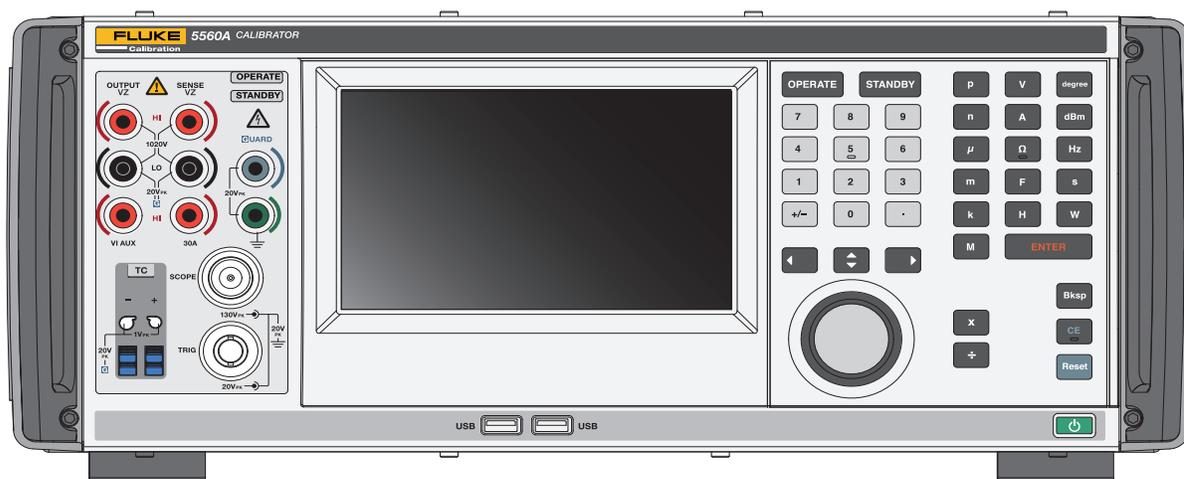


Figura 1. 5560A Calibrator

Entre las características del producto, se incluyen las siguientes:

- Cálculo automático de errores de medición, con valores de referencia que puede seleccionar el usuario.
- **x** (Multiplicar) y **÷** (Dividir) que cambian el valor de salida en múltiplos de diez o a valores cardinales predeterminados para varias funciones, incluidos la base de tiempos y las etapas de ganancia estándar del osciloscopio.
- Límites de entrada programables que impiden al operador introducir valores que superen los límites de salida predefinidos.
- Salida simultánea de tensión y corriente, simulando una potencia de hasta 30,9 kW (no disponible en el modelo 5540A).
- Entrada y salida de referencia de pulsos de sincronización de 10 MHz. Utilice esta opción para introducir una referencia de alta precisión de 10 MHz para transferir la precisión de frecuencia al calibrador o para sincronizar uno o más calibradores adicionales con un modelo 5560A/5550A/5540A principal.
- Salida simultánea de dos tensiones.
- El modo de ancho de banda ampliado genera múltiples formas de onda mínimas de 0,01 Hz y ondas sinusoidales mínimas de 2 MHz.
- Salida variable entre la entrada de referencia de 10 MHz y la OUTPUT principal, y entre las salidas de tensión y de corriente.
- Interfaz estándar IEEE-488 (GPIB), conforme a ANSI/IEEE Standards 488.1-1987 y 488.2-1987.
- Interfaz de datos en serie RS-232 según la norma EIA para control remoto del calibrador.
- Puerto de dispositivo de interfaz de alta velocidad bus serie universal (USB) 2.0 para control remoto del producto con USBTMC.
- Puerto Ethernet 10/100/1000BASE-T integrado para control remoto de la conexión de red del producto.
- Puerto de host USB para guardar los informes de calibración en una unidad flash y proporcionar actualizaciones de firmware.
- Los terminales de entrada Visual Connection Management se iluminan para ayudar a mostrar las configuraciones correctas de conexión de cables.
- Encendido: selección automática de la tensión/frecuencia de línea.
- Pantalla táctil WVGA con control mediante teclado.

Contacto con Fluke Calibration

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

Para registrar su producto, ver, imprimir o descargar el último manual o suplemento del manual, visite nuestro sitio web.

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

+1-425-446-5500

info@flukecal.com

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.

La información general sobre seguridad se encuentra en el documento impreso *Información sobre seguridad de 5560A/5550A/5540A* que se suministra junto con el producto. También está disponible en línea en www.flukecal.com. Este manual incluye información más específica sobre seguridad.

Especificaciones

Puede consultarlas en la sección Especificaciones de seguridad del manual *Información sobre seguridad de 5560A/5550A/5540A*. Las especificaciones completas están disponibles www.flukecal.com. Consulte las *Especificaciones del producto 5560A*, *Especificaciones del producto 5550A* o *Especificaciones del producto 5540A*.

Información sobre el servicio

Póngase en contacto con un centro de servicio autorizado de Fluke Calibration si el producto necesita una calibración o reparación durante el período de garantía. Consulte [Desembalaje e inspección](#). Tenga a mano la información sobre el producto, como la fecha de compra y el número de serie para programar la reparación.

Descripción general del funcionamiento

Utilice el producto desde el panel frontal en modo local o de forma remota con los puertos IEEE-488, RS-232, USBTMC o LAN. Para las operaciones remotas, consulte el *5560A/5550A/5540A Manual de programación remota* en www.flukecal.com. Hay disponibles varias opciones de software para integrar el funcionamiento del producto en una amplia variedad de requisitos de calibración.

Funcionamiento local

Las operaciones locales típicas incluyen las conexiones del panel frontal al dispositivo sometido a prueba (DUT) y, a continuación, las pulsaciones del teclado y de la pantalla táctil desde el panel frontal para ajustar el producto en el modo de salida necesario.

Uso remoto (GPIB)

El puerto GPIB del panel posterior del producto es un bus de interfaz en paralelo totalmente programable que cumple la norma GPIB (IEEE-488.1) y la norma IEEE-488.2 complementaria. Bajo el control remoto de un controlador de instrumentos, el producto funciona exclusivamente como un *transmisor/receptor*. Utilice el conjunto de comandos IEEE-488 SET o ejecute el software MET/CAL (opcional) para escribir sus propios programas. Consulte el *5560A/5550A/5540A Manual de programación remota* en www.flukecal.com para ver una explicación de los comandos disponibles para el uso de IEEE-488.

Uso remoto (RS-232)

El puerto RS-232 del panel posterior está dedicado a las comunicaciones de datos en serie para manejar y controlar el producto durante los procedimientos de calibración que cumplen con la norma IEEE-488.2 complementaria.

El puerto de datos en serie RS-232 conecta un terminal host o un ordenador personal (PC) al producto. Consulte el *5560A/5550A/5540A Manual de programación remota* en www.flukecal.com para ver una explicación sobre los comandos de RS-232.

Uso remoto (USBTMC)

El puerto USB 2.0 tipo B del panel posterior del producto es una interfaz USBTMC completamente programable que cumple la norma de interfaz USBTMC-USB488 y la norma IEEE-488.2 complementaria. Utilice el conjunto de comandos de USBTMC. Consulte el *5560A/5550A/5540A Manual de programación remota* en www.flukecal.com para ver una explicación de los comandos disponibles para el uso de USBTMC.

Uso remoto (Ethernet)

El puerto Ethernet 10/100/1000BASE-T integrado en el panel posterior del producto sirve para controlar remotamente la conexión de red del calibrador y cumple con la norma IEEE-488.2 complementaria. El puerto Ethernet conecta un PC host al producto. Para enviar comandos al producto, hágalo desde una sesión de telnet que se ejecute en el equipo host. Consulte el *5560A/5550A/5540A Manual de programación remota* en www.flukecal.com para ver una explicación de los comandos disponibles para el uso de Ethernet.

Preparación del producto para su uso

En esta sección se ofrecen instrucciones para el desembalaje y la instalación del calibrador y su conexión a la alimentación. Las instrucciones de conexión de cables distintos al de alimentación se pueden consultar aquí:

- Conexiones del DUT: Consulte [Funcionamiento del panel frontal](#)

Para el uso remoto y estos temas, consulte el *5560A/5550A/5540A Manual de programación remota* en www.flukecal.com:

- Conexión de interfaz en paralelo IEEE-488
- Conexión de interfaz en serie RS-232C
- Conexiones de interfaz LAN
- Conexiones de interfaz USB 2.0

Desembalaje e inspección

Inspeccione el producto e informe inmediatamente al transportista si observara cualquier daño. Las instrucciones para la inspección y las reclamaciones se incluyen en la caja de envío.

Compruebe que en la caja de envío se encuentran todos los equipos estándar indicados en la tabla 1 y verifique la orden de envío para ver si se han solicitado artículos adicionales.

Tabla 1. Equipo estándar

Artículo	Modelo o número de pieza
Calibrador	5560A/5550A/5540A
Cable de alimentación	Consulte la tabla 3.
Juego de cables ^[1]	55XXA/LEADS SET
Caja de transporte	55XXA/CASE, TRANSIT CASE
<i>Información sobre seguridad de 5560A/5550A/5540A</i>	5037050
<i>Manual del operador de 5560A/5550A/5540A</i>	Consulte el sitio web de Fluke Calibration.
<i>Especificaciones de 5560A</i>	Consulte el sitio web de Fluke Calibration.
<i>Especificaciones de 5550A</i>	Consulte el sitio web de Fluke Calibration.
<i>Especificaciones de 5540A</i>	Consulte el sitio web de Fluke Calibration.
<p>[1] 55XXA/LEADS SET - Contiene:</p> <p>Stackable Test Leads</p> <p style="padding-left: 20px;">Tensión nominal: 30 V CA o 60 V CC, uso máximo sin contacto</p> <p style="padding-left: 20px;">Corriente nominal: 30 A, máx.</p> <p>Shielded Calibration Test Leads</p> <p style="padding-left: 20px;">Tensión nominal: 1000 V máx. Solo para uso de calibración; transitorios máx. de 1500 V pico Uso sin contacto</p> <p style="padding-left: 20px;">Corriente nominal: 3,2 A, máx.</p> <p>High Current Test Leads</p> <p style="padding-left: 20px;">Tensión nominal: 30 V CA o 60 V CC, uso máximo sin contacto</p> <p style="padding-left: 20px;">Corriente nominal: 30 A, máx.</p> <p>Thermocouple Extension</p> <p style="padding-left: 20px;">Extensión de termopar, 0,9 m (3 pies), J (cable marrón, conectores negros)</p> <p style="padding-left: 20px;">Extensión de termopar, 0,9 m (3 pies), K (cable marrón, conectores amarillos)</p> <p style="padding-left: 20px;">Extensión de termopar, 0,9 m (3 pies), CU (cable blanco, conectores blancos)</p> <p style="padding-left: 20px;">Conjunto de termopar, tipo K, con sonda, conector moldeado</p> <p style="padding-left: 20px;">Conjunto de termopar, conjunto de tipo J con extensiones</p> <p style="padding-left: 20px;">Cortocircuito de termopar, conector, termopar, cortocircuitado, Cu-Cu, blanco</p> <p style="padding-left: 20px;">Adaptador de termopar tipo K - Fluke</p>	

Tabla 2. Accesorios de calibración opcionales

Artículo	Modelo	Número de pieza
Juego de termopar y cables de prueba	55XXA-525/ LEADS SET	5128204
1, 2, and 10-Turn Current Coil	55XXA/COIL 10	5128219
50-Turn Current Coil	55XXA/COIL 50	5128228
DMM Autocal Adapter	55XXA/DMMCAL	5128237
Kit de transporte para calibraciones in situ	55XXA/PORTKIT	5128243
Caja de transporte	55XXA/CASE, TRANSIT CASE	5128255

Selección de la tensión de red

El calibrador detecta automáticamente la tensión de la red eléctrica cuando se pulsa el botón de encendido (tabla 4, 20) y se configura para funcionar a ese nivel de tensión. Las tensiones nominales de la red eléctrica que oscilan entre 100 Vrms y 120 Vrms, y entre 220 Vrms y 240 Vrms ($\pm 10\%$) son aceptables, con frecuencias de 47 Hz a 63 Hz.

Conexión a la línea de alimentación

Advertencia

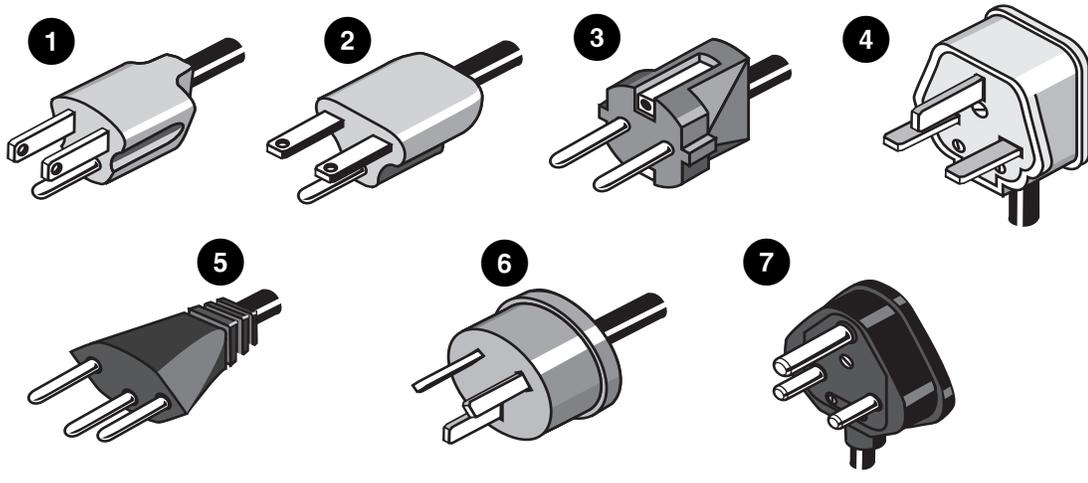
Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales:

- **Conecte un cable de alimentación de red de tres hilos homologado a una toma de corriente con conexión a tierra.**
- **Asegúrese de que el producto esté conectado a tierra antes de usarlo.**
- **No utilice alargadores ni adaptadores.**

El producto se envía con el enchufe de alimentación adecuado para el país de compra. Si necesita un tipo diferente, consulte la tabla 3 para los tipos de enchufes de alimentación de red disponibles en Fluke Calibration.

Después de comprobar que está instalado el fusible correcto para esa tensión de red, conecte el producto a una toma de tres clavijas con conexión a tierra.

Tabla 3. Tipos de cables de alimentación disponibles en Fluke Calibration

			
Número	Tipo	Tensión/corriente	Número de opción de Fluke
1	América del Norte	120 V/15 A	LC-1
2	América del Norte	240 V/15 A	LC-2
3	Europeo universal	220 V/15 A	LC-3
4	Reino Unido	240 V/13 A	LC-4
5	Suiza	220 V/10 A	LC-5
6	Australia	240 V/10 A	LC-6
7	Sudáfrica	240 V/5 A	LC-7

Protección contra sobrecargas

El producto proporciona protección contra potencia inversa y desconexión inmediata.

La protección contra potencia inversa evita daños en el producto por sobrecargas ocasionales, accidentales, de modo normal y de modo común hasta un máximo de ± 300 V pico. No pretende ser una protección contra el uso indebido frecuente (sistemático y repetido). Dicho uso indebido provocará que el producto falle.

Para voltios, ohmios, capacitancia, inductancia y funciones de termopar, hay una protección de desconexión rápida. Esta protección detecta tensiones aplicadas superiores a 20 V en los terminales de salida. Desconecta rápidamente los circuitos internos de los terminales de salida y pone el producto en reposo cuando se producen sobrecargas.

Colocación y montaje en bastidor

Advertencia

Para prevenir posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales, no restrinja el acceso al cable de alimentación principal del producto. El cable de alimentación principal es el dispositivo de desconexión principal. Si no se puede acceder al cable de alimentación mediante el montaje en bastidor, se debe proporcionar, como parte de la instalación, un interruptor de desconexión principal accesible y con la capacidad adecuada.

Coloque el producto sobre un banco de trabajo o móntelo en un bastidor para equipos de ancho estándar de 61 cm (24 pulgadas) de profundidad. Para su uso en un banco de trabajo, el producto dispone de unas patas antideslizantes y que no producen daños. Para montar el producto en un bastidor para equipos, utilice el 5560A/5550A/5540A Rack Mount Kit (Y5538). El kit incluye las instrucciones de montaje y la tornillería.

Consideraciones con respecto al enfriamiento

Precaución

Para evitar daños en el producto, asegúrese de que el espacio a su alrededor cumple los requisitos mínimos que se indican a continuación.

La precisión y fiabilidad de todas las piezas internas del producto se mejoran manteniendo la temperatura interna lo más fría posible. Prolongue la vida útil del producto y mejore su rendimiento observando estas reglas:

- Mantenga las rejillas de ventilación del producto libres de obstrucciones (a 7,5 cm o 3 pulgadas de las paredes cercanas o de los armarios del bastidor). El ventilador aspira aire desde el lado izquierdo del producto.
- Las perforaciones del escape en la parte trasera del producto deben estar libres de obstrucciones.
- El aire que entra en el producto debe estar a temperatura ambiente: asegúrese de que el aire de escape de otro instrumento no se dirija a la entrada del ventilador.

Contraseña de seguridad de calibración

La integridad de la calibración del producto está protegida mediante una contraseña de seguridad que debe introducirse antes de guardar nuevas constantes de calibración en la memoria no volátil. Esta contraseña sustituye a los interruptores de calibración de hardware que se encuentran en calibradores más antiguos, como el Fluke 5522A. Al igual que con el modelo 5522A, la contraseña protege también la capacidad para establecer la fecha para el reloj interno de tiempo real.

Si no se ha introducido la contraseña, el producto está protegido. Una vez que la contraseña se introduce, el producto está desprotegido. El producto se protege a sí mismo cuando se reinicia o cuando se cierran los menús de configuración. El producto puede desprotegerse en cualquier momento a través de la interfaz de comunicación remota con el comando CAL_SECURE y mediante la introducción de la contraseña.

La contraseña contiene de 1 a 8 dígitos decimales. El producto se envía con la contraseña establecida en el número de serie del producto. Si está conectado a una red, Fluke Calibration recomienda encarecidamente que cambie la contraseña predeterminada. Para cambiar la contraseña, seleccione **Configurar > Calibración > Cambiar contraseña**. El producto solicita la contraseña actual y, a continuación, la nueva contraseña. La contraseña también se puede cambiar a través de la interfaz remota con el comando CAL_PASSWD.

Asegúrese de guardar la contraseña en un lugar seguro. Si pierde la contraseña, deberá reparar el producto en Fluke Calibration. Consulte [Contacto con Fluke Calibration](#).

Características

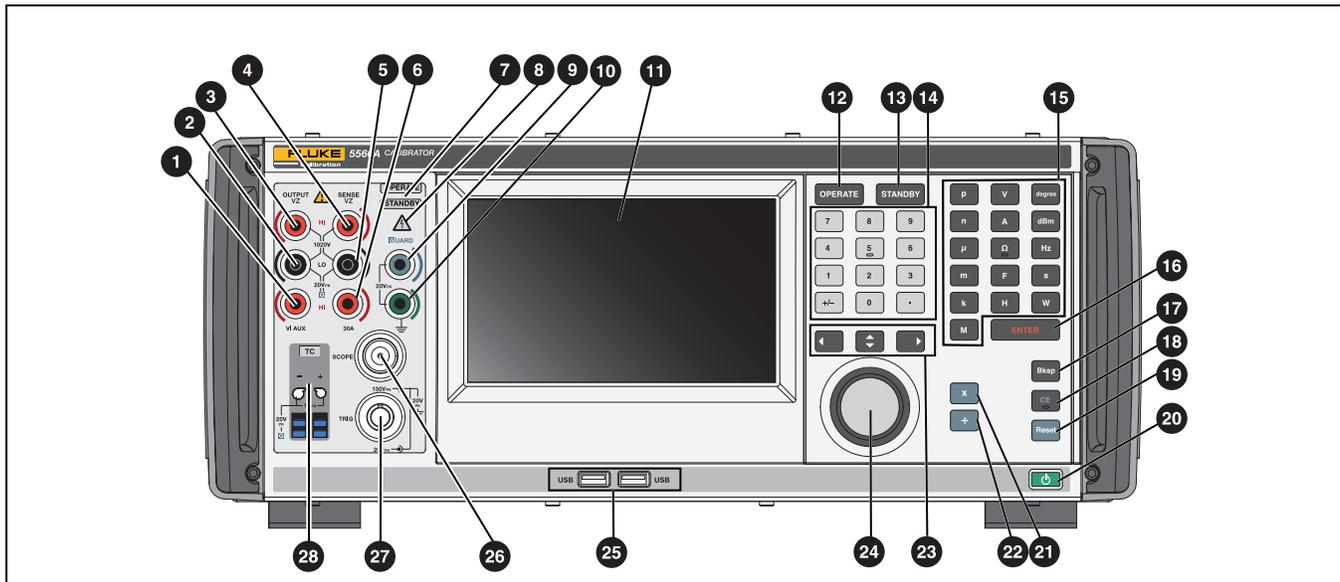
Esta sección sirve de referencia para las funciones y la ubicación de características del panel frontal y posterior del calibrador. Lea esta información antes de utilizar el calibrador. Las instrucciones de uso del panel frontal del calibrador se encuentran en [Funcionamiento del panel frontal](#). Las instrucciones de uso remoto se encuentran en el *5560A/5550A/5540A Manual de programación remota* en www.flukecal.com.

El panel frontal incluye Visual Connection Management Terminals. Al pulsar **ENTER** después de introducir un valor, se iluminan los terminales correspondientes, ya sea en modo de reposo (Standby) o modo de operación (Operate). Los terminales ofrecen una guía visual para las conexiones de cables adecuadas para funciones específicas, protegen al usuario indicando qué terminales están activos y protegen el calibrador de daños causados por conexiones incorrectas.

Características del panel frontal

Las características del panel frontal (incluidos todos los controles, pantallas, indicadores y terminales) se muestran y se describen en la tabla 4.

Tabla 4. Características del panel frontal



Número	Descripción
1	Terminal VI AUX (salida de corriente de 3,1 A) ^[1] - Este terminal es la fuente de salida de corriente cuando se selecciona $\leq 3,1$ A.
2	Terminal OUTPUT LO ^[1] ^[2]
3	Terminal Volts/Impedance (VZ) OUTPUT HI ^[1] - Terminal para tensión CA y CC, resistencia, fuentes de capacitancia e inductancia, y simulación del detector de temperatura de resistencia (RTD).
4	Terminal Volts/Impedance (VZ) SENSE HI ^[1] - En las funciones de tensión o para la compensación de 2 o 4 cables en la funciones de impedancia, utilice los terminales Volts/Impedance (VZ) SENSE para detectar en el DUT. Utilice la detección externa en las funciones de tensión cuando el DUT consuma corriente suficiente para producir una caída de tensión significativa en los cables, y en las funciones de impedancia cuando el DUT tenga una entrada de cuatro cables. La detección externa también se utiliza para la compensación de dos cables en las funciones de impedancia para permitir la compensación a los terminales DUT.
5	Terminal SENSE LO ^[1] ^[2]
6	Terminal 30A ^[1] - El terminal de 30 A es la fuente de salida de corriente cuando se selecciona el rango de 30 A (más de 3,1 A a 30,2 A).

Tabla 4. Características del panel frontal (cont.)

Número	Descripción
7	Los indicadores OPERATE y STANDBY están situados encima de los terminales de salida. El indicador OPERATE se ilumina cuando el valor de salida y la función que se muestran en la pantalla están activos en los terminales seleccionados. El indicador STANDBY situado encima de los terminales de salida se ilumina cuando el valor de salida y la función que se muestran en la pantalla no están activos en los terminales iluminados.
8	El indicador HIGH VOLTAGE se ilumina cuando hay alta tensión (>30 V) en los terminales de salida.
9	Terminal GUARD ^[1] El terminal GUARD siempre está conectado internamente al blindaje de protección interno. Este blindaje está unido a la toma a tierra de señal OUTPUT dentro del calibrador, a menos que se seleccione la protección externa. Consulte Protección externa .
10	Terminal Earth Ground - El terminal EARTH siempre está conectado a la toma de tierra del chasis.
11	La pantalla táctil a color muestra la amplitud medida, la frecuencia y otras condiciones y mensajes activos. La pantalla proporciona controles que no están disponibles solo con el teclado. La interfaz del calibrador consta de varios menús, opciones seleccionables y teclas programables azules (en la parte inferior de la pantalla).
12	<p>Pulse OPERATE para ajustar el producto en el modo Operar. Este modo se indica mediante el indicador OPERATE (7) y también en la pantalla.</p> <p style="text-align: center;">Advertencia ⚠⚠</p> <p style="text-align: center;">Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales, tenga cuidado mientras el producto está en modo Operar. Los terminales pueden tener tensiones que podrían causar lesiones o la muerte.</p>
13	Pulse STANDBY para ajustar el producto en el modo de reposo. Este modo se indica mediante el indicador STANDBY (7) y también en la pantalla.
14	Utilice el teclado numérico para introducir los dígitos de la amplitud y la frecuencia de salida.
15	Utilice una tecla de prefijo métrico (si es necesario) y una tecla de unidades de salida para seleccionar la función de salida del producto.
16	Pulse ENTER para cargar los ajustes de salida introducidos con las teclas numéricas y de unidades de salida. Si pulsa ENTER sin identificar las unidades de la entrada, en las funciones de salida única, el producto presupone la unidad principal de la función mostrada actualmente. En el modo de error (edición), ENTER restablece la salida al valor de la referencia.
17	Pulse Bksp (retroceso) para borrar y volver a introducir un número.

Tabla 4. Características del panel frontal (cont.)

Número	Descripción
18	Pulse CE (borrar entrada) para eliminar una entrada del teclado parcialmente completada de la pantalla.
19	Pulse Reset para cancelar el estado de funcionamiento actual del producto. Esto devuelve el producto al estado predeterminado de encendido.
20	Pulse ⏻ (interruptor de alimentación iluminado) para encender y apagar el producto.
21	Pulse ✖ (tecla de multiplicación) para cambiar la salida a 10X el valor de referencia (no necesariamente el valor de salida actual) si el valor está dentro de los límites de rendimiento. Esta tecla ajusta el calibrador en Reposo si el cambio es de ≤ 30 V a >30 V. En algunas funciones del osciloscopio, ✖ cambia la salida a la siguiente etapa más alta de la secuencia.
22	Pulse ÷ (tecla de división) para cambiar la salida a 1/10 del valor de referencia (no necesariamente el valor de salida actual) si el valor está dentro de los límites de rendimiento. En algunas funciones del osciloscopio, ÷ cambia la salida a la siguiente etapa inferior de la secuencia.
23	Pulse ↔ , ⬅ o ➡ (teclas de selección) para seleccionar una señal de salida o un dígito específico. Las teclas permiten ajustar la magnitud de los cambios moviendo el dígito resaltado. ↔ cambia la selección entre los valores principales de la pantalla. En la práctica, para salidas de tensión y corriente, estas teclas (con el mando de edición) ajustan la salida hasta que el DUT lee correctamente. A continuación, la pantalla muestra la desviación del DUT con respecto a la referencia.
24	Gire el mando de edición hacia la derecha para aumentar el valor de salida del dígito activo. Gire el mando de edición hacia la izquierda para reducir el valor de salida del dígito activo. Si un dígito se aumenta o reduce más allá de 0 o 9, se activará también el dígito situado a su izquierda o derecha. Para algunos valores, aparece en la pantalla un error que muestra la diferencia entre la salida original (de referencia) y la nueva salida.
25	Utilice los puertos host USB del panel frontal (y posterior) para guardar los datos del informe de calibración en una unidad flash o para actualizar el firmware del producto.
26	El conector tipo N SCOPE OUT (Osciloscopio) se utiliza para las salidas durante la calibración del osciloscopio. Esta opción solo está activa cuando se ha instalado una opción de calibración del osciloscopio.
27	El conector BNC TRIG (activador del osciloscopio) se utiliza para activar el osciloscopio durante las calibraciones de este. Esta opción solo está activa cuando se ha instalado una opción de osciloscopio.
28	El conector TC (termopar) es para medición y suministro de temperatura del termopar. Este conector acepta conectores TC estándar, conectores TC en miniatura y cables desnudos.
<p>[1] Terminales Visual Connection Management Los terminales correspondientes se iluminan en verde o azul cuando se pulsa ENTER, ya sea en los modos de reposo u operación. Los terminales ofrecen una guía visual para las conexiones de cables para funciones específicas, protegen al usuario indicando qué terminales están activos y protegen el producto de daños causados por conexiones incorrectas.</p> <p>[2] El terminal bajo para salidas de corriente cambia de salida baja a detección baja al cambiar de salida única a potencia simulada (salida doble).</p>	

La pantalla

En la tabla 5 se muestra una pantalla de ejemplo. Tenga en cuenta que este es solo un ejemplo de referencia. La pantalla cambia y permite acceder a diferentes partes de la interfaz de usuario, según la función en la que se encuentre el calibrador.

Nota

La alimentación CA y otras salidas dobles no están disponibles en el modelo 5540A. Estos elementos se indican a lo largo de este manual.

Tabla 5. Pantalla de ejemplo

The screenshot shows the AC power measurement interface. At the top, it displays 'Reposo' (Standby), the date and time '07/21/2022 2:37 pm', and a calibration notice '8 días tras la verificación (1 año)'. The main display is divided into two sections: 'Rango 120 V' showing '115.000 0 V rms' with a 0.0144348% error, and 'Rango 12 A' showing '10.000 5 A' with a 0.0349998% error. Below these, it shows 'Potencia = 1.150058 kW' and 'Factor de potencia (DPF) = 1.00'. A 'Sincr.' button is visible. At the bottom, there are function buttons: 'Función', 'Guarda' (set to 'INTERNO'), 'Mínimos' (set to 'CONECTADO'), and 'Configurar'. A '120.00°' phase angle indicator and two sine wave icons are also present.

Número	Descripción
1	Indicador Operate/Standby.
2	Seleccione los botones de formas de onda. Pulse para abrir la sección de forma de onda. En algunas funciones, los botones situados aquí abren los paneles de selección de RTD o de termopar.

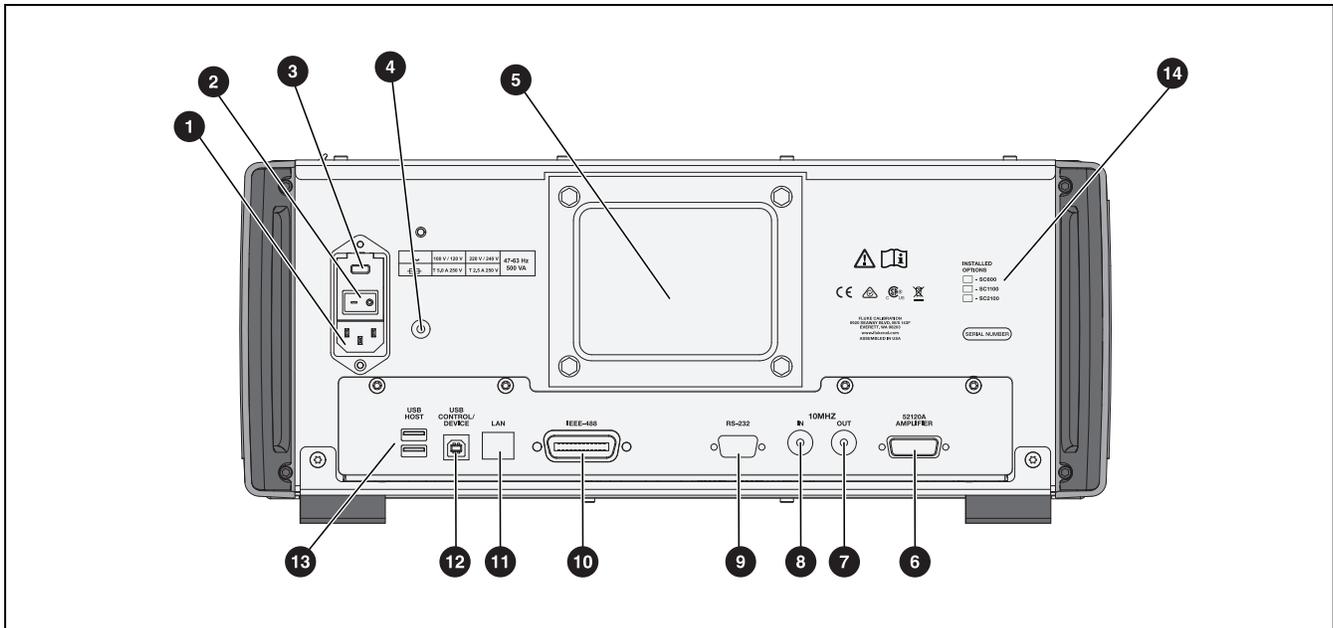
Tabla 5. Pantalla de ejemplo (cont.)

Número	Descripción
3	Interruptor de bloqueo de rango. No disponible en todas las funciones.
4	Indicador PK-PK y RMS
5	Consulte Teclas programables .
6	Consulte Menú de configuración .
7	Consulte Menú de funciones .
8	El botón de sincronización de fase de varias unidades envía un pulso de sincronización desde el calibrador principal en un sistema con dos o más calibradores.
9	Botón de ajuste de fase: auxiliar a salida. Pulse para abrir el panel Ajustar fase y ajustar la fase entre Tensión y Corriente para las funciones de alimentación CA.
10	Botón de ajuste de fase: salida a referencia. Pulse para abrir el panel Ajustar fase y ajustar la fase entre la señal OUTPUT y la referencia de 10 MHz.
11	Indicador de tensión peligrosa Se ilumina cuando la salida está programada a un valor superior a 30 V rms.
12	Botón de función seleccionado. Pulse para abrir el menú de funciones. Consulte Menú de funciones .

Características del panel posterior

Las características del panel posterior (incluidos todos los terminales, tomas de corriente y conectores) se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Características del panel posterior



Número	Descripción
	Advertencia ⚠⚠
1	Para evitar el riesgo de descarga eléctrica, conecte el cable de alimentación de tres hilos suministrado a una toma de corriente con conexión a tierra. No use un adaptador de dos conductores o un alargador; de lo contrario, romperá la conexión de protección a tierra. El módulo de entrada de alimentación CA proporciona un conector de tres clavijas conectado a tierra que acepta el cable de alimentación, un mecanismo de interruptor para seleccionar el tensión de la línea de funcionamiento y un fusible de alimentación de red. Consulte Selección de la tensión de red .
2	El interruptor de alimentación CA trasero debe estar en la posición de encendido (I) para que pueda funcionar el interruptor de alimentación del panel frontal.
3	Fusible de alimentación de red. Consulte Sustitución del fusible de alimentación de red para obtener información sobre la clasificación de los fusibles.
4	El borne CHASSIS GROUND está conectado a tierra internamente al chasis. Si el calibrador es el punto de referencia de la toma de tierra en un sistema, este borne de conexión puede usarse para conectar otros instrumentos a la toma de tierra. Consulte Conexión del calibrador a un DUT para obtener más información.
5	Cubierta del transformador

Tabla 6. Características del panel posterior (cont.)

Número	Descripción
6	Para control de un futuro amplificador externo.
7	El conector BNC 10 MHz OUT transmite la señal de reloj interna o externa de 10 MHz a otro 5560A/5550A/5540A para sincronizar uno o más productos secundarios con un producto principal.
8	El conector BNC 10 MHz IN aplica una señal de reloj externa opcional al calibrador. Esto sustituye a la señal de reloj interna normal de 10 MHz del calibrador. La precisión de frecuencia del calibrador se rige por la precisión de frecuencia de la señal de reloj interna o externa. Este conector también se utiliza para conectar el calibrador como unidad secundaria a otro calibrador. Esta conexión se utiliza para la calibración de potencia multifásica con varios calibradores.
9	Un conector macho (DTE) RS-232 Serial Port para control remoto del calibrador. Consulte el 5560A/5550A/5540A <i>Manual de programación remota</i> en www.flukecal.com para conocer el cableado adecuado, las instrucciones de programación remota y cómo configurar la interfaz en serie y conectarse a ella.
10	El conector IEEE-488 es una interfaz en paralelo estándar para utilizar el calibrador en control remoto como un transmisor/receptor en el bus IEEE-488. Consulte el 5560A/5550A/5540A <i>Manual de programación remota</i> en www.flukecal.com para obtener instrucciones sobre la conexión del bus y la programación remota.
11	Conector LAN 10/100/1000 Base/T Ethernet para el control remoto del calibrador. Consulte el 5560A/5550A/5540A <i>Manual de programación remota</i> en www.flukecal.com para obtener instrucciones sobre el cableado adecuado, cómo configurar la interfaz y como para transmitir datos desde el calibrador. En la sección también se describe cómo utilizar la interfaz Ethernet para control remoto.
12	USB Control Device es un puerto remoto para control remoto del calibrador. Consulte el 5560A/5550A/5540A <i>Manual de programación remota</i> en www.flukecal.com para obtener instrucciones sobre la conexión de la interfaz USBTMC y sobre la programación remota.
13	Los puertos USB Host utilizan los puertos USB del panel posterior (y frontal) para guardar los datos del informe de calibración en una unidad flash. Estos puertos también se utilizan para actualizar el firmware del producto.
14	Lista de opciones instaladas.

Funcionamiento del panel frontal

Advertencia

El calibrador es capaz de suministrar tensiones letales. Para evitar el riesgo de descarga eléctrica, no realice conexiones a los terminales de salida cuando haya tensión. Es posible que la colocación del producto en modo de espera no sea suficiente para evitar el riesgo de descargas eléctricas, ya que podría pulsarse por error el botón **OPERATE**. Pulse el botón **Reset** y compruebe que el calibrador está en estado de espera antes de realizar conexiones con los terminales de salida.

En esta sección se explica cómo utilizar el calibrador desde el panel frontal. Para obtener una descripción de los controles del panel frontal, la pantalla y los terminales, consulte [Características](#).

Encendido del calibrador

Advertencia

Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales, asegúrese de que el producto está conectado a tierra antes de usarlo.

Antes de encender el calibrador, asegúrese de que el interruptor de alimentación de red trasero está en la posición de encendido I (ON) y de que el botón de encendido está iluminado. A continuación,

pulse el botón de encendido delantero (). El calibrador se enciende.

Cuando se enciende el calibrador, completa una rutina de autocomprobación. Si la autocomprobación falla, la pantalla identifica un código de error. Para obtener una descripción de los códigos de error, consulte [Mantenimiento](#). Después de la autocomprobación, la función DCV aparece en la pantalla. Al pulsar **Reset**, el producto vuelve a esta pantalla.

Calentamiento del calibrador

Cuando encienda el calibrador, deje que los componentes internos se estabilicen durante un período de calentamiento de al menos 30 minutos. Esto garantiza que el calibrador cumpla o supere sus especificaciones.

Si apaga el calibrador después del calentamiento y vuelve a encenderlo, deje que transcurra un período de calentamiento de al menos el doble del tiempo que estuvo apagado (máximo de 30 minutos). Por ejemplo, si el calibrador se apaga durante 10 minutos y se vuelve a encender, deje que transcurra un período de calentamiento de al menos 20 minutos.

Menús

La interfaz de usuario del producto incluye teclas, el mando situado a la derecha del panel frontal y los menús, botones y teclas programables de la pantalla. En la tabla 4 se explica brevemente un ejemplo de pantalla. La pantalla contiene el sistema de menús en el que se visualiza, cambia y guarda la configuración del producto.

Teclas programables

En la parte inferior de las pantallas de cada función hay teclas programables azules. Al igual que con otros productos de Fluke Calibration, las opciones de las teclas programables cambian según la función que esté activa en la pantalla. Las teclas programables solo son visibles mientras se encuentra en una función. No son visibles mientras se encuentra en un menú.

Las pantallas y los menús se explican en las siguientes secciones.

Pantalla VCC

La pantalla de VCC (voltios de corriente continua) es la primera pantalla que aparece al encender el producto. Esta pantalla muestra la tensión CC que se introduce actualmente en el producto. Al encender el producto por primera vez, la salida se establece de forma predeterminada en 0 mV CC, en reposo, rango de 120 mV. La pantalla VCC tiene estas teclas programables diferentes:

- Función (consulte [Menú de funciones](#))
- Guarda (consulte [Tecla programable de protección](#))
- Detección (inactivo cuando EXTERNO no está disponible) (consulte [Tecla programable de sensor](#))
- Configurar (consulte [Menú de configuración](#))

Menú de configuración

La configuración inicial del producto establece la configuración predeterminada a partir de ese momento. El menú de configuración (**Configurar**) es un conjunto de menús y pantallas multicapa que se utiliza para establecer los parámetros del producto. El menú de configuración se compone de los siguientes submenús:

- Calibración
- Config. del Instrumento
- Ajustes del sistema
- Prueba y Diag. Automático
- Idiomas
- Acerca de

En las secciones siguientes se explican estos submenús.

Nota

Algunos elementos del menú de configuración deben ajustarse manualmente.

Para seleccionar o realizar cambios en elementos de menú individuales:

1. Toque el elemento de menú.
2. Seleccione la opción de menú.
3. Toque **x** en la lista de submenús para cerrar el menú.

Algunas de las opciones de menú utilizan controles deslizantes para cambiar el parámetro. Toque y deslice el control deslizante para mover la barra de desplazamiento hacia la izquierda o la derecha. Algunos menús utilizan barras de desplazamiento. Toque y deslice hacia arriba o hacia abajo para mover la barra de desplazamiento.

Menú config. > Calibración

El menú de **calibración (Menú config. > Calibración)** es la primera opción de la lista de submenús que se muestra a la izquierda del menú de configuración.

El menú de calibración incluye:

- Temperatura ambiente
- Humedad ambiental
- Ajuste del cero
- Ajuste de 5560A/5550A/5540A
- Ω - Ajuste del cero
- Ajuste del osciloscopio (inactivo cuando no hay ninguna opción de osciloscopio instalada)
- Ajustar fecha/temperatura de verificación
- Cambiar contraseña (consulte [Contraseña de seguridad de calibración](#))

Menú config. > Config. del Instrumento

El menú de **configuración del instrumento (Menú config. > Config. del Instrumento)** es la segunda opción de la lista de submenús que se muestra a la izquierda del menú de configuración. Los parámetros no son volátiles y permanecen definidos después de reiniciar el producto o cuando se enciende el producto.

Nota

Hay una barra de desplazamiento a la derecha de la pantalla. Coloque el dedo en cualquier lugar de la sección activa de la pantalla y arrastre el dedo para mover el contenido de la pantalla.

El menú de configuración del instrumento incluye:

- **Límites de salida**
 - Ajuste o visualice los límites superior e inferior de tensión CA y CC, así como de corriente de los terminales.
 - Restaure los valores predeterminados de límites
- **Valores predeterminados**
 - Ajuste o visualice los valores predeterminados del producto

Las opciones de configuración del producto se encuentran en la tabla 7.

Tabla 7. Opciones de configuración del producto

Parámetro	Opciones de configuración
Tipo de termopar ^[1]	A1 (BP, A), B, C, D, E, G, J, K, L, N, R, S, T, U, XK, J, N, T, 10 μ V/°C, 1mV/°C
Tipo de RTD ^[1]	Pt 100 (3926), Pt 100 (3916), Pt 100 (385), Pt 200 (385), Pt 500 (385), Pt 1000 (385), Ni120 (672), Cu10 (427), Cu50 (428), Cu100 (428)
Unidad de temperatura ^[1]	°C/°F
Escala de temperatura ^[1]	ITS-90, IPTS-68
Referencia dBm ^[1]	50, 100, 300, 1k (dBv), 75, 135, 600, 1200, 90, 150, 900
Intervalo de verificación	90 días, 1 año, 2 años
Nivel de confianza	95%, 99%
Referencia del error	Valor nominal, Valor verdadero
Reloj de referencia	Interno, Externo
Botón de sincronización de fase para varias unidades	Mostrar, Ocultar
Unidad de error	Notación científica, Porcentaje, Partes por millón (x10-6) cuando <10 PPM, <100 PPM, <1000 PPM
Valor predeterminado de la referencia de fase ^[1]	-180,0 a 180,0
Valor predeterminado de sobrecarga del osciloscopio	1,0 a 60,0 segundos

Tabla 7. Opciones de configuración del producto

Parámetro	Opciones de configuración
Mostrar especificaciones secundarias	Mostrar o Hide Ocultar
Restablecer valores de fábrica	-
[1] Los cambios realizados en estos valores predeterminados no afectan al ajuste activo actual hasta que se restablezca, se reinicie o se vuelva a seleccionar la función a través del menú de funciones.	

Los valores predeterminados de configuración del producto se encuentran en la tabla 8.

Tabla 8. Valores predeterminados del producto

Parámetro	Valor predeterminado
Brillo de la pantalla	50
Brillo de LED	50
Mostrar botón de sincronización	verdadero
Mostrar especificaciones	verdadero
Formato de hora	HOUR12
Formato de fecha	MDA
Contraseña	5560
Cadena de informe	5560 hello world
Fecha de verificación	1970-01-01,00:00:00
Fecha de ajuste a cero	1970-01-01,00:00:00
Fecha de ajuste de red	1970-01-01,00:00:00
Fecha de ajuste del osciloscopio	1970-01-01,00:00:00
Fecha desprotegida	1970-01-01,00:00:00
Número de serie	00000000
Cadena PUD	5560A
Recuento de calibración	0
Intervalo de calibración	11Y
Nivel de confianza	C95
Corriente máx.	30,2
Corriente mín.	-30,2
Referencia dBm	Z600
Grado predeterminado	CELSIUS
Referencia del error	NOMINAL

Tabla 8. Valores predeterminados del producto (cont.)

Parámetro	Valor predeterminado
Unidad de especificación	PORCENTAJE
Dirección GPIB	4
GPIB activado	verdadero
Idioma	INGLÉS
Velocidad de transmisión RS232	BX9600
Bits de datos RS232	DBIT8
RS232 activado	verdadero
Carácter EOL RS232	CRLF
Control de flujo RS232	xon_xoff
Interfaz RS232	TERM
Paridad RS232	ninguna
Bits de parada RS232	SBIT1
RTD predeterminado	PT385
Tipo de Tsense	TC
RTD predeterminado	K
Telnet activado	verdadero
Puerto Telnet	3490
Carácter EOL Telnet	CRLF
Interfaz Telnet	TERM
Escala de temperatura predeterminada	ITS90
USBTMC activado	verdadero
Tensión máx.	1020,0
Tensión mín.	-1020,0
Unidad de error	SCI
Reloj de referencia predeterminado	INT
Valor predeterminado de la referencia de fase	0,0
Valor predeterminado del límite de sobrecarga del osciloscopio	10,0
Límite de tiempo de sobrecarga	10
Tipo de opción de osciloscopio	NINGUNA
Opción de osciloscopio detectada	falso

Tabla 8. Valores predeterminados del producto (cont.)

Parámetro	Valor predeterminado
Acción de fallo de diagnóstico	DETENER
Dirección MAC Telnet	0.0.0.0
Dirección IP Telnet	0.0.0.0
IP estática Telnet	0.0.0.0
Máscara de red Telnet	255.255.255.0
Puerta de enlace Telnet	0
Puerta de enlace estática Telnet	0.0.0.0
DHCP Telnet	verdadero
En remoto	falso
En bloqueo	falso
Calibrador a tiempo	0,0
Temperatura de verificación interna	0,0
Temperatura de verificación introducida por el usuario	23,0

Menú config. > Ajustes del sistema

El menú de **ajustes del sistema (Menú config. > Ajustes del sistema)** es la tercera opción de la lista de submenús que se muestra a la izquierda del menú de configuración. Algunos de estos ajustes requieren la contraseña del producto. Consulte [Contraseña de seguridad de calibración](#). La configuración del sistema se encuentra en la tabla 9.

Tabla 9. Ajustes del sistema

Parámetro	Opciones de configuración
Fecha/Hora	<p><i>Nota</i></p> <p><i>Es necesario desbloquear el producto para cambiar la fecha.</i></p> <p>Formato de fecha: MM/DD/AAAA, DD/MM/AAAA, AAAA/MM/DD</p> <p>Fecha</p> <p>Formato de hora: 12, 24</p> <p>Hora</p> <p>Restablecer valores predeterminados de fecha/hora</p>
Controles de pantalla	<p>El botón Controles de pantalla permite acceder al menú desplegable Brillo de pantalla, Brillo de LED y el botón Reiniciar de la opción Restablecer valores predeterminados de pantalla. Brillo de pantalla: 0% a 100%, Brillo de LED: 0% a 100%</p>
Configuración del puerto remoto	<p>USB, Ethernet, GPIB, RS-232 (consulte Configuración del puerto remoto)</p>

Configuración del puerto remoto

Utilice el menú **Configuración del puerto remoto** (en el menú de ajustes del sistema) para activar o desactivar los puertos USBTMC, GPIB, Ethernet y RS-232 mediante un conmutador verde/blanco. Al tocar los botones de puertos individuales se proporcionan opciones e información adicionales. Consulte el *5560A/5550A/5540A Manual de programación remota* en www.flukecal.com.

El menú es:

- **USB**
Contiene información de USBTMC:
 - USB0::0x0F7E::0x800A::[número de serie]::INSTRDonde:
 - 0x0F7E: el ID de proveedor de Fluke
 - 0x800A: el número de identificación del producto
 - [número de serie]: el número de serie del producto (también se encuentra en el panel posterior) o disponible al usar *IDN? en una de las otras interfaces remotas. También puede encontrarlo en el menú **Configurar > Acerca de**.
 - Restablecer valores predeterminados de USB con el botón **Reiniciar**.
- **Ethernet**
 - DHCP (ON u OFF)
 - Ajustes de la IP estática [Dirección IP, Puerta de enlace, Máscara de subred]
 - Dirección MAC
 - Puerto
 - Carácter de fin de línea (CR/LF, CR, LF)
 - Interfaz remota [Terminal, Ordenador]
 - Configuración de seguridad de red [Dirección inicial, Dirección final]
 - Restablecer valores predeterminados de Ethernet
- **GPIB**
 - Dirección GPIB
 - Restablecer valores predeterminados de GPIB
- **RS-232**
 - Bits de datos (8, 7)
 - Bits de parada (1, 2)
 - Control de flujo [Ninguna, RTS/CTS, XON/XOFF]
 - Paridad [Ninguna, Par, Odd (Impar)]
 - Velocidad de transmisión (9600, 19200, 38400, 57600, 115200)
 - Carácter de fin de línea (CR/LF, CR, LF)
 - Interfaz remota [Terminal, Ordenador]
 - Restablecer valores predeterminados de RS-232)

Menú config. > Prueba y Diag. Automático

El menú de **prueba y diagnóstico automático (Menú config. > Prueba y Diag. Automático)** es la cuarta opción de la lista de submenús que se muestra a la izquierda del menú de configuración. El menú de prueba y diagnóstico automático incluye:

- **Comprobación de la pantalla táctil**

Compruebe la interacción táctil con la pantalla y confirme visualmente la funcionalidad.

- **Pruebas de mando/timbre/tecla**

- Prueba tecla
- Prueba de mando
- Prueba de la señal acústica

Pruebe cada una de las teclas del panel frontal, el mando giratorio y la señal acústica.

- **Diagnóstico**

Realice comprobaciones de las funciones del calibrador. Siga las instrucciones que aparecen en pantalla para ejecutar el diagnóstico.

- **Prueba de LED**

Para realizar la prueba:

1. Toque el botón Ejecutar.
2. Toque Siguiente para confirmar visualmente que cada conjunto de LED del terminal frontal se ilumina de forma que coincida con la representación en pantalla. Puede salir de esta prueba en cualquier momento.

- **Prueba de color**

Se trata de una prueba automática que pasa por una paleta de colores y, cuando termina, vuelve a la pantalla principal de prueba y diagnóstico automático.

- **Acción de fallo de diagnóstico**

- Detener
- Continuar
- Abortar

Seleccione la respuesta deseada del producto a los errores que se producen durante el diagnóstico.

Una vez iniciado, el diagnóstico se puede cancelar en cualquier momento. Si selecciona la acción de fallo de diagnóstico de **Detener**, aparecerá el botón **Continuar** cuando se produzca un error. Esto permite cancelar o continuar con el diagnóstico. Si selecciona **Continuar** como acción predeterminada, los errores no se mostrarán hasta que se complete el diagnóstico. Una acción de fallo de diagnóstico de **Abortar** provoca la cancelación del diagnóstico cuando se produce un error.

Menú config. > Idiomas

El menú de **idiomas (Menú config. > Idiomas)** es la quinta opción de la lista de submenús que se muestra a la izquierda del menú de configuración. Este menú cambia los menús y controles de pantalla a diferentes idiomas. Un indicador indica la selección de idioma actual.

Las selecciones de idioma disponibles son:

- **English (Inglés)**
- **Español**
- **Português** (Portugués)
- **Deutsch** (Alemán)
- **Français** (Francés)
- **Русский** (Ruso)
- 日本語 (Japonés)
- 简体中文 (Chino simplificado)
- 한국어 (Coreano)

Menú config. > Acerca de

El menú **Acerca de (Menú config. > Acerca de)** es la sexta opción de la lista de submenús que se muestra a la izquierda del menú de configuración. Este menú muestra:

- Número de serie
- Fecha de creación
- Versión de SW principal
- Versión de Inguard SW
- Versión de compilación de kernel
- Archivos de licencia [los botones **Anterior** y **Siguiente** le permiten desplazarse por los archivos de licencia]. Pulse **Salir** para volver al menú de configuración.

Menú de funciones

Esta sección es una breve lista de los cuatro menús de funciones principales. Para obtener más información sobre estos menús y sus submenús, consulte estas secciones:

- [Menú de salida única](#)
- [Menú de salida doble \(no disponible en el modelo 5540A\)](#)
- [Menú de medición](#)
- Osciloscopio (futura opción)

Menú de funciones > Salida única

El menú de **salida única** (**Menú de funciones > Salida única**) ofrece las opciones que se muestran en la tabla 10. Las funciones del menú de salida única se explican en sus respectivas secciones.

Tabla 10. Funciones del menú de salida única

Elemento de menú	Consulte la sección
VCC	Ajuste de la salida de tensión CC
VCA	Ajuste de la salida de tensión CA
ICC	Ajuste de la salida de corriente CC
ICA	Ajuste de la salida de corriente CA
Resistencia	Ajuste de la salida de resistencia
Capacidad	Ajuste de la salida de capacitancia
Inductancia	Ajuste de la salida de inductancia (no disponible en el modelo 5540A)
Generación de RTD	Ajuste de la fuente de simulación de temperatura (RTD)
Simulación de termopar	Ajuste de la simulación de termopar

Menú de funciones > Salida doble (no disponible en el modelo 5540A)

El menú de **salida doble** (**Menú de funciones > Salida doble**) ofrece las opciones que se muestran en la tabla 11. Las funciones del menú de salida doble se explican en sus respectivas secciones.

Tabla 11. Funciones del menú de salida doble

Elemento de menú	Consulte la sección
Potencia DC	Ajuste de la salida de alimentación CC
Potencia AC	Ajuste de la salida de alimentación CA

Menú de funciones > Medida

El menú de **medición** (**Menú de funciones > Medida**) consta únicamente de la función Medida de termopar. Consulte [Medición de las temperaturas del termopar](#).

Reinicio del calibrador

En cualquier momento durante el uso del panel frontal (excepto durante el uso remoto), puede pulsar **Reset** para que el calibrador vuelva al estado de encendido: 0 mV CC, Reposo, rango de 120 mV, todos los valores volátiles ajustados a sus valores predeterminados más recientes.

Ajuste a cero el calibrador

El ajuste a cero configura los circuitos internos, especialmente las desviaciones de CC en todos los rangos de funcionamiento. Para cumplir las especificaciones, es necesario ajustar a cero cada siete días o cuando la temperatura ambiente del calibrador cambie más de 5 °C. La pantalla muestra un mensaje cuando es el momento de ajustar el calibrador. El ajuste a cero es especialmente importante cuando la carga de trabajo de calibración tiene una resolución de 1 mW o 1 mV y cuando se ha producido un cambio significativo de temperatura en el entorno de trabajo del calibrador.

Para ajustar a cero el calibrador:

1. Encienda el calibrador y deje que transcurra un período de calentamiento de al menos 30 minutos.
2. Toque la tecla programable **Configurar** para abrir el menú de configuración.
3. En **Ajuste del cero**, toque el botón **Ejecutar** para abrir el menú de actividad de calibración.
4. Pulse **Continuar** según sea necesario para seguir con el proceso de ajuste a cero. Pulse **Abortar** para salir de esta función.

Modos de operación y reposo

Cuando el indicador **OPERATE** está encendido y se muestra **Operar** en la pantalla, el valor de salida y la función que se muestran en la pantalla están **activos** en los terminales seleccionados. Cuando el indicador **STANDBY** está encendido y se muestra **Reposo** en la pantalla, el valor de salida y la función que se muestran en la pantalla están **inactivos** en los terminales seleccionados. Para activar el modo de operación, pulse **OPERATE**. Para poner el calibrador en reposo, pulse **STANDBY**.

Si se produce cualquiera de estos eventos mientras el calibrador está en funcionamiento, el calibrador pasa automáticamente al estado de reposo:

- Se pulsa **Reset**.
- Se selecciona una tensión >30 V cuando la tensión de salida anterior era ≤30 V.
- El calibrador cambia de función.
- La ubicación de salida de la corriente cambia de AUX a 30 A o viceversa.
- Se detecta una condición de sobrecarga.
- Se detecta una condición de potencia inversa.

Conexión del calibrador a un DUT

Advertencia

El calibrador es capaz de suministrar tensiones letales. Para evitar el riesgo de descarga eléctrica, no realice conexiones a los terminales de salida cuando haya tensión. Es posible que la colocación del producto en modo de espera no sea suficiente para evitar el riesgo de descargas eléctricas, ya que podría pulsarse por error el botón **OPERATE**. Pulse el botón **Reset** y compruebe que el calibrador está en estado de espera antes de realizar conexiones con los terminales de salida.

Las salidas con las etiquetas OUTPUT (HI y LO) en las salidas de tensión de fuente, resistencia, capacitancia, inductancia y del detector de temperatura de resistencia (RTD). El terminal LO se conecta a la conexión a tierra de la señal analógica dentro del blindaje de protección. Esta línea de señal puede estar o no conectada al blindaje de protección, según la configuración definida en Guarda. Consulte [Cable 55XXA/DMMCAL](#) para obtener una explicación de esta conexión interna. Se necesita una conexión externa para conectar la señal LO a la conexión a tierra del chasis.

Cuando se instala una opción de calibración de osciloscopio, los conectores coaxiales con las etiquetas SCOPE OUT y TRIG proporcionan señales para la calibración del osciloscopio.

La toma con la etiqueta TC se utiliza para medir termopares y generar salidas de termopar simuladas.

Tipos de cables y conectores recomendados

Advertencia

Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales, no toque el metal expuesto de los conectores tipo banana, ya que pueden tener tensiones letales.

Los cables que van al calibrador están conectados a los terminales OUTPUT y SENSE. Para evitar errores inducidos por tensiones térmicas (FEM térmicas), utilice conectores y conductores fabricados en cobre o materiales que generan pequeñas FEM térmicas cuando se unen al cobre. Evite el uso de conectores chapados en níquel. Se pueden obtener resultados óptimos utilizando Fluke Model 5730A-7002 Low Thermal EMF Test Leads, que están fabricados con cables de cobre y conectores de cobre telurio bien aislados. Consulte [Opciones y accesorios](#).

Cable 55XXA/DMMCAL

El Fluke 55XXA/DMMCAL cable está diseñado específicamente para conectar multímetros digitales portátiles y de banco al calibrador. El cable proporciona todas las conexiones necesarias para la mayoría de los multímetros digitales y proporciona la menor FEM térmica, la menor fuga posible y el mejor rendimiento de CA posible. Además, el cable 55xxA/DMMCAL minimiza el número de cambios de configuración, lo que reduce la intervención del operario y aumenta el rendimiento al calibrar los multímetros digitales. El cable admite la mayoría de los multímetros digitales de terminal tipo banana empotrados. Algunos medidores avanzados pueden tener una función de seguridad de modo que, si se conecta un cable de prueba al terminal **mA/μA** o **A** y el interruptor giratorio se gira a una función sin corriente, el medidor emite un pitido y muestra **LEAd** de forma intermitente. En este caso, retire los cables de corriente mientras comprueba otras funciones.

- Tensión CA y CC
- Todas las resistencias, incluidas 2 W y 4 W con compensación
- Corrientes CA y CC de hasta 15 A

Cuándo utilizar EARTH y GUARD

La figura 2 muestra las conexiones internas realizadas por el ajuste Guard (Guarda).

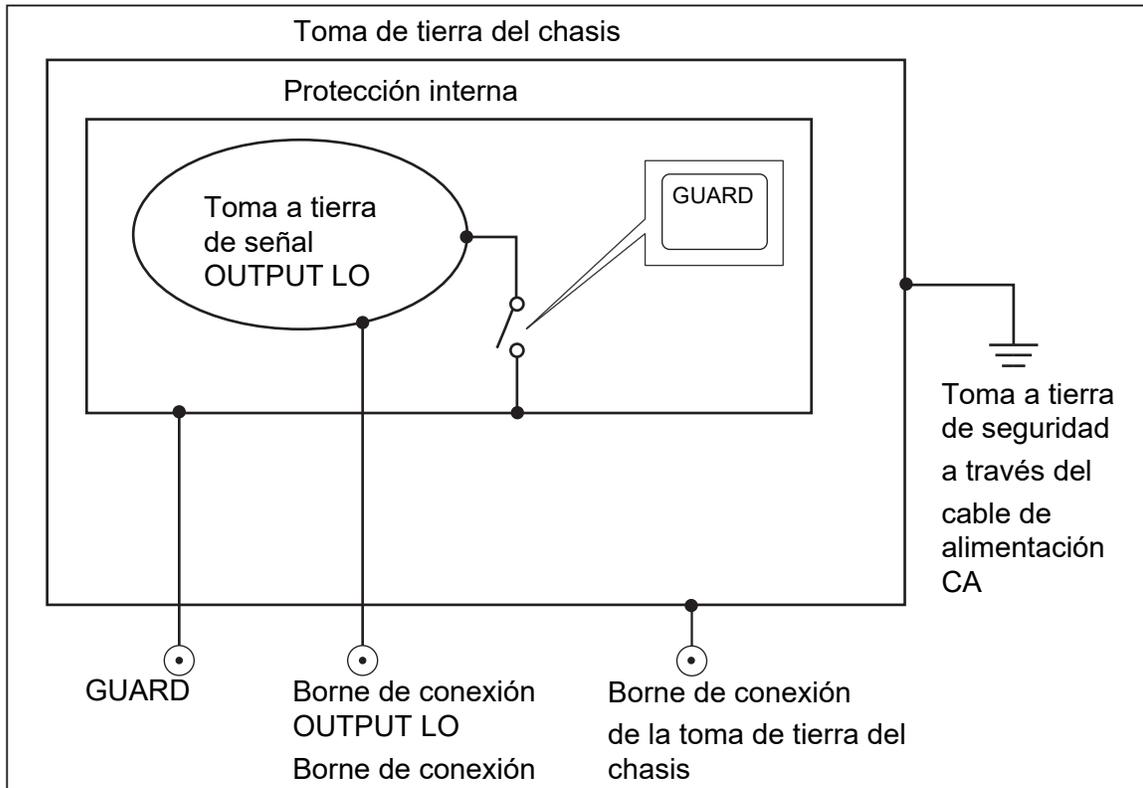


Figura 2. Conexiones internas EARTH y GUARD

Earth

El terminal OUTPUT LO del panel frontal del calibrador está normalmente aislado de la conexión a tierra (chasis). Para realizar una conexión entre el terminal OUTPUT LO y la toma de tierra, se debe realizar una conexión externa a los terminales de tierra del chasis.

Para evitar los lazos de tierra y el ruido, solo debe tener una conexión de tierra al terminal LO en el sistema. Por lo general, se realizan todas las conexiones a tierra de señal en el DUT. Normalmente, una conexión a tierra solo se utiliza para tensiones CA y CC donde el DUT está aislado de la tierra. Sin embargo, debe haber una conexión a tierra de seguridad para el calibrador. Consulte [Conexión a la línea de alimentación](#).

Protección externa

La protección es una protección eléctrica, aislada del chasis, que protege los circuitos analógicos. La protección proporciona una ruta de baja impedancia para ruido de modo común y corrientes de lazo de tierra. La protección interna está conectada a OUTPUT LO a través de aproximadamente 30 Ω . Normalmente hay una conexión interna entre la protección y el terminal OUTPUT LO. Al seleccionar el ajuste de protección externo, se rompe esta conexión interna, que permite conectar un cable del terminal GUARD a tierra en otro instrumento en un sistema interconectado. Utilice esta conexión de protección externa siempre que compruebe un DUT que tenga un terminal LO conectado a tierra. Recuerde mantener siempre un solo punto de conexión a tierra en un sistema.

Conexiones de cuatro cables frente a conexiones de dos cables

Las conexiones de cuatro y dos cables se refieren a los métodos utilizados para conectar el calibrador al DUT para cancelar la resistencia del cable de prueba y garantizar la máxima precisión de la salida de calibración. La capacidad de detección externa de las conexiones compensadas de cuatro y dos cables proporciona una mayor precisión para valores de impedancia más bajos. Parte de la configuración de la salida del calibrador para resistencia, capacitancia, inductancia y RTD incluye selecciones para compensación de cuatro cables (**Comp 4 Wire**), compensación de dos cables (**Comp 2 Wire**) y sin compensación de dos cables (**Comp OFF**). (Consulte [Ajuste de la salida de resistencia](#), [Ajuste de la salida de capacitancia](#), [Ajuste de la salida de inductancia \(no disponible en el modelo 5540A\)](#) y [Ajuste de la fuente de simulación de temperatura \(RTD\)](#)). Tenga en cuenta que las conexiones compensadas de capacitancia e inductancia sirven para compensar las resistencias internas y de los cables, no para las capacitancias o inductancias internas y de los cables. Consulte [Especificaciones](#) para conocer los valores de impedancia en los que haya una compensación disponible.

Conexión de cuatro cables

La conexión de cuatro cables es habitual para calibrar equipos de medición de laboratorio. Las conexiones de cuatro cables proporcionan una mayor precisión. Consulte [Especificaciones](#) para conocer los valores de impedancia en los que haya una compensación disponible.

Compensación de dos cables

La conexión de dos cables es habitual para calibrar multímetros digitales (DMM) portátiles de alta precisión con una entrada de dos cables. Se proporciona una mayor precisión para valores de impedancia más bajos. Para valores más altos, el calibrador desactiva la compensación (**Comp OFF**). Consulte [Especificaciones](#) para conocer los valores de impedancia en los que haya una compensación disponible.

Compensación desactivada

La compensación desactivada es una conexión que se usa habitualmente para calibrar medidores analógicos portátiles o multímetros digitales con una entrada de dos cables. Esta conexión está disponible para la mayoría de los valores de resistencia, capacitancia e inductancia, y normalmente se selecciona cuando el nivel de precisión del medidor analógico o digital no requiere precisión adicional. Esta es la condición predeterminada siempre que se utiliza una salida de impedancia después de una salida que no sea de impedancia.

Conexiones de cables

La tabla 12 contiene una figura para cada tipo de conexión entre un DUT y el calibrador, tomando como referencia las figuras 3 a 10.

Al calibrar los medidores del detector de temperatura de resistencia (RTD) con la conexión de tres terminales que se muestra en la figura 9, asegúrese de que los cables de prueba tengan resistencias idénticas para cancelar cualquier error debido a la resistencia del cable. Esto se puede lograr, por ejemplo, utilizando tres longitudes y tamaños de cable de prueba idénticos y tipos de conector idénticos.

Cuando calibre un medidor de termopar, es importante utilizar el cable de conexión correcto y un conector entre el terminal TC del panel frontal del calibrador y el DUT. Debe utilizar un cable de termopar y conectores que coincidan con el tipo de termopar. Por ejemplo, si simula una salida de temperatura para un termopar de tipo K, utilice un cable de termopar de tipo K y conectores de tipo K para la conexión.

Para conectar un calibrador a un DUT:

1. Si el calibrador está encendido, pulse **Reset** para suprimir la salida de los terminales del calibrador.
2. Realice las conexiones al DUT seleccionando la cifra adecuada de la tabla 12. Para salidas de capacitancia, suprima la capacitancia parásita conectando los cables de prueba al DUT, dirigiéndolos (pero sin conectarlos) al calibrador en una superficie no conductiva. Suprima la lectura en el DUT utilizando **rel**, **offset** o **null**, según el método aplicable, y conecte los cables de prueba al calibrador.

Tabla 12. Conexiones del DUT

Salida del calibrador	Referencia de la figura
Resistencia	3 Impedancia: compensación de cuatro cables
Capacitancia	4 Impedancia: compensación de dos cables
Inductancia (no disponible en el modelo 5540A)	5 Impedancia: compensación desactivada
Tensión CC o CA	6 Tensión CC/CA
Corriente CC o CA <3 A	7 Corriente CC/CA <3 A
Corriente CC o CA \leq 3 A	8 Corriente CC/CA \geq 3 A.
Simulación de RTD	9 Temperatura (RTD): conexión de tres terminales
Simulación de termopar	10 Temperatura (termopar)

Consulte la explicación de [Conexiones de cuatro cables frente a conexiones de dos cables](#).

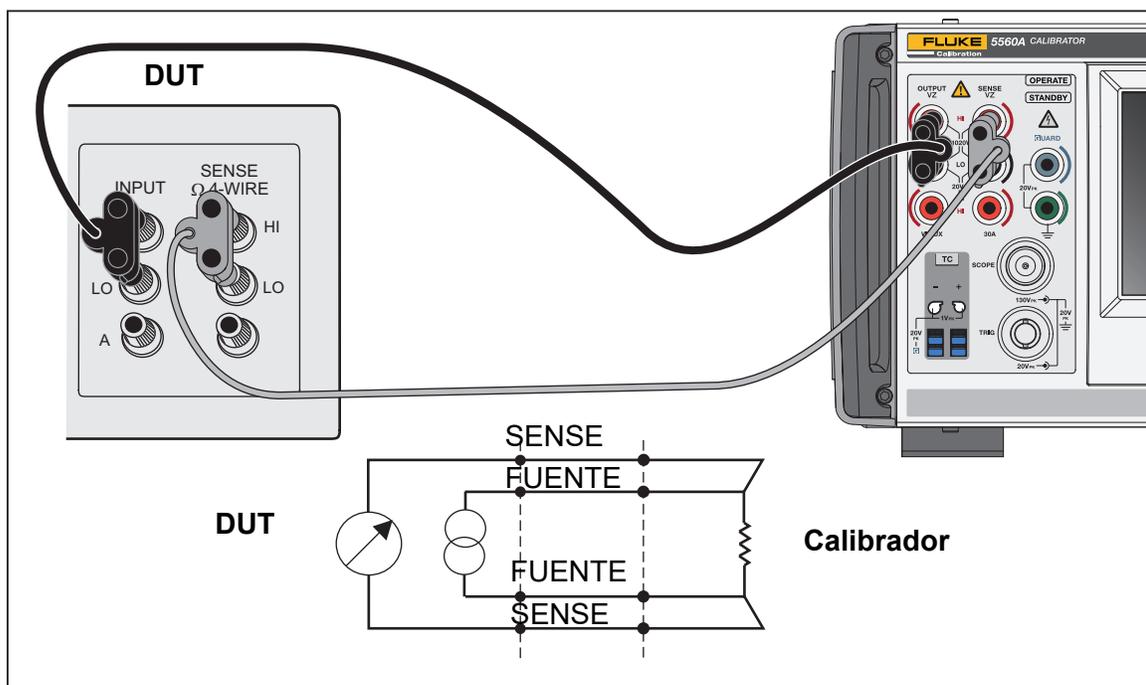


Figura 3. Conexión del DUT: Impedancia (compensación de cuatro cables)

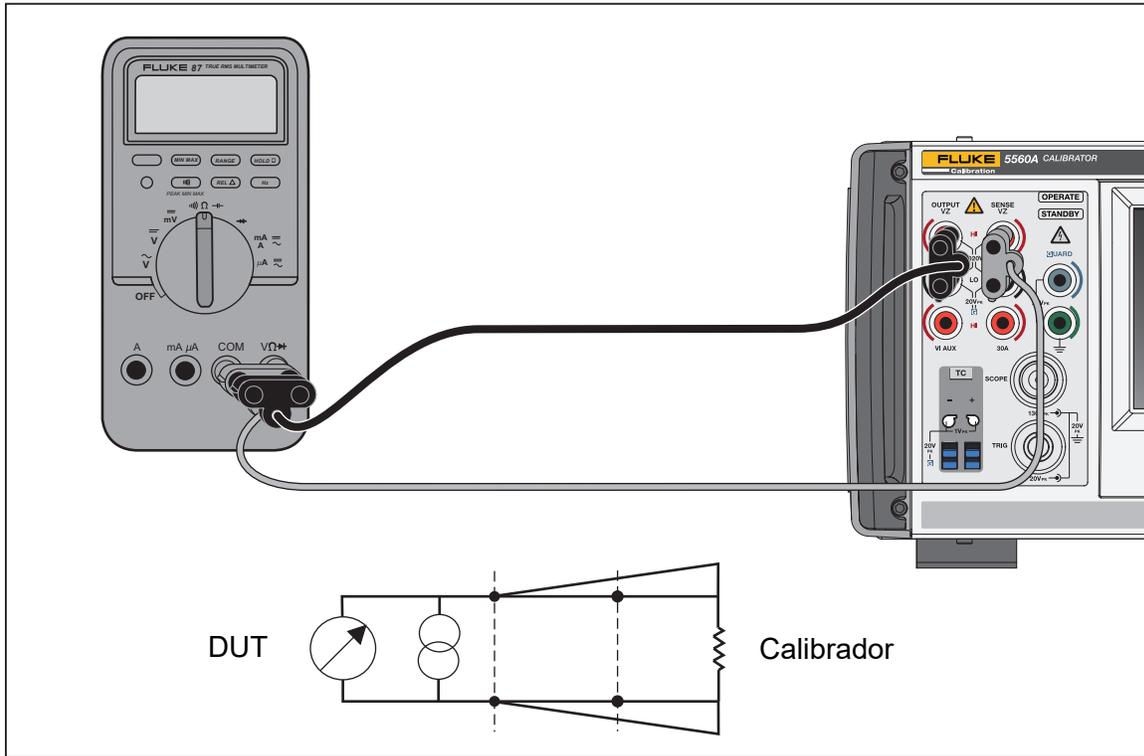


Figura 4. Conexión del DUT: Impedancia (compensación de dos cables)

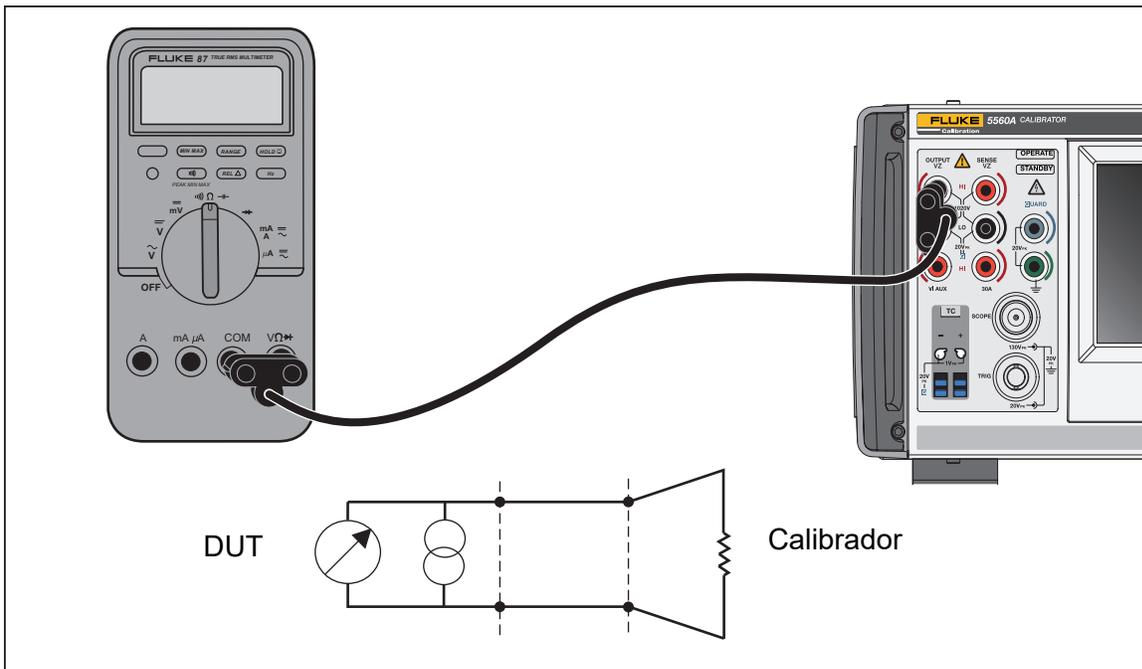


Figura 5. Conexión del DUT: Impedancia (compensación desactivada)

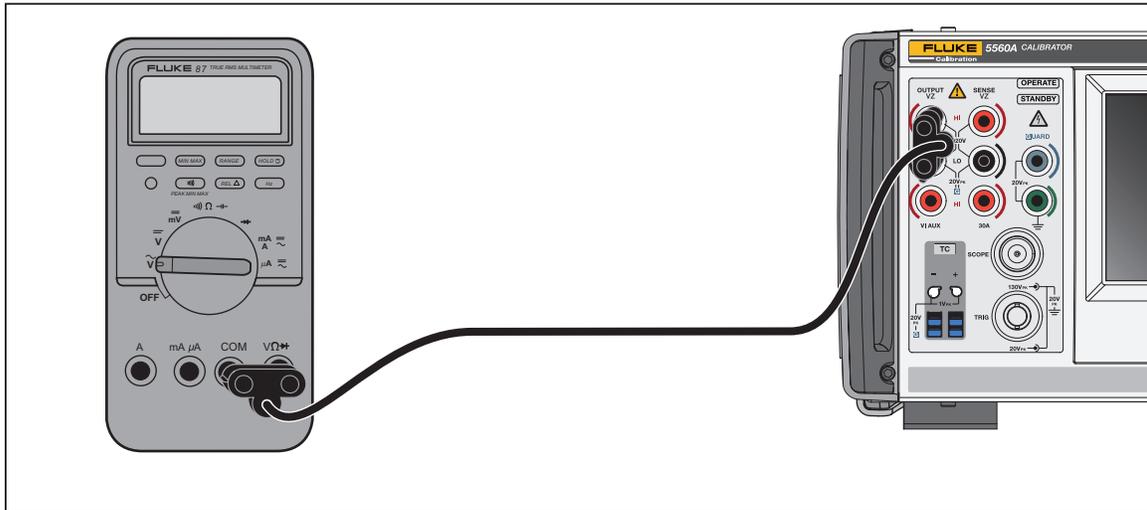


Figura 6. Conexión del DUT: Tensión CC/CA



Figura 7. Conexión del DUT: Corriente CC/CA <math>< 3,1 A</math>

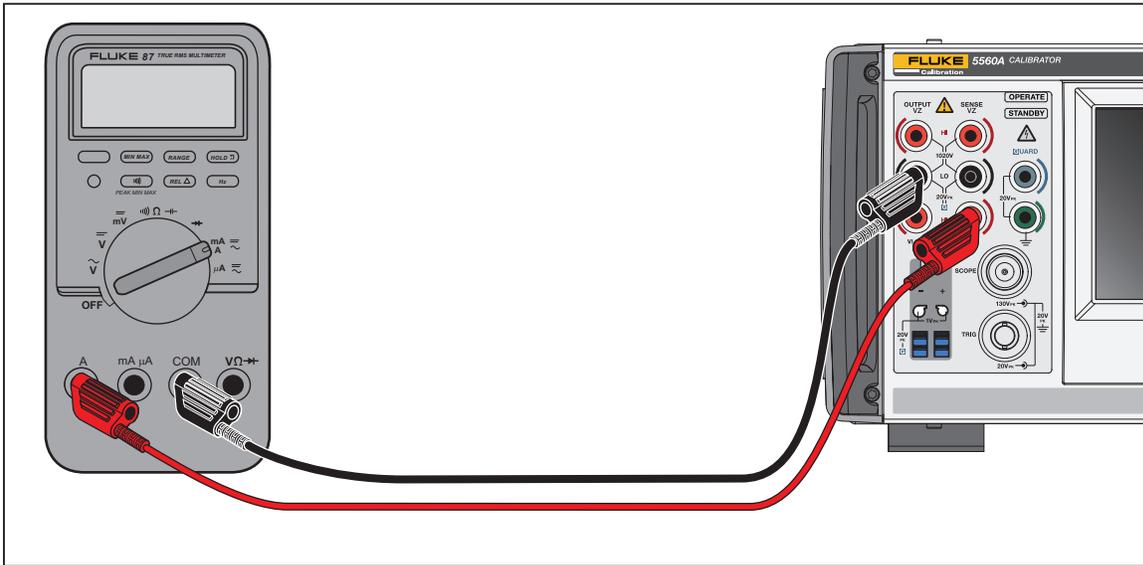


Figura 8. Conexión del DUT: Corriente CC/CA $\geq 3,1$ A

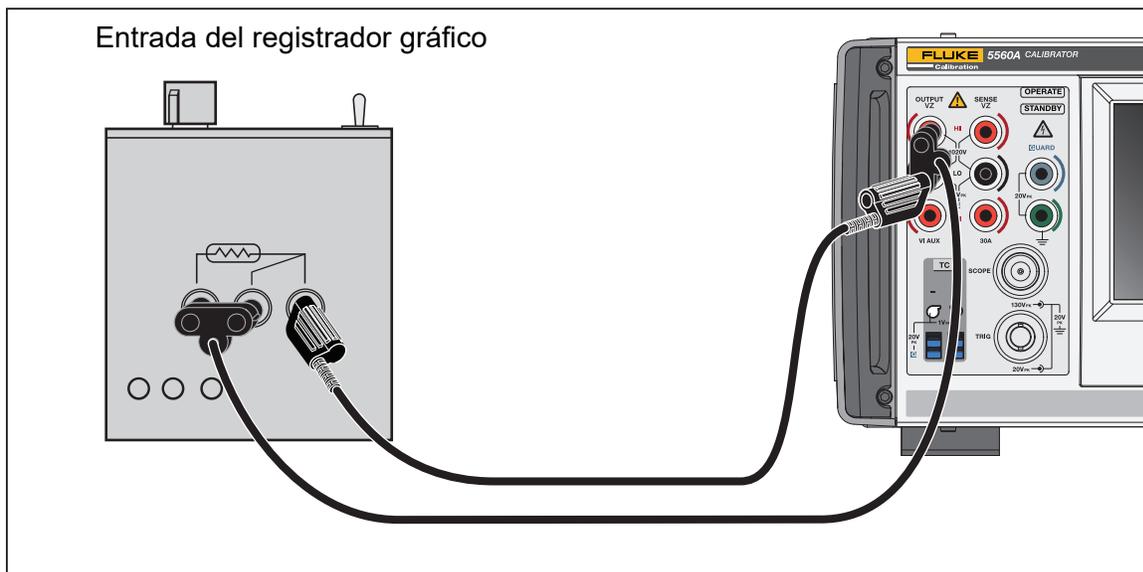


Figura 9. Conexión del DUT: Temperatura (RTD) (conexión de tres terminales)

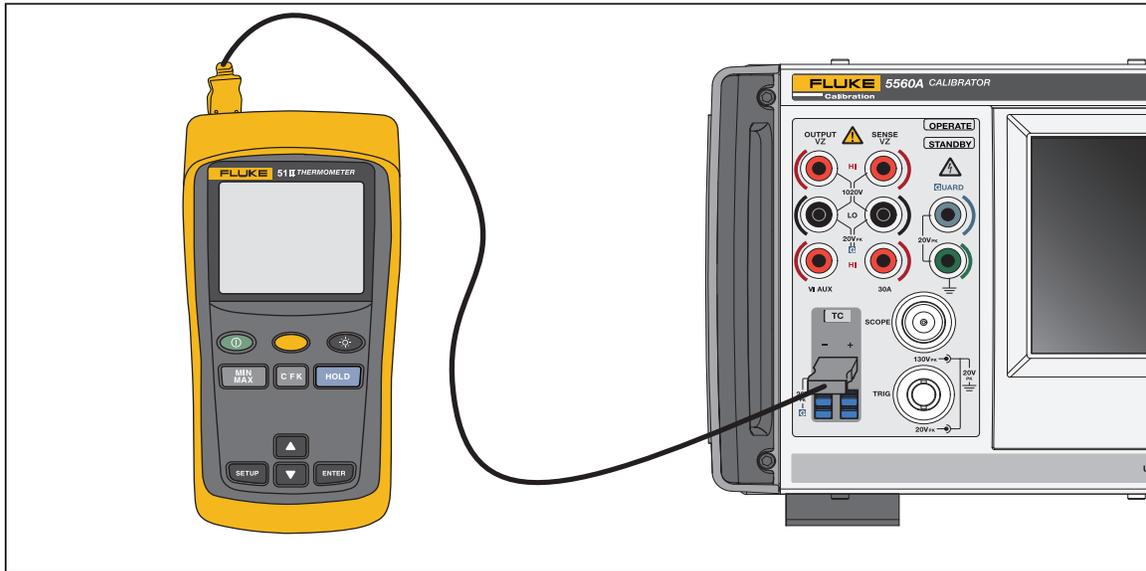


Figura 10. Conexión del DUT: Temperatura (termopar)

Para la figura 10, el cableado de conexión debe coincidir con el tipo de termopar (por ejemplo, K, J).

RMS frente a amplitud p-p

Los rangos del calibrador para las funciones de CA sinusoidal se especifican en RMS (media cuadrática; el valor efectivo de la forma de onda). Por ejemplo, 12 mV, 120 mV, 1,2 V, etc. La relación entre p-p y RMS para onda cuadrada es $p-p \times 0,5 = RMS$.

Configuración de una salida

Para configurar una salida en el calibrador, los pasos básicos son estos:

1. Utilice el teclado numérico para introducir el valor.
2. Seleccione un multiplicador si es necesario (por ejemplo, **M**, **k** o **μ**).
3. Pulse una tecla de unidades de salida para identificar la unidad que se va a representar. El cuadro de entrada blanco indica el valor y las unidades a medida que se escriben en el calibrador.
4. Repita los pasos del 1 al 3 para el siguiente conjunto de valores, multiplicador y unidades hasta que se introduzcan todos los parámetros deseados (por ejemplo, tensión, corriente y frecuencia).
5. Una vez introducidos los valores, pulse **ENTER**. Si la pantalla indica **Reposo**, pulse **OPERATE** para enviar la selección.

Nota

*La visualización de un pequeño cuadro verde vacío (o un círculo en algunas funciones) junto a **OPERAR** en la parte superior izquierda de la pantalla indica que el calibrador está dejando que se estabilicen sus circuitos internos. Una vez estabilizados, el recuadro verde vacío se vuelve verde fijo.*

Nota

*Una característica útil de la interfaz de usuario es que el producto puede pasar de cualquier función de salida única o doble a cualquier otra función de salida única o doble con los pasos de esta sección. La excepción a esto son las funciones de temperatura (simulación de termopar, generación de RTD y medida de termopar). Siga los pasos de esta sección y utilice una unidad de grados para acceder a la última función de fuente de temperatura activa seleccionada a través del menú de funciones o del control remoto. La opción Medida de termopar debe seleccionarse mediante el menú de funciones o el control remoto. Al pulsar **ENTER**, las unidades seleccionadas configuran automáticamente el producto para la nueva función.*

Consulte la tabla [13](#) para ver un ejemplo que utiliza la pantalla VCA. Este mismo proceso básico se utiliza para todas las funciones excepto las funciones de temperatura indicadas anteriormente. Tenga en cuenta que VCA también tiene otros parámetros ajustables. Consulte [Ajuste de la salida de tensión CA](#).

Tabla 13. Introducción de un ejemplo de salida (VCA)

<p>Si comete un error al introducir un valor en cualquier paso, pulse CE para borrar la pantalla o Bksp para eliminar el último elemento introducido y, a continuación, vuelva a introducir el valor.</p> <p style="text-align: center;">Precaución </p> <p style="text-align: center;">Para evitar daños en el DUT, asegúrese de que la tensión aplicada al DUT no supera la clasificación del aislamiento y el cableado de interconexión del DUT.</p>
<p>1. Pulse Reset para poner el calibrador en su estado predeterminado de encendido (0 mV CC). Observe que los terminales OUTPUT HI y OUTPUT LO se iluminan en verde y que el indicador STANDBY también se ilumina.</p>
<p>2. Conecte el DUT como se describe en Conexión del calibrador a un DUT.</p>
<p>3. Ajuste el DUT para medir la función correcta (en este ejemplo, tensión CA) en el rango correcto.</p>
<p>4. Pulse los números del teclado numérico (por ejemplo, 1 0 0) para introducir la salida de tensión.</p>
<p>5. Pulse una tecla de prefijo si es necesario (por ejemplo, m).</p>
<p>6. Pulse la tecla de unidades (en este ejemplo, v). En otros ejemplos, utilice las teclas correspondientes). El cuadro blanco muestra ahora la amplitud de la entrada (en este ejemplo, 100 mV).</p>
<p>7. Utilice el teclado numérico y las teclas de prefijo para introducir la frecuencia (en este ejemplo, 6 0 Hz).</p>
<p>8. Pulse ENTER. Los valores se añaden a la pantalla, pero la tensión introducida (100 mV a 60 Hz porque se encuentra en la pantalla VCA) aún no está activa en los terminales.</p>
<p>9. (Opcional) Cuando sea necesario, pulse +/- para seleccionar la polaridad de la corriente (el valor predeterminado es +).</p>
<p>10. Para activar los terminales, pulse OPERATE. La tensión está ahora presente en el terminal activo. Tenga en cuenta que el indicador STANDBY se apaga y el indicador OPERATE se ilumina.</p> <p style="text-align: center;"><i>Nota</i></p> <p style="text-align: center;"><i>A salidas de tensión de ≥ 120 V, puede que note un leve sonido agudo. Esto es normal.</i></p>

Para todas las funciones, excepto la de corriente, los terminales se iluminan en verde. Para las funciones de corriente, los terminales se iluminan en azul.

La secuencia para introducir una salida es relativamente la misma para cada función que en el ejemplo anterior. En las siguientes secciones, el manual no volverá a repetir estos pasos de entrada, sino que indicará las diferencias con respecto a este procedimiento.

Consulte también estas secciones:

- [Menú de funciones > Salida única](#)
- [Menú de funciones > Salida doble \(no disponible en el modelo 5540A\)](#)
- [Menú de funciones > Medida](#)

Funciones y características comunes del menú de funciones

Los menús de funciones del producto comparten varias características y funciones comunes. Utilice esta sección del manual como referencia para estos elementos. Las secciones que explican los menús harán referencia a esta sección cuando sea necesario.

Rango automático frente a rango bloqueado

La opción de alternar entre el bloqueo y el desbloqueo del rango está disponible solo para las funciones VCC e ICC del menú Salida única. El bloqueo y desbloqueo del rango se encuentran arriba y a la izquierda del valor de salida en la pantalla de funciones principal. Si el rango se puede bloquear/desbloquear, se muestra en blanco. Si el rango no se puede bloquear, este aparece atenuado y no responde.

Cuando se selecciona **Rango automático** (el ajuste predeterminado), el calibrador selecciona automáticamente el rango que proporciona la mejor resolución de salida. Cuando se selecciona **Bloqueado**, el calibrador bloquea el rango seleccionado y no cambia los rangos cuando se modifica la salida o se introducen nuevas salidas. No se permiten valores superiores al rango bloqueado. La selección bloqueada se realiza normalmente cuando no se desean cambios de rango que puedan causar una pequeña desviación en la salida, por ejemplo, al comprobar la linealidad de un rango de multímetro determinado.

Tecla programable de protección

La tecla programable **Guarda** está disponible para todos los menús de funciones en el menú **Salida única**, el menú **Salida doble** y el menú **Medida**. Esta tecla programable puede alternar entre **IINTERNO** y **EXTERNO**. Para obtener más información acerca de la protección, consulte [Cuándo utilizar EARTH y GUARD](#).

Tecla programable de sensor

La tecla programable **Sensor** está disponible para las funciones de VCC y VCC del menú de salida única. Esta tecla programable puede alternar entre **INTERNO** y **EXTERNO**. En VCC y VCA, la opción **EXTERNO** solo está disponible para tensiones >120 mV.

Selección de formas de onda

Nota

Las unidades cambian de RMS para la onda sinusoidal a pk-pk para la onda cuadrada.

Nota

En la función de cursor del menú de osciloscopio, esta función es más compleja.

El menú desplegable Seleccionar forma onda está disponible para todas las funciones de CA del menú Salida única, CA del menú Salida doble, Cursor del menú Osciloscopio y Generador de formas de onda del menú Osciloscopio. Este menú le permite seleccionar diferentes formas de onda. Consulte [Tipos de forma de onda](#).

Para seleccionar una forma de onda:

1. Toque el botón de selección de formas de onda (). Se abre el menú desplegable de selección de formas de onda.
2. Elija el tipo de forma de onda (no todas las formas de onda enumeradas están disponibles en todos los menús de selección de forma de onda):
 - Sinusoidal
 - Square Cuadrada
 - % de trabajo (solo en osciloscopio)
 - Pico (solo en osciloscopio)
3. Toque el botón **Aplicar** o pulse **ENTER**. El menú de selección de formas de onda se cierra y la entrada se copia en el botón de forma de onda de la pantalla. Si toca **x** en lugar de **Aplicar**, se cierra el menú sin guardar los cambios.

Ajustar fase: Salida a referencia

Este menú desplegable está disponible para todas las funciones de CA y ajusta la fase entre la salida principal y la referencia de 10 MHz.

Para ajustar la fase:

1. Toque el botón Ajustar fase - Salida a referencia ( para VCA y  para ICA). Se abre un menú que muestra los grados actuales.
2. Toque el cuadro de grados en blanco y utilice el teclado numérico para introducir un valor.
3. Toque el botón **Aplicar** o pulse **ENTER**. Con esto se cierra el menú. La entrada se copia en la salida correcta de la pantalla. Al tocar **x** en lugar de **Aplicar**, se cierra el menú sin guardar los cambios.

Cuando utilice el mando para ajustar la fase, los cambios se aplicarán inmediatamente y el botón **Aplicar** desaparecerá. Pulse **ENTER** o toque **x** para salir del menú desplegable. Al tocar **x**, no se revierten los cambios.

Ajustar fase - Aux a salida

Este menú desplegable está disponible para todas las funciones CA del menú de salida doble y ajusta la fase entre la salida principal y la salida auxiliar.

Para la alimentación CA de sinusoidal a sinusoidal, los ajustes de cambio de fase se pueden introducir como factor de potencia de desplazamiento (DPF) o en grados. Al introducir un factor de potencia, se activa el cambio de adelantamiento/retardo. Un cambio de fase positivo o inicial hace que la forma de onda AUX se adelante a la forma de onda OUTPUT; un cambio de fase negativo o de retardo hace que la forma de onda AUX se posponga a la forma de onda OUTPUT.

Para ajustar la fase:



1. Toque el botón Ajustar fase - Aux a salida (). Se abre un menú que muestra el grado actual o el grado y el factor de potencia actuales para alimentación CA sinusoidal a sinusoidal.
2. Toque el cuadro de grados o blanco de DPF y utilice el teclado numérico para introducir un valor. Si se introduce un DPF, seleccione Cable o Retardo con el interruptor.
3. Toque el botón **Aplicar** o pulse **ENTER**. Con esto se cierra el menú. La entrada se copia en la salida correcta de la pantalla. Si toca **x** en lugar de **Aplicar**, se cierra el menú sin guardar los cambios.

Cuando utilice el mando para ajustar la fase, los cambios se aplicarán inmediatamente y el botón **Aplicar** desaparecerá. Pulse **ENTER** o toque **x** para salir del menú desplegable. Al tocar **x**, no se revierten los cambios.

Botón de sincronización

El botón **Sincr.** está disponible para las funciones de CA Salida única y Salida doble. Dado que el botón requiere una explicación más larga, consulte [Sincronización del calibrador con 10 MHz IN/OUT](#).

Tecla programable Comp

La tecla programable **Comp** está disponible en las funciones de resistencia, capacitancia e inductancia del menú de salida única. La compensación (Comp) se aplica a la compensación de 4 cables, la compensación de 2 cables o desactiva la compensación. La compensación se refiere a los métodos de conexión del calibrador al DUT para cancelar la resistencia del cable de prueba. Consulte [Conexiones de cuatro cables frente a conexiones de dos cables](#) para obtener más información. Para la conexión de 3 cables (figura 9) seleccione Comp **OFF**.

Unión de referencia

Nota

La tecla programable Reference Junction (Unión de referencia) y el menú desplegable no están disponibles para los tipos de termopar X o Z ($10 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ o $1 \text{mV}/^\circ\text{C}$).

El menú desplegable Unión de referencia está disponible en las funciones Simulación de termopar del menú Salida única y Medida de termopar del menú Medida.

La tecla programable de unión de referencia selecciona la fuente de referencia de temperatura interna o externa. La fuente de referencia indica la contribución de la temperatura ambiente a la salida del termopar, que se tiene en cuenta al simular una salida de temperatura precisa. Seleccione **Interno** cuando el termopar seleccionado tenga cables de aleación y el bloque isotérmico sea interno del calibrador. Seleccione **Externo** cuando utilice un bloque isotérmico externo y cuando el termopar seleccionado tenga cables de cobre.

Para editar la unión de referencia:

1. Toque la tecla programable **Unión de referencia** para cambiar de **INTERNO** a **EXTERNO**. Cuando selecciona **EXTERNO**, el botón **Unión de referencia** aparece en la parte inferior izquierda de la pantalla.
2. Toque el botón **Unión de referencia** para abrir el menú desplegable de unión de referencia.
3. Utilice el teclado numérico para introducir la temperatura de la unión de referencia externa.
4. Toque el botón **Aplicar** o pulse **ENTER**. Con esto se cierra el menú. El calibrador copia la entrada en el área Unión de referencia de la pantalla. Si toca **x** en lugar de **Aplicar**, se cierra el menú sin guardar los cambios.

Nota

El indicador sin estabilizar (cuadrado amarillo abierto) que aparece a veces en la parte superior izquierda de la pantalla indica un ajuste interno de la temperatura del bloque isotérmico medida y es normal. Si aparece durante más de 10 segundos (nominal) o si parpadea continuamente, compruebe que no está calentando externamente el conector del termopar o los cables, o que se necesita más tiempo para que las temperaturas de la trayectoria del termopar alcancen el equilibrio.

Tecla programable de mínimos

La tecla programable **Mínimos** (terminales de salida de bajo potencial) está disponible en todas las funciones del menú de salida doble. Los botones **Mínimos** de ambos canales deben estar unidos en un solo punto. Esto se puede hacer internamente, con el interruptor de mínimos CONECTADOS/ABIERTOS establecido en **CONECTADO** (predeterminado) o externamente en el DUT con el interruptor establecido en **ABIERTO**.

Tipo de termopar

El menú desplegable Tipo de termopar está disponible en las funciones Simulación de termopar del menú Salida única y Medida de termopar del menú Medida.

Para seleccionar un termopar:

1. Toque el botón Tipo de termopar (). Se abre el menú desplegable de tipo de termopar.
2. Seleccionar el tipo de termopar que se va a simular (listado en orden horizontal):
 - A1 (BP, A)
 - B
 - C
 - D
 - E
 - G
 - J
 - K
 - L
 - N
 - R
 - S
 - T
 - U
 - XK
 - 10 μ V/°C
 - 1mV/°C
3. Toque el botón **Aplicar** o pulse  . Con esto se cierra el menú. La entrada se copia en el botón del termopar. Si toca **x** en lugar de **Aplicar**, se cierra el menú sin guardar los cambios.

Nota

El indicador sin estabilizar (cuadrado amarillo abierto) que aparece a veces en la parte superior izquierda de la pantalla indica un ajuste interno de la temperatura del bloque isotérmico medida y es normal. Si aparece durante más de 10 segundos (nominal) o si parpadea continuamente, compruebe que no está calentando externamente el conector del termopar o los cables, o que se necesita más tiempo para que las temperaturas de la trayectoria del termopar alcancen el equilibrio.

Menú de salida única

Ajuste de la salida de tensión CC

Para ajustar la salida de tensión CC (**Función > Salida única > VCC**), consulte [Configuración de una salida](#) y el ejemplo mostrado en la tabla 13 para obtener información básica sobre la salida.

Consulte también estas secciones:

- [Rango automático frente a rango bloqueado](#)
- [Tecla programable de protección](#)
- [Tecla programable de sensor](#)

Ajuste de la salida de tensión CA

Para ajustar la salida de tensión CA (**Función > Salida única > VCA**), consulte [Configuración de una salida](#) y el ejemplo mostrado en la tabla 13 para obtener información básica sobre la salida. El rango de salida es de 1 mV a 1020 V.

Consulte también estas secciones:

- [Tecla programable de protección](#)
- [Tecla programable de sensor](#)
- [Selección de formas de onda](#)
- [Ajustar fase: Salida a referencia](#)
- [Introducción de una compensación de CC](#)
- [Ajuste de una referencia](#)
- [Introducción de un ciclo de trabajo](#)
- [Botón de sincronización](#)

A continuación se explican otras tres funciones utilizadas con la función VCA del menú Salida única.

Introducción de una compensación de CC

La compensación de CC (**Offset** en la sección inferior de la pantalla VCA) es para rangos ≤ 120 V y para frecuencias de entre 45 Hz y 100 kHz. Al seleccionar una compensación distinta a cero, se cambian los límites del rango en función de la forma de onda seleccionada. Los límites del rango del modo de compensación siempre son inferiores a los límites del modo sin compensación.

Consulte las especificaciones para obtener detalles sobre estos límites de rango y especificaciones de precisión en modo de compensación. Si utiliza una tensión de compensación y hace que la salida se desplace a un rango en el que no se permite la compensación, el calibrador pasa al modo de reposo y la función de compensación se desactiva.

Para introducir una compensación de tensión de CC:

1. Toque un dígito en el campo Compensación.
2. Introduzca la compensación con el teclado numérico y la tecla de punto decimal o gire el mando para ajustarlo a la compensación deseada. Por ejemplo, 0,123 V.
3. Pulse la tecla **ENTER** para introducir la compensación. La pantalla muestra la compensación.

Ajuste de una referencia

El botón **Ref** se encuentra en la parte inferior izquierda de la pantalla VCA y abre un menú desplegable en el que puede ajustar una nueva referencia para la precisión de un nuevo estándar.

1. Toque el botón **Ref** para abrir el menú desplegable de selección de Z_0 .
2. Elija entre estos valores (enumerados en orden horizontal):
 - 50 Ω
 - 75 Ω
 - 90 Ω
 - 100 Ω
 - 135 Ω
 - 150 Ω
 - 300 Ω
 - 600 Ω
 - 900 Ω
 - 1000 Ω
 - 1200 Ω
3. Toque el botón **Aplicar** o pulse **ENTER**. Con esto se cierra el menú. La entrada aparece en la pantalla. Al tocar **x** en lugar de **Aplicar**, se cierra el menú sin guardar los cambios.

Introducción de un ciclo de trabajo

El ajuste del ciclo de trabajo está disponible para VCA cuando se selecciona una onda cuadrada. Después de seleccionar una onda cuadrada con el procedimiento de selección de forma de onda descrito en [Tipos de forma de onda](#), aparece una tecla programable **Modo**. Esto alterna entre el modo **OFFSET** y el modo **CICLO DE TRABAJO**. El valor del ciclo de trabajo se ajusta de la misma manera que la compensación. Si se cambia del modo de compensación al de ciclo de trabajo, la compensación se ajusta automáticamente a cero. Si se cambia del modo de ciclo de trabajo al de compensación, el ciclo de trabajo se ajusta al 50%.

Para cambiar el ciclo de trabajo de una salida de onda cuadrada:

1. Configure el producto para que genere una salida de onda cuadrada de 2 V p-p a 1 kHz.
2. Toque la tecla programable **Modo** para mostrar **CICLO DE TRABAJO**.
3. Toque el valor del ciclo de trabajo.
4. Introduzca un nuevo ciclo de trabajo entre 1 y 99 o gire el mando para ajustar el ciclo de trabajo deseado.
5. Pulse **ENTER**.

Ajuste de la salida de corriente CC

Para ajustar la salida de corriente CC (**Función > Salida única > ICC**), consulte [Configuración de una salida](#) y el ejemplo mostrado en la tabla 13 para obtener información básica sobre la salida. Complete el procedimiento con la salida necesaria entre VI AUX y OUTPUT LO o 30A y OUTPUT LO, en función del nivel de corriente seleccionado. La corriente $>3,1$ A se obtiene entre los terminales 30A y OUTPUT LO.

Consulte también estas secciones:

- [Rango automático frente a rango bloqueado](#)
- [Tecla programable de protección](#)

Ajuste de la salida de corriente CA

Para ajustar la salida de corriente CA (**Función > Salida única > ICA**), consulte [Configuración de una salida](#) y el ejemplo mostrado en la tabla 13 para obtener información básica sobre la salida. La salida de corriente CA se encuentra en el terminal VI AUX o 30A para la OUTPUT LO.

Consulte también estas secciones:

- [Tecla programable de protección](#)
- [Botón de sincronización](#)
- [Tipos de forma de onda](#)
- [Ajustar fase: Salida a referencia](#)

Ajuste de la salida de resistencia

Nota

Debido a que se trata de una salida sintetizada, asegúrese de que las conexiones de los terminales del calibrador al DUT sean de LO a LO y de HI a HI.

Para ajustar la salida de resistencia sintetizada en los terminales OUTPUT del panel frontal (**Función > Salida única > Resistencia**), consulte [Configuración de una salida](#) y el ejemplo mostrado en la tabla 13 para obtener información básica sobre la salida.

Consulte también estas secciones:

- [Tecla programable de protección](#)
- [Tecla programable Comp](#)

Ajuste de la salida de capacitancia

Nota

Debido a que se trata de una salida sintetizada, asegúrese de que las conexiones de los terminales del calibrador al DUT sean de LO a LO y de HI a HI.

Para ajustar una salida de capacitancia sintetizada en los terminales OUTPUT del panel frontal (**Función > Salida única > Capacidad**), consulte [Configuración de una salida](#) y el ejemplo mostrado en la tabla 13 para obtener información básica sobre la salida.

Consulte también estas secciones:

- [Tecla programable de protección](#)
- [Tecla programable Comp](#)

Ajuste de la salida de inductancia (no disponible en el modelo 5540A)

Nota

Debido a que se trata de una salida sintetizada, asegúrese de que las conexiones de los terminales del calibrador al DUT sean de LO a LO y de HI a HI.

Para ajustar la salida de inductancia sintetizada en los terminales OUTPUT del panel frontal (**Función > Salida única > Inductancia**), consulte [Configuración de una salida](#) y el ejemplo mostrado en la tabla 13 para obtener información básica sobre la salida.

Consulte también estas secciones:

- [Tecla programable de protección](#)
- [Tecla programable Comp](#)

Ajuste de la fuente de simulación de temperatura (RTD)

Para ajustar la salida de RTD (**Función > Salida única > Generador de RTD**), consulte [Configuración de una salida](#) y el ejemplo mostrado en la tabla 13 para obtener información básica sobre la salida.

Nota

Al calibrar los medidores del detector de temperatura de resistencia (RTD) con la conexión de tres terminales que se muestra en la figura 9, asegúrese de que los cables de prueba tengan resistencias idénticas para cancelar cualquier error debido a la resistencia del cable. Esto se puede lograr, por ejemplo, utilizando tres longitudes de cable de prueba idénticas y tipos de conector idénticos.

Los RTD tienen una resistencia característica a temperaturas específicas. La salida simulada, por lo tanto, es un valor de resistencia basado en la temperatura seleccionada y el tipo de RTD que se está simulando. Si es necesario, utilice **degree** para ajustar a °F o °C. Para alternar la referencia de grados entre el estándar internacional de temperatura provisional 1968 (IPTS-68) y el estándar internacional de temperatura 1990 (IPTS-90), active la tecla programable **Escala de temperatura**.

Para seleccionar un tipo de RTD:

1. Toque el botón de tipo de RTD (). Se abre el menú desplegable de tipo de RTD.
2. Seleccione el tipo de RTD:
 - Cu 10 (427)
 - Cu 50 (428)
 - Cu 100 (428)
 - Ni 120 (672)
 - Pt 100 (385)
 - Pt 100 (3916)
 - Pt 100 (3926)
 - Pt 200 (385)
 - Pt 500 (385)
 - Pt 1000 (385)

3. Toque el botón **Aplicar** o pulse **ENTER**. Con esto se cierra el menú. La entrada se copia en el botón de tipo de RTD. Si toca **x** en lugar de **Aplicar**, se cierra el menú sin guardar los cambios.

Consulte también estas secciones:

- [Tecla programable Comp](#)
- [Tecla programable de protección](#)

Ajuste de la simulación de termopar

Nota

Los termopares a menudo no tienen aislamiento eléctrico. Asegúrese de que el cable y el conector del termopar no se vean afectados por fuentes de temperatura extrañas. Por ejemplo, no coloque los dedos en el conector o el cable del termopar al simular una temperatura.

Debe utilizar un cable de termopar y conectores que coincidan con el tipo de termopar. Por ejemplo, si simula una salida de temperatura para un termopar de tipo K, utilice un cable de termopar de tipo K y conectores de tipo K.

Para simular una salida de termopar (**Función > Salida única > Generador de RTD**), consulte [Configuración de una salida](#) y el ejemplo mostrado en la tabla 13 para obtener información básica sobre la salida. La salida de temperatura simulada del termopar (una pequeña tensión de CC basada en la temperatura y el tipo de termopar seleccionados) se encuentra en el conector TC del panel frontal del calibrador. Si es necesario, utilice **degree** para ajustar a °F o °C. Para alternar la referencia de grados entre el estándar internacional de temperatura provisional 1968 (IPTS-68) y el estándar internacional de temperatura 1990 (ITS-90), active la tecla programable **Escala de temperatura**.

Consulte también estas secciones:

- [Tecla programable de protección](#)
- [Unión de referencia](#)
- [Tipo de termopar](#)

Menú de salida doble (no disponible en el modelo 5540A)

Las funciones de salida doble facilitan la calibración de analizadores y medidores de potencia para instrumentos monofásicos. Se pueden configurar varios calibradores juntos en un sistema para analizadores y medidores de potencia multifásicos.

Para todas las funciones de salida doble, se generan dos salidas simultáneas y se utilizan cuatro terminales de salida. La salida principal es siempre de tensión y utiliza los terminales Output VZ y LO, mientras que las corrientes $\leq 3,1$ A utilizan los terminales VI AUX y Sense LO. Para salidas dobles en las que la corriente es $> 3,1$ A, utilice los terminales 30A y Sense LO.

Cuando se introduce solo un valor de corriente, el calibrador cambia a una corriente de salida ÚNICA. Cuando se introduce solo un valor de tensión, el calibrador cambia a una tensión de salida ÚNICA. Cuando se encuentre en la salida doble, introduzca siempre la tensión y la corriente, incluso si desea cambiar solo una entrada.

Al introducir los valores:

- Puede tocar un valor y utilizar el mando de edición para los valores.
- Introduzca la tensión o la corriente y, a continuación, los vatios con **W** para abrir la función de alimentación CC o para editar la función de alimentación CA si esta es la que está activa. Se calcula y se muestra el valor de voltios o corriente restante.

Ajuste de la salida de alimentación CC

Para ajustar la salida de alimentación CC (**Función > Salida única > Potencia DC**), consulte [Configuración de una salida](#) y el ejemplo mostrado en la tabla 13 para obtener información básica sobre la salida.

El calibrador produce una salida de alimentación CC mediante la fuente de tensión CC en los terminales OUTPUT HI y OUTPUT LO y una corriente CA en las salidas de los terminales VI AUX o 30A y SENSE LO.

Consulte también estas secciones:

- [Tecla programable de protección](#)
- [Tecla programable de mínimos](#)

Ajuste de la salida de alimentación CA

Para ajustar la salida de alimentación CA (**Función > Salida única > Potencia AC**), consulte [Configuración de una salida](#) y el ejemplo mostrado en la tabla 13 para obtener información básica sobre la salida.

El calibrador simula una salida de alimentación CA mediante una fuente de tensión CA en los terminales OUTPUT HI y OUTPUT LO y una corriente CA en los terminales VI AUX y SENSE LO o los terminales 30A y SENSE LO, según el amperaje.

Para alimentación CA sinusoidal a sinusoidal, la pantalla también muestra la salida de potencia real de las ondas sinusoidales. La salida de alimentación se calcula como $\text{Potencia} = \text{Coseno } \Phi$ (voltios x corriente), donde Φ es la diferencia de fase entre las formas de onda de voltios y de corriente. El coseno Φ también se conoce como factor de potencia (DPF).

Ajustar fase - Aux a salida: selecciona la diferencia de fase entre las salidas VI AUX y OUTPUT.

Ajustar fase - Salida a referencia: establece la diferencia de fase entre OUTPUT y la referencia de 10 MHz o entre OUTPUT y un calibrador principal externo utilizando 10 MHz IN/OUT y la salida OUTPUT. Consulte [Sincronización del calibrador con 10 MHz IN/OUT](#).

Consulte también estas secciones:

- [Tecla programable de protección](#)
- [Tecla programable de mínimos](#)
- [Botón de sincronización](#)
- [Selección de formas de onda](#)
- [Ajustar fase - Aux a salida](#)
- [Ajustar fase: Salida a referencia](#)

Menú de medición

Medición de las temperaturas del termopar

Nota

Utilice un cable de termopar y conectores que coincidan con el tipo de termopar. Por ejemplo, un cable y conectores de tipo K.

Para seleccionar la función de medición del termopar (**Función > Medida > Medida de termopar**), consulte [Menú de funciones](#). Si es necesario, utilice **degree** para ajustar a °F o °C. Para alternar la escala de temperatura entre el estándar internacional de temperatura provisional 1968 (IPTS-68) y el estándar internacional de temperatura 1990 (IPTS-90), active la tecla programable **Escala de temperatura**.

Equivalente, en la parte inferior izquierda de la pantalla, es la tensión CC real en los terminales TC del panel frontal. Esta es una lectura que solo se muestra.

Consulte también estas secciones:

- [Tecla programable de protección](#)
- [Unión de referencia](#)
- [Introducción de una compensación de CC](#)
- [Tipo de termopar](#)

Tecla programable Termopar abierto

La tecla programable **Termopar abierto** permite ajustar la función en **ENCENDIDO** u **APAGADO**. Cuando la función de termopar abierto está activada, un pequeño pulso eléctrico comprueba la continuidad del termopar que, en la mayoría de los casos, no afecta a la medición. Si se mide el termopar con el calibrador en paralelo con otro dispositivo de medición de temperatura, seleccione **ENCENDIDO** para el termopar abierto. Cuando se detecta un **termopar abierto**, se muestra en el menú, lo que proporciona una identificación positiva del fallo.

Tipos de forma de onda

Las funciones de tensión CA, corriente CA y alimentación CA proporcionan un botón de forma de onda para seleccionar entre onda sinusoidal y onda cuadrada.

Nota

La salida doble no está disponible en el modelo 5540A.

Las formas de onda se expresan como RMS para onda sinusoidal y pico a pico (p-p) para onda cuadrada.

Consulte también estas secciones:

- [Selección de formas de onda](#)
- [Ajustar fase - Aux a salida](#)
- [Ajustar fase: Salida a referencia](#)

Edición y configuración de salidas con error

Todas las salidas del calibrador se pueden editar con el mando de edición y las teclas de selección asociadas. Al utilizar el mando, en muchas ocasiones se abre el menú desplegable Modo de error, en el que se muestran Error, Referencia y Tipo [Referencia del error, que puede ser Valor nominal o Valor verdadero] y, a veces, Potencia. A medida que se *gira* el mando, el error continúa actualizándose. Toque el botón **Nueva referencia** para guardar el nuevo valor como referencia y borrar el valor de error. Cambie el tipo de referencia del error en el menú de configuración si es necesario. Consulte [Visualización del error del DUT](#).

En la tabla 14 se muestran las acciones que hacen que el calibrador salga del modo de error y vuelva a la salida de referencia original o genere una nueva referencia, según se haya seleccionado.

Tabla 14. Teclas que cierran el modo de error o generan una nueva referencia

Teclas	Acción
X o 	Vuelve al valor de referencia anterior y sale del modo de error.
Nueva referencia	Establece una nueva referencia y sale del modo de error.
Una nueva entrada del teclado numérico + 	Establece una nueva referencia.
	Ajusta el calibrador a diez veces el valor de referencia y establece una nueva referencia.
	Ajusta el calibrador a una décima parte del valor de referencia y establece una nueva referencia.
	Vuelve al estado de encendido.

Ajuste de la salida

Cuando se genera inicialmente una salida del calibrador, se introduce un valor específico. Por ejemplo, 10,00000 V CC. Para editar el valor de salida según la aplicación:

1. Toque la salida deseada en la pantalla para seleccionarla.
2. Gire el mando de edición de campo hacia la derecha para aumentar el valor o hacia la izquierda para reducirlo. Muchas ventanas emergentes, menús desplegados y pantallas de menú bloquean la edición de los campos de salida de funciones y deben cerrarse primero.

Para seleccionar un dígito, utilice la tecla de cursor de edición de campos  o . El dígito de salida de edición aparecerá subrayado.

La visualización momentánea del cuadro amarillo abierto o el círculo verde abierto en la parte superior izquierda de la pantalla al editar durante el funcionamiento indica que está **sin estabilizar**. Es decir, la salida del calibrador se está estabilizando con un nuevo valor cuando el cuadrado o círculo verde abierto se vuelve sólido.

Visualización del error del DUT

Al editar el valor de salida con el mando, el menú desplegable Modo de error muestra la diferencia entre el valor de referencia (el valor introducido originalmente) y el valor de edición (el valor mostrado en la pantalla), indicando la diferencia de error en notación científica, partes por millón (ppm) o porcentaje (%). Por ejemplo, si las unidades de error (que se encuentra en el menú **Configurar > Config. del Instrumento > Valores predeterminados**) se establece en <100 ppm, el error se muestra en ppm hasta 99 y, a continuación, el error cambia a 0,0100% a 100 ppm. Esto le permite editar la salida de modo que el DUT muestre el valor esperado y, por tanto, proporcione una indicación de la precisión del DUT. Tenga en cuenta que si introduce dígitos con las teclas del panel frontal, no se mostrará el menú desplegable Modo de error.

Por ejemplo, una diferencia editada de 0,00030 V para una salida de 10,00000 V representa $0,00030/10,00000=0,000030$, o 30 partes por millón. El signo es negativo (-30,0 ppm) porque la salida necesaria para mostrar 10,00000 en el DUT muestra que este arroja un valor inferior al valor de salida. Cuando la referencia es negativa, el signo de error es relativo a la magnitud. Por ejemplo, si la referencia es -10,00000 V y la pantalla es 10,00030, el error es -30 ppm.

El calibrador tiene dos métodos para mostrar el error del DUT. El primer método, denominado método *nominal*, se utiliza en los calibradores Fluke 57XXA y 55XXA. El segundo método se denomina *valor verdadero*. Ambos métodos se utilizan en este calibrador.

El método nominal de cálculo de errores utiliza la fórmula:

$$\frac{\text{valor de referencia} - \text{valor de edición}}{\text{valor de referencia}}$$

El método nominal resulta útil para comprobar el error del propio calibrador cuando se verifica su rendimiento en comparación con un dispositivo de medición más preciso.

El método de valor verdadero de cálculo de errores utiliza la fórmula:

$$\frac{\text{valor de referencia} - \text{valor de edición}}{\text{valor de edición}}$$

Con el método de valor nominal o verdadero, los pequeños cambios en el valor de salida dan como resultado un error calculado que es idéntico. En el ejemplo anterior, la pantalla mostrará el error como -30,0 ppm ($\times 10^{-6}$).

El método de valor verdadero resulta útil para grandes cambios en el valor de salida. Por ejemplo, si aplica 10,0000 V a un medidor analógico y, a continuación, ajusta la salida del calibrador a 11,0000 V de modo que el medidor analógico ahora lea exactamente 10 V, se mostrará el método de valor verdadero

$$\begin{aligned} \text{referencia} &= +10,0000 \text{ V} \\ \text{error relativo} &= -9,0909\% \end{aligned}$$

El -9,0909% representa el error relativo del medidor analógico en comparación con el valor real (11,00000 V en este caso).

Para seleccionar el método de cálculo de errores del DUT:

1. Toque la tecla programable **Configurar**.
2. Seleccione **Config. del Instrumento** en el menú de configuración.

3. En **Valores predeterminados**, toque **Ajustar** para abrir los submenús de configuración predeterminada.
4. Deslice la pantalla hacia arriba para acceder a las opciones de **Referencia de errores**.
5. Toque el botón de radio para valor nominal o valor verdadero.

Multiplicar y Dividir

El valor de salida del calibrador (o el valor de referencia si ha editado la salida con el mando) se puede multiplicar por un factor de 10 pulsando **x**. Del mismo modo, el valor de salida (o el valor de referencia si ha editado la salida con el mando) se puede dividir entre un factor de 10 pulsando **÷**. La salida se pondrá en reposo si el valor multiplicado supera los 30 V. Pulse **OPERATE** para continuar. Esta función es útil para los DUT con rangos organizados en décadas.

Ajuste de los límites de salida

La función de límite de salida ayuda a evitar daños accidentales en un DUT por condiciones de sobrecorriente o sobretensión. Utilice la función para predefinir la salida de tensión o de corriente máxima permitida positiva y negativa. Estos límites de entrada establecidos evitan que cualquier salida superior al límite se active mediante las teclas del panel frontal o los controles de ajuste de la salida. Los límites positivos de tensión y corriente sirven para los límites de tensión y corriente CA. Los límites seleccionados se guardan en la memoria no volátil. Los límites de tensión se expresan como valores RMS, y todas las compensaciones de tensión se ignoran.

Ajuste de los límites de tensión y corriente

Para ajustar los límites de entrada de tensión y corriente:

1. Toque la tecla programable **Configurar**.
2. Seleccione **Config. del Instrumento** en el menú de configuración.
3. En **Límites de salida**, toque **Ajustar** para abrir los submenús de configuración predeterminada.
4. Seleccione la casilla correspondiente a lo que desea limitar, como la casilla situada debajo de **Tensión (V RMS), límite superior**.
5. Utilice el teclado numérico para introducir el valor.
6. Pulse **ENTER**.
7. Seleccione **Atrás** para ir a la pantalla del menú de configuración anterior o **Salir** para cerrar el menú de configuración.

Sincronización del calibrador con 10 MHz IN/OUT

Puede sincronizar uno o más calibradores mediante la entrada y salida 10 MHz IN/OUT del panel posterior. Las aplicaciones de ejemplo de esta función son la conexión de dos o más calibradores en paralelo en la función de salida de corriente para sumar sus salidas o el uso de tres calibradores para calibrar un medidor de potencia trifásico.

El sistema multifásico se puede configurar de diferentes formas. En algunos casos, será necesario el botón **Sincr.**.

Para mostrar el botón Sincr.:

1. Vaya a **Configurar > Config. del Instrumento**.
2. Toque el botón **Ajustar** situado debajo de **Valores predeterminados**.
3. Desplácese hasta el botón de sincronización de fase para varias unidades y seleccione **Mostrar**.

Configure el sistema multifásico de una de estas formas:

- Sistema independiente completo, en el que la unidad principal se ajuste al reloj interno y todas las unidades secundarias se ajusten al reloj externo. Todos los relojes están conectados en cadena en anillo. Este sistema no necesita el botón **Sincr.**
- Igual que el anterior, pero sin conexión en anillo. En este caso, la unidad principal necesita que se muestre el botón **Sincr.**
- Todo el sistema estará bloqueado a un estándar doméstico de 10 MHz. En este caso, todas las unidades deben ajustarse al reloj externo y el botón **Sincr.** debe mostrarse en la unidad principal. Otro uso de la entrada de referencia de 10 MHz IN es mejorar el rendimiento de la frecuencia del calibrador mediante la inyección de una señal de reloj de referencia de 10 MHz.

Cómo utilizar un reloj externo de 10 MHz

El calibrador utiliza una señal de reloj interna de 10 MHz como referencia para todas las funciones de CA. Aunque este reloj interno es muy preciso y estable, es posible que tenga un estándar de laboratorio que desee controlar el rendimiento de la frecuencia del calibrador. Para aplicar un reloj externo al calibrador, puede hacer referencia externa al encendido y restablecer la condición predeterminada.

Para hacer referencia externa al encendido y restablecer la configuración predeterminada:

1. Toque la tecla programable **Configurar**.
2. Seleccione **Config. del Instrumento** en el menú de configuración.
3. En **Valores predeterminados**, toque **Ajustar**.
4. Desplácese hacia arriba por la pantalla hasta las opciones de **Reloj de referencia**.
5. Toque el botón de radio **Interno** o **Externo**.
6. Toque **Atrás** para ir a la pantalla anterior del menú de configuración o **Salir** para cerrar el menú de configuración.

Aplicaciones de ejemplo

Consulte las secciones siguientes para ver ejemplos de calibración para estos modelos.

- Fluke 77 Series IV Digital Multimeter (DMM)
- Fluke 51 Digital Thermometer

El proceso de calibración consta de dos procedimientos:

- Verificación del dispositivo sometido a prueba (DUT) para comprobar que cada función y rango cumple las especificaciones.
- Ajuste del DUT para que cumpla los rangos de prueba de rendimiento.

Calibración de un multímetro digital 77 Series IV

Nota

Este es un procedimiento de ejemplo. El Manual de información de calibración del modelo 77 Series IV contiene los procedimientos de verificación y ajuste autorizados para ese producto.

En este ejemplo se utiliza el conjunto de cables Fluke 55XXA/DMMCAL y el producto para verificar un multímetro digital Fluke 77 Series IV.

Conjunto de cables 55XXA/DMMCAL

Advertencia ⚠⚠

Para evitar descargas eléctricas, incendios o lesiones personales, asegúrese de que el producto está en modo de reposo antes de realizar cualquier conexión entre el producto y el comprobador.

Utilice el conjunto de cables 55XXA/DMMCAL para conectar el DUT al calibrador. Consulte la figura 13.

1. Conecte el conector tipo banana doble apilable con la etiqueta DMM SENSE a las entradas del DUT: $V\Omega \rightarrow$ y **COM**.
2. Coloque el conector tipo banana doble con la etiqueta DMM INPUT en el conector DMM SENSE del paso 1.
3. Conecte el conector tipo banana único con la etiqueta LO I INPUT a la entrada **400mA** del DUT.
4. Conecte el conector tipo banana único con la etiqueta HI I INPUT a la entrada **10A** del DUT.

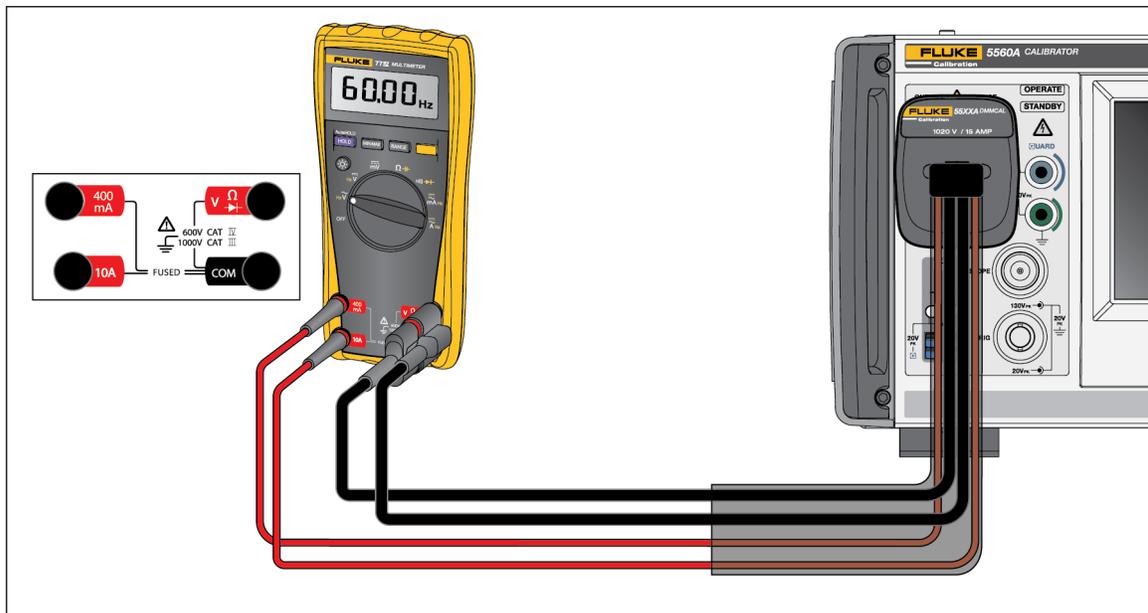


Figura 13. Conexión de cable 55XXA/DMMCAL a un multímetro digital 77 Series IV

Procedimiento de verificación

1. Ajuste la función del DUT a las distintas posiciones indicadas en la tabla 15.
2. Aplique la salida indicada del calibrador al DUT para cada prueba.
3. Para verificar el rendimiento del DUT, asegúrese de que este da un valor dentro de los límites que se muestran en la columna Respuesta del medidor.

Tabla 15. Prueba de rendimiento - Multímetro digital 77 Series IV

Pasos	Prueba (posición del interruptor)	Salida del calibrador	Respuesta del medidor	
			Límite inferior	Límite superior
1	Ω Ohmios ^[2]	500 Ω	497,3 Ω	502,7 Ω
2		5 k Ω	4,974 k Ω	5,026 k Ω
3		50 k Ω	49,74 k Ω	50,26 k Ω
4		5 M Ω	4,974 M Ω	5,026 M Ω
5		10 M Ω	9,79 M Ω	10,21 M Ω
6		40 M Ω	39,19 M Ω	40,81 M Ω
7))) Continuidad	25 Ω	Señal acústica activada	
8		250 Ω	Señal acústica desactivada	
9	\tilde{V} Voltios CA	50 mV a 45 Hz	0,047 V CA	0,053 V CA
10		5 V a 45 Hz	4,898 V CA	5,102 V CA
11		5 V a 1 kHz	4,898 V CA	5,102 V CA
12		50 V a 45 Hz	48,98 V CA	51,02 V CA
13		50 V a 1 kHz	48,98 V CA	51,02 V CA
14		500 V a 45 Hz	489,8 V CA	510,2 V CA
15		500 V a 1 kHz	489,8 V CA	510,2 V CA
16		1000 V a 45 Hz	978 V CA	1022 V CA
17		1000 V a 1 kHz	978 V CA	1022 V CA
18	\tilde{V} Hz Frecuencia de voltios CA ^[1]	5 V a 99 Hz	98,89 Hz	99,11 Hz
19		5 V a 900 Hz	899 Hz	901 Hz
21		5 V a 50 kHz	49,94 kHz	50,06 Hz
22	\bar{V} Voltios CC	5 V	4,984 V CC	5,016 V CC
23		50 V	49,84 V CC	50,16 V CC
24		300 V	299,0 V CC	301,0 V CC
25		1000 V	996 V CC	1004 V CC
26		-1000 V	-1004 V CC	-996 V CC

Tabla 15. Prueba de rendimiento - Multímetro digital 77 Series IV (cont.)

Pasos	Prueba (posición del interruptor)	Salida del calibrador	Respuesta del medidor	
			Límite inferior	Límite superior
27	$\overline{\text{mV}}$ Milivoltios CC	30 mV CC	29,8 mV CC	30,2 mV CC
28		-300 mV CC	-301,0 mV CC	-299,0 mV CC
29		600 mV CC	598,1 mV CC	601,9 mV CC
30	$\overline{\mu\text{F}}$ Capacitancia ^[1]	900 nF	887 nF	913 nF
31		9 μF	8,87 μF	9,13 μF
32		90 μF	88,7 μF	91,3 μF
33	$\rightarrow\text{+}$ Prueba de diodos ^[1]	2,0 V	1,978 V CC	2,022 V CC
34	$\rightarrow\text{+}$ Prueba de diodos ^[1]	0,5 mA a 45 Hz	0,47 mA CA	0,53 mA CA
35		50 mA a 1 kHz	48,73 mA CA	51,27 mA CA
36		400 mA a 1 kHz	389,8 mA CA	410,2 mA CA
37	$\tilde{\text{A}}$ Amperios CA	4,0 A a 45 Hz	3,898 A CA	4,102 A CA
38		9,0 A a 1 kHz	8,75 A CA	9,25 A CA
39	$\overline{\text{mA}}$ Miliamperios CC ^[1]	3 mA, 0 Hz	2,93 mA CC	3,07 mA CC
40		50 mA	49,23 mA CC	50,77 mA CC
41		-400 mA	-406,2 mA CC	-393,8 mA CC
42	$\overline{\text{A}}$ Amperios CC ^[1]	4,0 A	3,938 A CC	4,062 A CC
43		-9,0 A	-9,16 A CC	-8,84 A CC

[1] Pulse el botón AMARILLO para acceder a esta función.

[2] No incluye la resistencia del cable de prueba.

Ajuste

Ajuste el DUT si no supera las pruebas de verificación.

Los botones del multímetro digital se comportan de la siguiente manera cuando el modo de calibración está activado:

- Mantenga pulsado este botón para probar la función actual. Esta medición no está calibrada y puede ser imprecisa. Esto es normal.
- Mantenga pulsado este botón para mostrar la entrada necesaria.
- Pulse este botón AMARILLO para guardar el valor de calibración y avanzar al siguiente paso. Este botón también se utiliza para salir del modo de calibración después de que la secuencia de ajuste de calibración se haya completado.

Procedimiento de ajuste

Para ajustar el multímetro digital:

1. Gire el mando de función giratorio del multímetro digital a \overline{mV} (CC).
2. Dele la vuelta al multímetro digital y localice el sello de calibración situado cerca de la parte superior.
3. Con una sonda pequeña, rompa el sello de calibración y pulse el botón de calibración durante 1 segundo. El multímetro digital emite una señal acústica y cambia al modo de calibración. La pantalla muestra [0], que indica el primer paso de ajuste. El multímetro digital permanece en modo de calibración hasta que se apaga el mando giratorio de función.
4. Introduzca el valor indicado en la tabla 16 para cada paso.
5. Después de aplicar cada valor de entrada, pulse para aceptar el valor y continuar al siguiente paso.
6. Cuando llegue al último paso de una función, ajuste el mando giratorio de función a la siguiente función necesaria. El multímetro digital no permite completar un paso si el mando giratorio de función se ajusta a la función incorrecta.

Nota

Si el procedimiento de ajuste no se realiza correctamente, el multímetro digital no funcionará bien. Cuando el ajuste no se realiza correctamente, el multímetro digital muestra los mensajes [RL y Err, y debe volver a ajustarlo.

El multímetro digital está dañado y requiere servicio técnico si:

- Los mensajes [RL y Err siguen apareciendo después de ajustarlo correctamente.
- Los mensajes EEP_r y Err se alternan en la pantalla.
- El mensaje EEP_r aparece en la pantalla.

Tabla 16. Ajuste - Multímetro digital 77 Series IV

Función (posición del interruptor)	Paso de ajuste ^[1]	Valor de entrada
$\overline{\text{mV}}$ (Milivoltios CC)	[- 01]	600,0 mV CC
	[- 02]	120,0 mV CC
$\overline{\text{V}}$ (Voltios CC)	[- 03]	6,000 V CC
	[- 04]	60,00 V CC
	[- 05]	600,0 V CC
$\tilde{\text{V}}$ (Voltios CA)	[- 06]	600,0 mV, 60 Hz
	[- 07]	600,0 V, 60 Hz
Ω (Ohmios)	[- 08]	600,0 Ω
	[- 09]	6,000 k Ω
	[- 10]	60,00 k Ω
	[- 11]	600,0 k Ω
	[- 12]	6,000 M Ω
$\rightarrow +$ (Prueba de diodos)	[- 13]	5,000 V CC
mA (Miliamperios)	[- 14]	400,0 mA CC
	[- 15]	400,0 mA CA, 60 Hz
A (Amperios)	[- 16]	6,000 A CC
	[- 17]	6,000 A CA, 60 Hz
[1] Si el multímetro digital no está conectado correctamente o si el mando giratorio está en la posición incorrecta, el multímetro digital emite dos señales acústicas para alertar al usuario.		

Calibración de un termómetro Fluke 51

El termómetro Fluke 51 mide la temperatura utilizando un termopar tipo J o K. El calibrador simula ambos termopares, simplificando las pruebas y la calibración. En esta sección se muestra cómo se utiliza el calibrador para calibrar este termómetro.

Nota

Estos procedimientos se incluyen aquí como ejemplo. El Manual de servicio del modelo 51 contiene los procedimientos de comprobación y calibración autorizados.

Procedimiento de verificación

Realice esta prueba solo después de que el termómetro haya tenido tiempo de estabilizarse a una temperatura ambiente de $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($73\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$).

1. Conecte el termómetro Fluke 51 al calibrador utilizando el cable de conexión adecuado (figura 14). El cable de conexión y el material del miniconector deben coincidir con el tipo de termopar. Por ejemplo, si se prueba un termopar de tipo K, el cable y el miniconector deben ser para un termopar de tipo K.



Figura 14. Conexiones de cable para comprobar un termómetro de la serie 50

Para la figura 14, el cableado de conexión debe coincidir con el tipo de termopar (por ejemplo, K, J).

2. Vaya a la función Simulación de termopar y pulse , **degree** y .
3. Toque el botón Tipo de termopar para seleccionar el tipo de termopar. Asegurarse de que la selección de la tecla programable **Unión de referencia** indica **Interno**. Si no es así, pulse la tecla programable **Unión de referencia**.
4. Introduzca los ajustes del calibrador indicados en la tabla 17 y compruebe que el rendimiento se encuentra dentro de las especificaciones.

Tabla 17. Rendimiento del termopar

Tipo de termopar ^[1]	Salida del calibrador	Mostrar lecturas	
		Grados C	Grados F
K	-182,0 °C	-182,0 ±(0,9)	-295,6 ±(1,6)
K	-80,0 °C	-80,0±(0,8)	-112,0 ±(1,4)
K	530,0 °C	530,0 ±(1,2)	986,0 ±(2,3)
K	1355,0 °C	1355,0 ±(2,1)	2471,0 ±(3,8)
J	-197,0 °C	-197,0 ±(1,0)	-322,6 ±(1,7)
J	258,0 °C	258,0 ±(1,1)	496,4 ±(1,9)
J	705,0 °C	705,0 ±(1,5)	1301,0 ±(2,7)

[1] Al cambiar los tipos de termopar, asegúrese de cambiar el cable de conexión correspondiente. Por ejemplo, el cable de termopar de tipo K pasa a ser un cable de termopar de tipo J.

Calibración del termómetro

El siguiente procedimiento hace referencia al producto Fluke 51 como dispositivo sometido a prueba (DUT). Utilice un cable de conexión de cobre para todas las conexiones, excepto para los pasos del 17 al 20.

Precaución

Para evitar daños en el termómetro Fluke 51, utilice únicamente el conmutador elastomérico suministrado cuando se le indique que cortocircuite el circuito de conmutación de la placa de circuitos.

1. Apague el DUT y retire la carcasa superior, dejando el placa de circuitos impresos en la carcasa inferior.
2. Asegúrese de que el calibrador está en modo de reposo y conecte el DUT al calibrador como se muestra en la figura 14. Al realizar esta conexión con la parte superior de la carcasa del DUT retirada, asegúrese de que la hoja ancha del termopar esté orientada como estuviera colocada la parte superior de la carcasa.
3. Cortocircuite simultáneamente el circuito TP1 y encienda el DUT cortocircuitando el circuito de conmutación de encendido/apagado. Mantenga el conmutador elastomérico en TP1 durante al menos 3 segundos después de encenderlo. Esto ajusta el DUT en el modo de calibración del termopar.
4. Seleccione el modo °C y T1 en el DUT.

Nota

Los siguientes pasos requieren tensiones específicas en las entradas del termómetro. Mediante la selección del termopar de tipo 10 µV/°C del calibrador, puede especificar la tensión de salida en los terminales TC.

5. Pulse **0**, **degree**, y **ENTER**.
6. Toque el botón Tipo de termopar y seleccione 10 µV/°C en el menú desplegable para que se muestren 10 µV/°C.
7. Pulse **OPERATE**.

8. Deje que la lectura del DUT se estabilice y, a continuación, ajuste el parámetro de compensación de T1 (R7) para una lectura de la pantalla de $25,2\text{ °C} \pm 0,1\text{ °C}$.
9. Cambie la salida del calibrador a $5380,7\text{ °C}$. Esto genera $53,807\text{ mV}$ en los terminales TC.
10. Deje que la lectura del DUT se estabilice y ajuste R21 para una lectura de la pantalla de $+1370,0\text{ °C} \pm 0,4\text{ °C}$.
11. Pulse **Reset** en el calibrador para eliminar la tensión del DUT. Desconecte el DUT del calibrador. Apague el DUT cortocircuitando el circuito de conmutación de encendido/apagado.
12. Con un conmutador elastomérico en ambas manos, use el izquierdo para cortocircuitar el circuito TP2 y el derecho primero para encender el instrumento y segundo para cortocircuitar rápidamente el circuito de conmutación VIEW. Mantenga esta posición hasta que la pantalla se mantenga en la autocomprobación. Esto ajusta el DUT en el modo de calibración del sensor de unión de referencia y la maniobra de VIEW desactiva un filtro para que la lectura se estabilice inmediatamente.
13. Con la sonda globular de un termopar de tipo K que se incluye con el kit de cables del calibrador y el modo de medición de termopar del calibrador (**Función > Medida > Medida del termopar**), mida la temperatura del transistor de unión de referencia colocando la sonda globular de tipo K en el orificio central del bloque isotérmico. La punta de la sonda globular debe colocarse en la hendidura, contra el cuerpo de Q1. Sugerencia: Cubrir la hendidura y colocar la sonda globular con un pañuelo puede ayudar a que la sonda permanezca en su sitio. No sujete la sonda globular con las manos, ya que podría producirse un error de medición. Espere a que la lectura de temperatura se estabilice.
14. Ajuste R16 para obtener una lectura de temperatura en el DUT que sea la misma que se muestra en el calibrador.
15. Apague el DUT y vuelva a montarlo.

Mantenimiento

En esta sección se explica cómo realizar las tareas de mantenimiento y calibración rutinarias necesarias para mantener en servicio un calibrador que funciona bien.

Consulte el Manual de servicio que se encuentra en el sitio web de Fluke Calibration para realizar tareas de mantenimiento intensivo, como la solución de problemas, la calibración o la reparación, y todos los procedimientos que requieren la apertura de la cubierta del instrumento. El Manual de servicio también contiene procedimientos completos y detallados de verificación y calibración.

Advertencia

Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales:

- **Desconecte el cable de alimentación de la red eléctrica antes de retirar las cubiertas del producto.**
- **Elimine 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 debe realizarla un técnico autorizado.**
- **No utilice el producto si no tiene las cubiertas o si la caja está abierta. Podría quedar expuesto a tensiones peligrosas.**

Limpieza del producto

Limpie la carcasa, las teclas del panel frontal y la pantalla con un paño suave ligeramente humedecido con una solución de detergente suave que no dañe el plástico.

Precaución ⚠

No utilice hidrocarburos aromáticos ni solventes clorados para la limpieza. Pueden dañar los materiales de plástico usados en el producto.

Sustitución del fusible de alimentación de red

Acceda al fusible del panel posterior. La clasificación correcta de los fusibles para cada tensión de funcionamiento se muestra en la etiqueta situada a la derecha del compartimento de fusibles.

Advertencia ⚠⚠

Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales:

- **Apague el producto y desconecte el cable de alimentación. Antes de abrir el compartimento de los fusibles, deje que los conjuntos de alimentación se descarguen durante dos minutos.**
- **Utilice únicamente los fusibles de repuesto especificados; consulte la parte posterior del producto para conocer el fusible de repuesto correcto.**

Para comprobar o sustituir el fusible, consulte la tabla 18 y la figura 15, y proceda de la siguiente manera:

1. **Desconecte la alimentación de red.**
2. Abra el compartimento de fusibles insertando la cabeza de un destornillador plano en la pestaña situada en la parte superior de la puerta del compartimento y haga palanca suavemente hasta que pueda extraerse con los dedos.
3. Retire el fusible del compartimento para sustituirlo o verificarlo.
4. Instale el fusible. Asegúrese de que se ha instalado el fusible correcto.
5. Vuelva a colocar la puerta del compartimento de fusibles en su sitio hasta que la lengüeta se bloquee.

Tabla 18. Fusibles de reemplazo

Rango de tensión de red	Descripción del fusible	Número de pieza de Fluke
100 V-120 V	T5.0 A 250 V	109215
220 - 240 V	T 2.5 A 250 V	851931

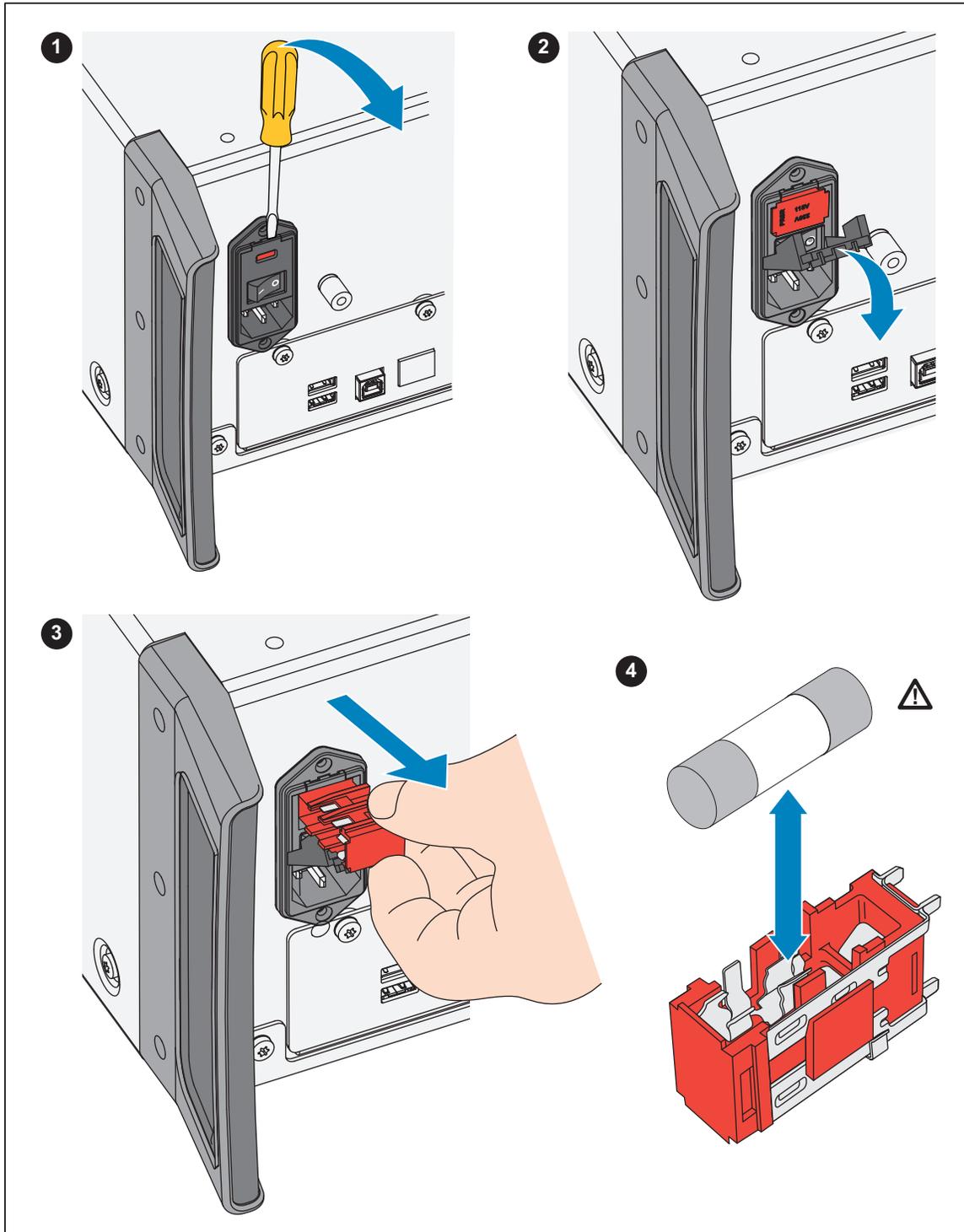


Figura 15. Acceso al fusible

Opciones y accesorios

Las opciones y los accesorios disponibles para el producto se indican en esta sección. Para realizar el pedido, anote el número de modelo y la descripción, y [Contacto con Fluke Calibration](#); consulte la tabla 19.

Tabla 19. Opciones y accesorios

Modelo	Descripción
5560A/600M	Opción de calibración del osciloscopio de 600 MHz
5560A/1G	Opción de calibración del osciloscopio de 1,1 GHz
5560A/2G	Opción de calibración del osciloscopio de 2,2 GHz
55XXA/CARRYCASE	Funda de transporte con paneles frontal/posterior extraíbles
55XXA/PORTKIT	Opción instalable con asas resistentes, asa lateral, barra transversal y funda frontal
55XXA/LEAD SET	Juego de termopar y cables de prueba
664828	MET/CAL-IEEE NT, opción, interfaz IEEE
666339	MET/CAL-IEEE PCI, opción, interfaz IEEE (PCI)
943738	Cable de módem RS-232, 2,44 m (8 pies) (SERIE 2 A DUT) a DUT (DB-9)
MET/CAL-L	Software de calibración automática.
MET/TEAM-L	Software de gestión de activos de pruebas y mediciones
MET/TEAM	Software de metrología Fluke.
MET/CAL-IEEE NT	Opción de interfaz IEEE.
MET/CAL-IEEE PCI	Opción de interfaz IEEE.
MET/CAL-IEEE PCMIA	Opción de interfaz IEEE.
MET/CAL-IEEE USB	Opción de interfaz IEEE.
PM8914/001	Cable de módem nulo RS-232, 1,5 m (5 pies) (SERIE 1 DESDE EL HOST) a PC COM (DB-9)
RS40	Cable de módem nulo RS-232, 1,83 m (6 pies) (SERIE 1 DESDE EL HOST) a PC COM (DB-25)
5346298	5560A-2502, TIERRA, BASTIDOR, 17 CM (7 PULG.)
Y5538	Kit de montaje en bastidor para 5560A, 5550A y 5540A
55XXA/DMMCAL	Cable (consulte Earth)
Y8021	Cable IEEE-488 blindado de 0,5 m (1,64 pies)
Y8022	Cable IEEE-488 blindado de 2 m (6,56 pies)
Y8023	Cable IEEE-488 blindado de 4 m (13 pies)
4376007	5730A-7002, TEST LEAD SET, LOW THERMAL BANANA

Kit de montaje en bastidor

El kit de montaje en bastidor Y5538 proporciona todo el hardware necesario para montar el calibrador en un bastidor para equipos de 61 cm (24 pulgadas). Las instrucciones se proporcionan en el kit.

Cable de interfaz IEEE-488

Los cables IEEE-488 blindados están disponibles en tres longitudes (consulte la tabla 19). Los cables se conectan al calibrador y a cualquier otro dispositivo IEEE-488. Cada cable tiene conectores dobles de 24 clavijas en ambos extremos para permitir el apilamiento. Con cada conector se suministran tornillos de montaje con rosca métrica. Consulte el *5560A/5550A/5540A Manual de programación remota* en www.flukecal.com para ver la información de conexión del conector IEEE-488.

Cables de módem nulo RS-232

Los cables de módem nulo PM8914/001 y RS40 conectan el puerto serie RS-232 del calibrador a un terminal de pantalla de vídeo, ordenador u otro dispositivo en serie configurado como DTE (equipo de terminal de datos). Consulte el *5560A/5550A/5540A Manual de programación remota* en www.flukecal.com para ver las conexiones de los conectores en serie.

CABLES 55XXA-525A

El juego de cables de prueba opcional, CABLES 55XXA-525A, es un kit de cables de prueba para tensión y corriente, cables de extensión de termopar, miniconectores de termopar y *sondas de medición de termopar*.

Códigos de error

A continuación se muestra una lista de los mensajes de error del calibrador.

Error 0: sin errores

Error -440: consulta 488.2 después de respuesta indefinida

Error -430: interbloqueo de E/S 488.2

Error -420: comando no terminado 488.2

Error -410: consulta interrumpida 488.2

Error -376: comando solo permitido en tipo de interfaz síncrona (por ejemplo, gpib/usb-tmc)

Error -375: comando solo permitido en tipo de interfaz asíncrona (por ejemplo, serial/telnet)

Error-374: error no especificado GPIB/488.1

Error -373: tiempo de espera de la operación de escritura agotado GPIB/488.1

Error -372: operación de lectura/escritura cancelada GPIB/488.1

Error-371: error de dirección de placa GPIB/488.1

Error -370: error en la llamada del sistema GPIB/488.1

Error -369: el puerto LAN ha encontrado un error al leer los datos

Error -368: se ha producido un error fatal al acceder al puerto LAN

Error -367: el puerto USB-TMC ha encontrado un error al leer los datos

Error -366: GPIB/488.1 ha encontrado un error al leer los datos

Error -365: se ha producido un error fatal al acceder al puerto serie

Error -363: búfer de entrada desbordado

Error -361: se ha detectado un error de trama/paridad/desbordamiento de RS-232

Error -350: demasiados errores

Error -302: ejecución del comando bloqueada

Error -301: comando restringido

Error -224: los caracteres deben ser A-Z, 0-9, - o _

Error -223: cadena de caracteres superior al límite

Error -222: se ha introducido un valor de datos no válido

Error -193: no hay ninguna entrada para recuperar en la lista

Error -192: demasiadas dimensiones para devolver

Error -191: error de detección de tipo de parámetro

Error -190: el parámetro no es un tipo booleano

Error -157: delimitación no coincidente

Error -154: el tamaño de la cadena está fuera del límite

Error -153: el parámetro no es un tipo de cadena sin comillas

Error -152: el parámetro no es un tipo de cadena con comillas

Error -150: datos de cadena no válidos

Error -140: el parámetro no es un tipo de carácter

Error -138: demasiados sufijos en el encabezado del comando

Error -137: sufijo no válido en el encabezado del comando

Error -130: error de sufijo. Unidades incorrectas para el parámetro

Error -127: dimensiones no válidas en una lista de canales

Error -126: el valor numérico es real

- Error -125: el valor numérico es negativo
- Error -124: el valor numérico ha desbordado su memoria
- Error -122: el parámetro no es un tipo numérico
- Error -120: el valor numérico no es válido
- Error -117: tipo de parámetros incorrectos
- Error -115: número de parámetros incorrecto o que falta
- Error -102: error de sintaxis
- Error 1000: parámetro no válido
- Error 1001: no se han podido guardar los datos en una memoria no volátil
- Error 1002: no se han podido leer los datos en una memoria no volátil
- Error 1003: configuración del puerto remoto no válida
- Error 1004: las unidades deben ser iguales
- Error 1005: límite demasiado pequeño o grande
- Error 1006: no se puede obtener los datos del rango
- Error 1007: no se puede encontrar el rango
- Error 1008: no se puede enviar el pulso de sincronización
- Error 1009: la contraseña debe tener entre 1 y 8 dígitos
- Error 1201: función no disponible
- Error 1202: autocomprobación no superada [VALUE]
- Error 1300: no se puede cambiar la configuración de LAN ahora
- Error 1500: no ha podido establecer el DAC en el valor deseado
- Error 1501: no se puede cambiar la configuración del monitor ahora
- Error 1502: no se puede encontrar esa constante de calibración
- Error 1503: no se puede guardar la constante de calibración
- Error 1504: no se puede guardar, la calibración está protegida
- Error 1506: no se puede cambiar la fecha mientras el instrumento está protegido
- Error 1507: se ha ignorado el comando de continuación
- Error 1508: se ha ignorado el comando de copia de seguridad
- Error 1509: no se puede ejecutar la solicitud de copia de seguridad del procedimiento ahora
- Error 1510: no se puede ejecutar la solicitud de cancelación del procedimiento ahora
- Error 1511: no se puede ejecutar la solicitud de inicio del procedimiento ahora
- Error 1512: no se puede ejecutar la solicitud de omisión de paso del procedimiento ahora
- Error 1513: no se puede ejecutar la solicitud de salto de sección del procedimiento ahora
- Error 1514: no se puede iniciar el diagnóstico ahora
- Error 1515: no se puede cambiar la temperatura mientras el instrumento está protegido
- Error 1516: no se puede cambiar la cadena de informe mientras el instrumento está protegido
- Error 1600: hora o ajuste de hora no válidos
- Error 1601: fecha o ajuste de fecha no válidos
- Error 1700: no se puede comunicar con 52120
- Error 4001: sobretensión del amplificador de 12 V
- Error 4002: sobretensión de la salida de milivoltios
- Error 4003: encendido, fallo de alimentación de red

Error 4004: fallo del reloj externo
Error 4005: sobrecorriente del amplificador de 12 V
Error 4006: PLL desbloqueado, falta la referencia de 10 MHz
Error 4007: sobrecorriente de salida o sobretensión en modo común en el terminal de protección
Error 4008: condición de sobretensión o sobrecorriente
Error 4100: tensión de cumplimiento superada
Error 4101: especificación superada
Error 4102: se ha superado el límite actual de cumplimiento
Error 4103: se ha agotado el tiempo de espera de estabilización de la salida
Error 4200: no se ha podido supervisar la temperatura
Error 4201: no se ha podido supervisar la conformidad
Error 4202: tensión de cumplimiento por encima del umbral
Error 4300: la operación de anulación de la calibración a cero ha superado el número máximo de intentos de convergencia
Error 4301: error al escribir convergencia de calibración a cero
Error 4302: error al calibrar a cero para tomar la medida
Error 4303: no se ha proporcionado el valor inicial de la calibración a cero
Error 4304: error en la secuencia anterior al punto de comprobación de la calibración a cero
Error 4305: error al calibrar a cero para medir el punto de comprobación
Error 4404: error de hardware desconocido
Error 4500: no se puede abrir el puerto de control 52120
Error 4501: recuento del DAC fuera de rango
Error 4502: se ha superado el límite de corriente
Error 4503: tensión externa detectada en el borne de salida
Error 4504: tensión externa detectada en el borne VI AUX
Error 4505: la tensión de salida del termopar supera los límites del hardware
Error 4506: no se ha podido iniciar la prueba del LED
Error 5000: error al leer el almacén de calibración 52120A
Error 5001: se esperaba 52120A, pero no estaba
Error 5002: almacén de calibración 52120A dañado
Error 5003: valor fuera del rango de 52120A
Error 5004: error desconocido notificado por 52120A
Error 5005: 52120A añadido o eliminado
Error 5006: 52120A apagado forzosamente
Error 5007: 52120A detectado por encima de la conformidad
Error 5008: 52120A detectado por encima del rango
Error 5009: 52120A detectado por encima de la temperatura
Error 6001: no existe la constante de calibración
Error 6002: falta un valor de entrada en la corrección de calibración
Error 6003: se ha intentado dividir entre cero
Error 6004: se ha intentado invertir un cálculo irreversible
Error 6005: no existe el parámetro de calibración
Error 6006: la corrección de calibración es solo un valor

- Error 6007: corrector calculado fuera de tolerancia
- Error 7001: la frecuencia debe ser $> 0,0$ Hz
- Error 7002: la función no permite una frecuencia inferior a [VALUE]
- Error 7003: no se puede especificar más de una frecuencia
- Error 7004: no se puede especificar más de dos magnitudes
- Error 7005: las unidades son necesarias para el modo de salida doble
- Error 7006: no aplicable
- Error 7007: no se puede establecer el ciclo de trabajo en esta configuración
- Error 7008: no se puede establecer la compensación en esta configuración
- Error 7009: bloqueo del rango desactivado en esta configuración
- Error 7010: compensación no disponible para esta función
- Error 7011: no se puede activar la compensación en esta configuración
- Error 7012: armónico no disponible para esta función
- Error 7013: fundamental no disponible para esta función
- Error 7014: rango de ajuste no disponible para esta función
- Error 7015: no se puede cambiar la polaridad para esta función
- Error 7016: el valor no se puede ajustar
- Error 7017: no se puede cambiar la fase para esta función
- Error 7018: error al validar los atributos solicitados
- Error 7019: no se ha encontrado el rango de compensación
- Error 7020: modo de solo lectura para el control de calibración
- Error 7021: debe estar en modo de solo lectura para ejecutar este comando
- Error 7022: no puede introducir vatios por sí solos
- Error 7023: valor no disponible
- Error 7024: armónico no disponible para formas de onda que no sean sinusoidales
- Error 7025: la compensación de termopar solo se puede ajustar en la función de medición de termopar
- Error 7026: la escala de temperatura solo se puede ajustar mientras se obtiene o se mide la temperatura
- Error 7027: el tipo de RTD solo se puede ajustar en la función de generación de RTD
- Error 7028: el tipo de termopar solo se puede ajustar en la función de simulación o medición de termopar
- Error 7029: se ha superado el límite de cola del comando de acoplamiento
- Error 7500: no se puede tener una magnitud superior a [VALUE] en la función [FUNCTION]
- Error 7501: no se puede tener una magnitud inferior a [VALUE] en la función [FUNCTION]
- Error 7502: no se ha encontrado el rango apropiado en la función
- Error 7503: la magnitud supera los límites del rango seleccionado
- Error 7504: unidades incorrectas para la función seleccionada [FUNCTION]
- Error 7505: rango seleccionado no válido para la función [FUNCTION]
- Error 7506: discrepancia de rango/borne de corriente para la función [FUNCTION]
- Error 7507: no se puede tener una frecuencia superior a [VALUE]
- Error 7508: no se puede combinar un valor superior a [VALUE] con una frecuencia superior a [VALUE]
- Error 7509: no se puede tener tanto el ciclo de trabajo como la compensación de CC

- Error 7510: el ciclo de trabajo debe estar entre 1 y 99
- Error 7511: el ciclo de trabajo solo está disponible con ondas cuadradas
- Error 7512: la compensación solicitada supera el máximo permitido para este rango de salida y forma de onda
- Error 7513: no se puede aceptar el comando no acoplado mientras hay comandos acoplados en cola
- Error 7515: el armónico debe ser mayor que cero
- Error 7516: no se puede tener una compensación de 2 cables inferior a [VALUE] en la función [FUNCTION]
- Error 7517: la referencia de termopar debe especificarse como temperatura
- Error 7518: la compensación de termopar debe especificarse como temperatura
- Error 7519: no se puede tener una referencia inferior a [VALUE] en la función [FUNCTION]
- Error 7520: no se puede tener una referencia superior a [VALUE] en la función [FUNCTION]
- Error 7521: la compensación de termopar está limitada a +/- [VALUE]
- Error 7522: no se puede utilizar la detección externa en el rango seleccionado
- Error 7523: función no disponible
- Error 7524: no se puede tener un marcador de línea por encima de [VALUE] con el formato de trama seleccionado en la función [FUNCTION]
- Error 7525: no se puede activar la referencia externa en esta función
- Error 7526: la opción de activador no está disponible con la magnitud principal proporcionada
- Error 7527: no se puede cambiar el factor de potencia para esta función
- Error 7528: no se puede cambiar la señal de ángulo de fase para esta función
- Error 7530: la representación de magnitud no se puede cambiar en esta función
- Error 7531: no se puede ajustar la onda ahora
- Error 7532: no se puede tener una compensación de 2 cables superior a [VALUE] en la función [FUNCTION]
- Error 7533: no se pueden introducir vatios con una forma de onda que no sea sinusoidal
- Error 7600: no se puede usar el amplificador de potencia ahora
- Error 7601: no se puede seleccionar el amplificador de potencia ahora
- Error 7602: solo se puede generar esa corriente en el borne HIGH
- Error 7603: las amplitudes de pulso válidas son 2,5 V, 1 V, 250 mV, 100 mV, 25 mV, 10 mV
- Error 8001: el encendido se realizó hace menos de 30 minutos
- Error 8002: se requiere un ajuste a cero cada [VALUE] días
- Error 8003: se requiere un ajuste a cero ohmios cada [VALUE] horas
- Error 8012: se requiere un ajuste a cero cada [VALUE] días
- Error 8013: se requiere un ajuste a cero ohmios cada [VALUE] horas
- Error 8101: el tamaño de X e Y debe ser el mismo para el ajuste poligonal
- Error 8102: error al reducir la matriz mediante la eliminación de Gauss-Jordan
- Error 8103: no se pueden leer los coeficientes desde la matriz
- Error 8104: falta la entrada necesaria para el cálculo
- Error 8106: no se pueden leer los coeficientes de la matriz
- Error 8107: la medición del termopar no es válida
- Error 8108: la entrada del baño de retardo debe estar entre -10 °C y 70 °C.
- Error 8109: se ha introducido un valor fuera de límites

Error 8110: unidad de referencia incorrecta
Error 10001: se ha producido una excepción durante la serialización de json:
Error 10002: se ha producido una excepción durante la comunicación RPC
Error 10003: excepción no controlada:
Error 10101: error de asignación de memoria:
Error 10201: comando desconocido:
Error 10301: ID de cadena desconocido:
Error 11001: ajuste duplicado
Error 11002: no se ha encontrado el ajuste
Error 11003: no se puede leer el reloj
Error 11004: no se puede ajustar el reloj
Error 11005: valor introducido fuera de los límites permitidos
Error 11006: contraseña no válida
Error 65535: error desconocido
Error 65536: error predeterminado