

FLUKE®

Biomedical

ESA609

Electrical Safety Analyzer

Manual de uso

FBC-0060

February 2014, Rev. 1 (Spanish)

© 2014 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

Garantía y servicio técnico para el producto

Fluke Biomedical garantiza que este instrumento no tendrá defectos en los materiales ni en la mano de obra durante un año a partir de la fecha de adquisición O durante dos años si al final de su primer año, usted envía el instrumento a un centro de servicio de Fluke Biomedical para calibración. A usted se le cobrará nuestro precio habitual por dicha calibración. Durante el período de garantía, repararemos o reemplazaremos sin cargo, a elección de Fluke Biomedical, el producto defectuoso, siempre y cuando se devuelva el producto con el porte pagado a Fluke Biomedical. Esta garantía únicamente cubre al comprador original y no es transferible. La garantía no se aplica si el producto se ha dañado de forma accidental o por el mal uso, o como resultado de mantenimiento o modificación por parte de personal ajeno a un centro de servicio autorizado de Fluke Biomedical. NO SE CONCEDE NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, TAL COMO DE IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO. FLUKE NO SE RESPONSABILIZA POR PÉRDIDAS NI DAÑOS ESPECIALES, INDIRECTOS, IMPREVISTOS O CONTINGENTES, INCLUIDA LA PÉRDIDA DE DATOS, QUE SURJAN POR CUALQUIER TIPO DE CAUSA O TEORÍA.

Esta garantía sólo cubre a los productos seriados y sus accesorios que tengan una etiqueta con un número de serie único. La recalibración de instrumentos no está cubierta por esta garantía.

Esta garantía le concede derechos legales específicos, y es posible que también tenga otros derechos que varíen en diferentes jurisdicciones. Dado que algunas jurisdicciones no permiten la exclusión o limitación de una garantía implícita, ni de daños imprevistos o contingentes, las limitaciones de esta garantía pueden no ser de aplicación a todos los compradores. Si alguna cláusula de esta garantía se considera inválida o inaplicable por un tribunal u otro ente responsable de tomar decisiones, de jurisdicción competente, tal concepto no afectará a la validez o aplicabilidad de cualquier otra cláusula.

Avisos

Todos los derechos reservados

©Copyright 2014, Fluke Biomedical. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, transmitirse, transcribirse, almacenarse en un sistema de recuperación o traducirse a ningún idioma sin el consentimiento por escrito de Fluke Biomedical.

Descargo de copyright

Fluke Biomedical acepta otorgar un descargo limitado de copyright que le permite al usuario reproducir manuales y demás materiales impresos para uso en programas de formación de servicio técnico y otras publicaciones técnicas. Si desea hacer otras reproducciones o distribuciones, envíe su solicitud por escrito a Fluke Biomedical.

Desembalaje e inspección

Siga las prácticas estándar de recepción en el momento de recibir el instrumento. Revise la caja de envío para determinar si ha sufrido daños. En caso de encontrar daños, no continúe desembalando el instrumento. Notifique a la empresa de transportes y solicite la presencia de un agente mientras se desembala el instrumento. No hay instrucciones especiales de desembalaje, pero tenga cuidado de no dañar el instrumento al desembalarlo. Inspeccione el instrumento en busca de daños físicos, tales como piezas dobladas o rotas, abolladuras o arañazos.

Asistencia técnica

Para recibir soporte de la aplicación o respuestas a preguntas técnicas, envíe un mensaje electrónico a techservices@flukebiomedical.com o llame al 1-800- 850-4608 o al 1-440-248-9300. En Europa, envíe un mensaje electrónico a techsupport.emea@flukebiomedical.com o llame al +31-40-2675314.

Reclamaciones

Nuestro método habitual de envío es por medio de una empresa de transportes normal, franco a bordo en origen. En el momento de la entrega, en caso de encontrar daños físicos, retenga todo el material de embalaje en sus condiciones originales y póngase de contacto inmediatamente con la empresa de transportes para presentar una reclamación. Si el instrumento se entrega en buen estado físico pero no funciona de acuerdo con las especificaciones, o si existen otros problemas no causados por daños durante el envío, póngase en contacto con Fluke Biomedical o con su representante de ventas local.

Devoluciones y reparaciones

Procedimiento de devolución

Todos los artículos que se devuelvan (incluidos aquellos en período de garantía) deben enviarse con el porte pagado por anticipado a nuestra fábrica. Cuando devuelva un instrumento a Fluke Biomedical, recomendamos utilizar United Parcel Service (UPS), Federal Express (FedEx) o correo aéreo de paquetes postales. También recomendamos asegurar el envío por su coste real de reemplazo. Fluke Biomedical no será responsable de los envíos perdidos ni por los instrumentos recibidos en mal estado debido a un embalaje o manipulación incorrectos.

Utilice la caja y el material de embalaje originales para el envío. Si no están disponibles, recomendamos la siguiente guía para volver a embalar el producto:

- Utilice una caja reforzada (de doble pared) y de suficiente resistencia para el peso que se está enviando.
- Utilice papel pesado o cartón para proteger todas las superficies del instrumento. Utilice un material no abrasivo alrededor de todas las piezas que sobresalgan.
- Utilice al menos 10 cm de material amortiguador aprobado por la industria, insertado firmemente alrededor del instrumento.

Devoluciones para reembolso/crédito parcial:

Todo producto devuelto para reembolso/crédito debe estar acompañado por un número de autorización de material devuelto (RMA), el cual puede obtenerse de nuestro grupo de entrada de pedidos llamando al 1-440-498-2560.

Reparación y calibración:

Para localizar el centro de servicio técnico más cercano, visite www.flukebiomedical.com/service o

En EE.UU.:

Cleveland Calibration Lab
Tel: 1-800-850-4608 x2564
Correo electrónico: globalcal@flukebiomedical.com

Everett Calibration Lab
Tel: 1-888-99 FLUKE (1-888-993-5853)
Correo electrónico: service.status@fluke.com

En Europa, Oriente Medio y África:

Eindhoven Calibration Lab
Tel: +31-40-2675300
Correo electrónico: [servicedesk@fluke.nl](mailto: servicedesk@fluke.nl)

En Asia:

Everett Calibration Lab
Tel: +425-446-6945
Correo electrónico: service.international@fluke.com

Para garantizar que la precisión de Producto se mantiene a un alto nivel, Fluke Biomedical recomienda calibrar el Producto al menos una vez cada 12 meses. La calibración debe realizarla personal cualificado. Para la calibración, póngase en contacto con su representante local de Fluke Biomedical.

Certificación

Este instrumento se probó e inspeccionó rigurosamente, y se encontró que cumplía con las especificaciones de fabricación de Fluke Biomedical en el momento de su envío desde la fábrica. Las mediciones de calibración proceden del Instituto Nacional de Normas y Tecnología de los Estados Unidos (National Institute of Standards and Technology, NIST). Los dispositivos para los cuales no existen normas de calibración del NIST se miden frente a normas de rendimiento internas utilizando procedimientos de prueba aceptados.

ADVERTENCIA

Las modificaciones no autorizadas realizadas por el usuario, o la aplicación fuera las especificaciones publicadas, pueden resultar en peligros de descarga eléctrica u operación incorrecta. Fluke Biomedical no será responsable por lesiones sostenidas debido a modificaciones no autorizadas del equipo.

Restricciones y responsabilidades

La información contenida en este documento está sujeta a cambios y no representa un compromiso por parte de Fluke Biomedical. Los cambios hechos a la información de este documento serán incorporados en ediciones nuevas de la publicación. Fluke Biomedical no asume responsabilidad alguna por el uso o la fiabilidad de software o equipo no suministrado por Fluke Biomedical o por sus distribuidores afiliados.

Lugar de fabricación

El ESA609 Electrical Safety Analyzer se fabrica en Fluke Biomedical, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, EE.UU.

Tabla de materias

Título	Página
Introducción	1
Uso previsto.....	1
Información sobre seguridad	2
Desembalaje del analizador	4
Familiarización con el instrumento.....	5
Panel frontal.....	5
Paneles laterales	6
Correa del producto	8
Conexión del analizador a la red de suministro eléctrico.....	8
Conexión del dispositivo bajo prueba al analizador.....	9
Encendido del analizador	11
Acceso a las funciones del analizador.....	11
Configuración del analizador	11
Pruebas de seguridad eléctrica	12
Ajuste de la norma de prueba.....	12
Realización de las pruebas de tensión de la red.....	12
Realización de una prueba de resistencia de la línea de tierra (o toma de tierra de protección).....	13
Realización de una prueba de consumo de corriente	16
Realización de las pruebas de corriente de fuga	16

Medición de la corriente de fuga de la línea de tierra (o toma de tierra)	17
Prueba de fugas del chasis (caja)	19
Realización de una prueba de fugas en equipos directos	21
Realización de mediciones de punto a punto	23
Medición de resistencia.....	23
Medición de la corriente de fuga	23
Mantenimiento	24
Comprobación y reemplazo de los fusibles.....	24
Limpieza del analizador	25
Repuestos.....	26
Accesorios	28
Especificaciones	29
Especificaciones detalladas.....	30

Lista de tablas

Tabla	Título	Página
1.	Símbolos.....	2
2.	Controles y conexiones del panel frontal.....	5
3.	Conexiones de los paneles laterales.....	7
4.	Abreviaturas de los esquemas.....	14
5.	Nombres de prueba basados en la norma seleccionada.....	16
6.	Repuestos.....	26
7.	Accesorios.....	28

Lista de figuras

Figura	Título	Página
1.	Controles y conexiones del panel frontal	5
2.	Conexiones de los paneles laterales	6
3.	Correa del producto	8
4.	Conexiones del dispositivo bajo prueba al analizador	10
5.	Pantalla de inicio.....	11
6.	Prueba de tensión de la red.....	12
7.	Prueba de resistencia de la línea de tierra.....	13
8.	Esquema de la medición de la resistencia de la línea de tierra (o toma de tierra de protección).....	15
9.	Prueba de corriente de fuga	16
10.	Esquema de la prueba de corriente de fuga a tierra.....	18
11.	Esquema de la prueba de corriente de fuga de la caja.....	20
12.	Esquema de la prueba de fugas en equipos directos	22
13.	Prueba de resistencia de punto a punto	23
14.	Acceso a los fusibles	25

Electrical Safety Analyzer

Introducción

El Analizador de seguridad eléctrica (Electrical Safety Analyzer) ESA609 de Fluke Biomedical (el analizador) es un analizador portátil y compacto, de funciones completas que verifica la seguridad eléctrica de dispositivos médicos. El analizador se ha probado conforme a las normas de seguridad eléctrica estadounidenses (ANSI/AAMI ES1, NFPA 99) e internacionales (y partes de IEC 62353 e IEC 60601-1). Es fácil seleccionar cargas integradas del paciente según ANSI/AAMI ES1 e IEC 60601-1.

El analizador realiza las pruebas siguientes:

- Voltaje de línea (red principal)
- Resistencia de línea de tierra (o toma de tierra de protección)
- Corriente del equipo
- Fuga de línea de tierra (toma de tierra)
- Fuga de chasis (caja)
- Fugas directas del equipo
- Fugas y resistencia de punto a punto

Uso previsto

El producto es un dispositivo de medición y fuente de señal electrónico para verificar la seguridad eléctrica de los dispositivos médicos.

El usuario previsto es un técnico de equipos biomédicos con formación que realiza revisiones periódicas de mantenimiento preventivo en equipos médicos en servicio. Los usuarios pueden ser empleados de hospitales, clínicas, fabricantes del equipo original o de empresas que reparen y realicen el mantenimiento de equipos médicos. El usuario final es una persona con formación en tecnología de instrumentación médica.

Este Producto está diseñado para utilizarse en el entorno del laboratorio, fuera de la zona de cuidados del paciente y no para su utilización en pacientes, o en dispositivos de comprobación mientras estén conectados a los pacientes. El Producto no se ha diseñado para la calibración de equipos médicos. Está diseñado para un uso libre.

Información sobre seguridad

En este manual, una **Advertencia** identifica condiciones y acciones peligrosas que podrían causar lesiones corporales o incluso el fallecimiento. Una **Precaución** identifica situaciones y acciones que podrían dañar el analizador o el equipo bajo prueba, o causar la pérdida definitiva de datos.

La tabla 1 incluye una lista de los símbolos utilizados en el producto y en este manual.

Tabla 1. Símbolos

Símbolo	Descripción
	Peligro. Información importante. Consulte el manual.
	Tensión peligrosa. Peligro de choque eléctrico.
	Fusible
	Cumple las normas de seguridad de Norteamérica correspondientes.
	Cumple con las directivas de la Unión Europea
	Cumple con la normativa australiana sobre compatibilidad electromagnética (EMC)

Tabla 1. Símbolos (cont.)

Símbolo	Descripción
	Cumple con las normas surcoreanas sobre compatibilidad electromagnética (EMC).
	Este producto cumple con la Directiva WEEE (2002/96/EC) sobre requisitos de marcado. La etiqueta que lleva pegada indica que no debe desechar este producto eléctrico o electrónico con los residuos domésticos. Categoría de producto: según los tipos de equipo del anexo I de la Directiva WEEE, este producto está clasificado como producto de categoría 9 "Instrumentación de supervisión y control". No se deshaga de este producto mediante los servicios municipales de recogida de basura no clasificada. Para obtener información sobre el reciclado, visite el sitio web de Fluke.

⚠⚠ Advertencia

Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales, siga estas instrucciones:

- Lea toda la información de seguridad antes de usar el producto.
- Utilice el producto únicamente de acuerdo con las especificaciones; en caso contrario, se puede anular la protección suministrada por el producto.
- Evite la conexión a terminales de salida con corriente. La tensión suministrada por el producto puede causar la muerte. El modo en espera no es suficiente para evitar una descarga eléctrica.
- No aplique una tensión superior a la nominal entre los terminales o entre cualquier terminal y la toma de tierra.
- Limite el funcionamiento del producto a la categoría de medición, tensión o valores de amperaje especificados.
- Utilice accesorios (sondas, conductores de prueba y adaptadores) con valores nominales de categoría de medición (CAT), tensión y amperaje homologados para el producto en todas las mediciones.
- Mida primero una tensión conocida para asegurarse de que el producto funciona correctamente.
- Para realizar las mediciones, utilice los terminales, la función y el rango correctos.
- No toque las tensiones de > 30 V CA rms, picos de 42 V CA o 60 V CC.
- No utilice el producto cerca de gases o vapores explosivos, o en ambientes húmedos o mojados.
- No utilice el producto si está dañado.
- Desactive el producto si está dañado. Para ello, retire el cable de alimentación y los fusibles.
- No utilice el producto si no funciona correctamente.
- Examine la caja antes de utilizar el producto. Examine el producto para ver si hay grietas o si falta plástico. Observe atentamente el aislamiento que hay alrededor de los terminales.
- No utilice los cables de prueba si están dañados. Compruebe que los conductores de prueba no tienen daños en el aislamiento ni metal expuesto, o si se muestra el indicador de desgaste. Verifique la continuidad de los conductores de prueba.
- Utilice este producto únicamente en interiores.

- **Utilice únicamente el cable de alimentación de red y el conector aprobados para la tensión y la configuración de conexión de su país y que se corresponda con el Producto.**
- **Asegúrese de que el conductor de tierra del cable de alimentación de la red principal tiene una conexión de protección a tierra. Si se interrumpe la conexión a tierra, el chasis se podría cargar de tensión, lo que podría causar la muerte.**
- **Sustituya el cable de alimentación de red si el aislamiento está dañado o si muestra signos de desgaste.**
- **Conecte el conductor de comprobación común antes que el conductor de comprobación con corriente, y retire éste último antes que el conductor de comprobación común.**
- **Mantenga los dedos detrás de los protectores correspondientes de las sondas.**
- **No utilice los cables de prueba si están dañados. Examine los cables de prueba en busca de problemas de aislamiento y mida una tensión conocida.**
- **No utilice una medición de corriente como indicador de que sea seguro tocar un determinado circuito. Hay que realizar una medición de tensión si se sabe que un circuito es peligroso.**

Desembalaje del analizador

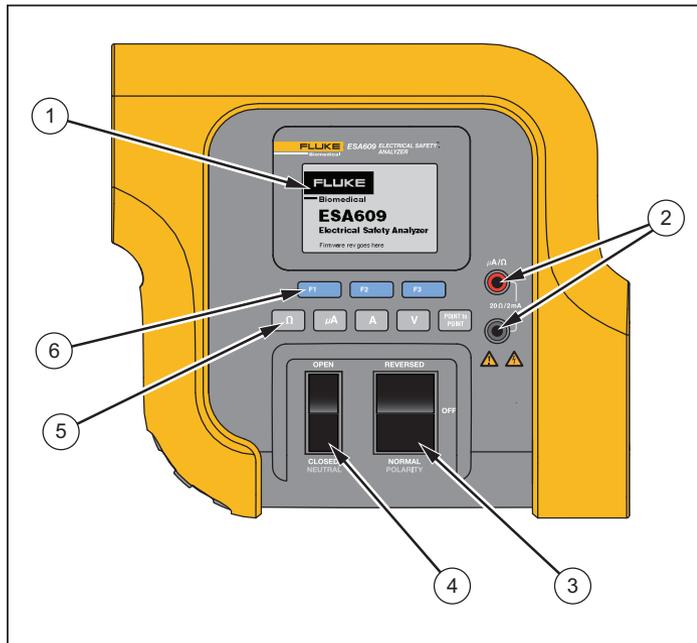
Desembale cuidadosamente todos los artículos de la caja y compruebe que tiene lo siguiente:

- ESA609
- Hoja de seguridad
- CD con el manual de uso del modelo
- Estuche de transporte
- Cable de alimentación
- Kit de accesorios de ESA para EE.UU. (sólo para EE.UU., Australia e Israel)
- Kit de accesorios ESA para Europa
- Adaptador de borne nulo

Familiarización con el instrumento

Panel frontal

La figura 1 y la tabla 2 describen los controles y las conexiones del panel frontal del analizador.



hp116.eps

Figura 1. Controles y conexiones del panel frontal

Tabla 2. Controles y conexiones del panel frontal

Elemento	Nombre	Descripción
①	Pantalla	Pantalla LCD.
②	Tomas de entrada	Conectores conductores de prueba. Permiten realizar las conexiones del dispositivo bajo prueba.
③	Interruptor basculante de control de polaridad	Cambia la polaridad de la conexiones de salida del equipo de normal a inversa, y viceversa.
④	Interruptor basculante de control de la conexión neutra	Cambia la configuración de la conexión neutra de abierta a cerrada.
⑤	Botones de funciones de prueba	Selecciona las diversas funciones de prueba del analizador.
⑥	Teclas programables de función	Permiten seleccionar las opciones que aparecen en la pantalla LCD, justo encima de cada una de las teclas programables de función.

Paneles laterales

La figura 2 y la tabla 3 describen las conexiones de los paneles laterales del analizador.

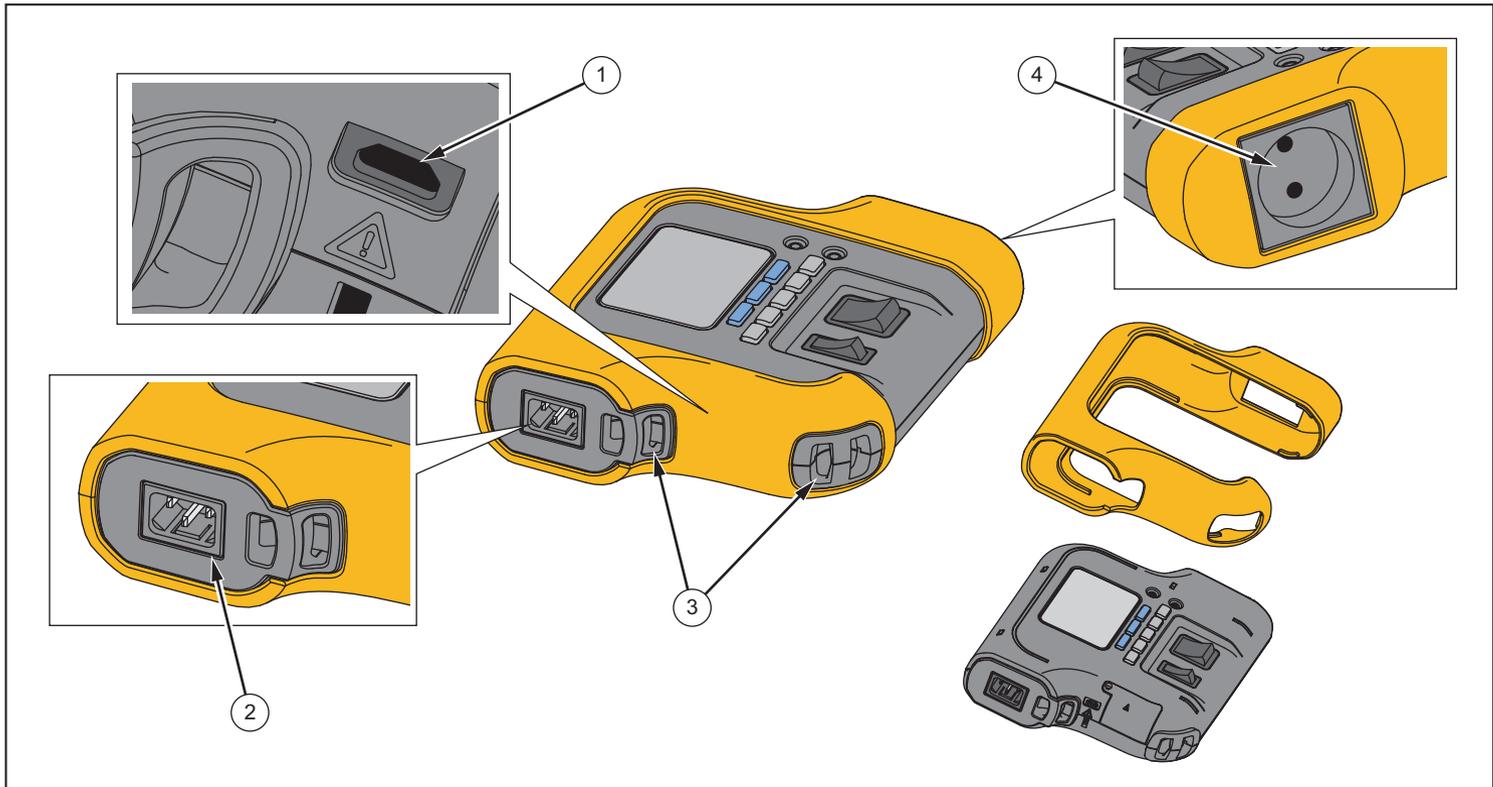


Figura 2. Conexiones de los paneles laterales

hpf110.eps

Tabla 3. Conexiones de los paneles laterales

Elemento	Nombre	Descripción
①	Puerto de calibración	Puerto para calibrar el instrumento (ubicado debajo de la funda). Solo puede utilizarlo un centro de mantenimiento autorizado.
②	Conector de entrada de alimentación	Un conector macho de tres patillas (IEC 60320 C19 o C13) a tierra, donde se enchufa el cable de alimentación de la red.
③	Colocación de la correa	Las ranuras se utilizan para enganchar la correa al analizador; consulte la figura 3.
④	Salida del equipo	Salida del equipo, específica de la versión del analizador, que ofrece una conexión al dispositivo bajo prueba.

Correa del producto

Utilice la correa para transportar el analizador; consulte la figura 3.

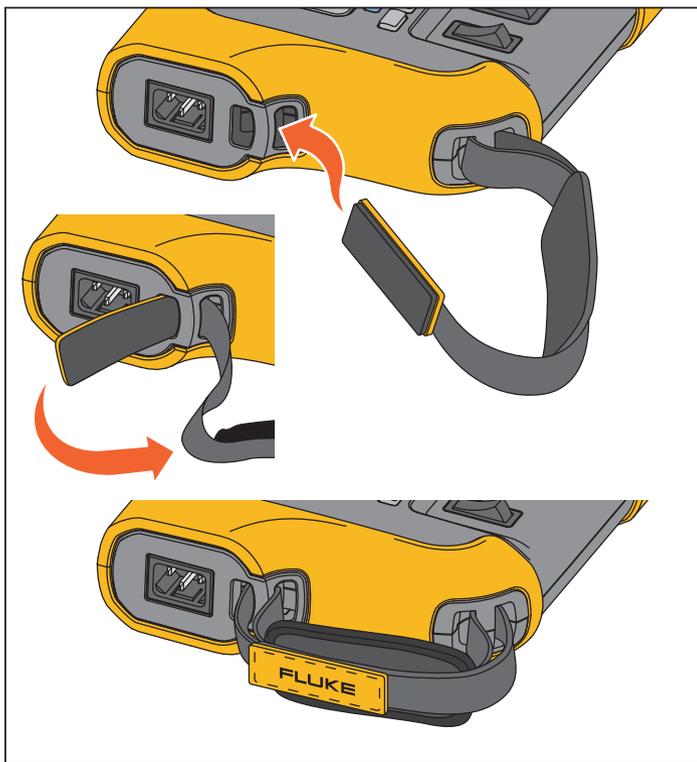


Figura 3. Correa del producto

Conexión del analizador a la red de suministro eléctrico

⚠⚠ Advertencia

Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales, no utilice ningún alargador ni adaptador.

Conecte el analizador a una toma de corriente de tres patillas correctamente conectada a tierra. El analizador no realizará pruebas correctas de un dispositivo bajo prueba si el conductor de conexión a tierra está abierto.

El analizador está concebido para uso con alimentación eléctrica monofásica conectada a tierra. No está concebido para configuraciones de alimentación doble, de fase dividida o trifásica. Pero puede usarse con cualquier sistema eléctrico que suministre los voltajes correctos para una fase y está conectado a tierra.

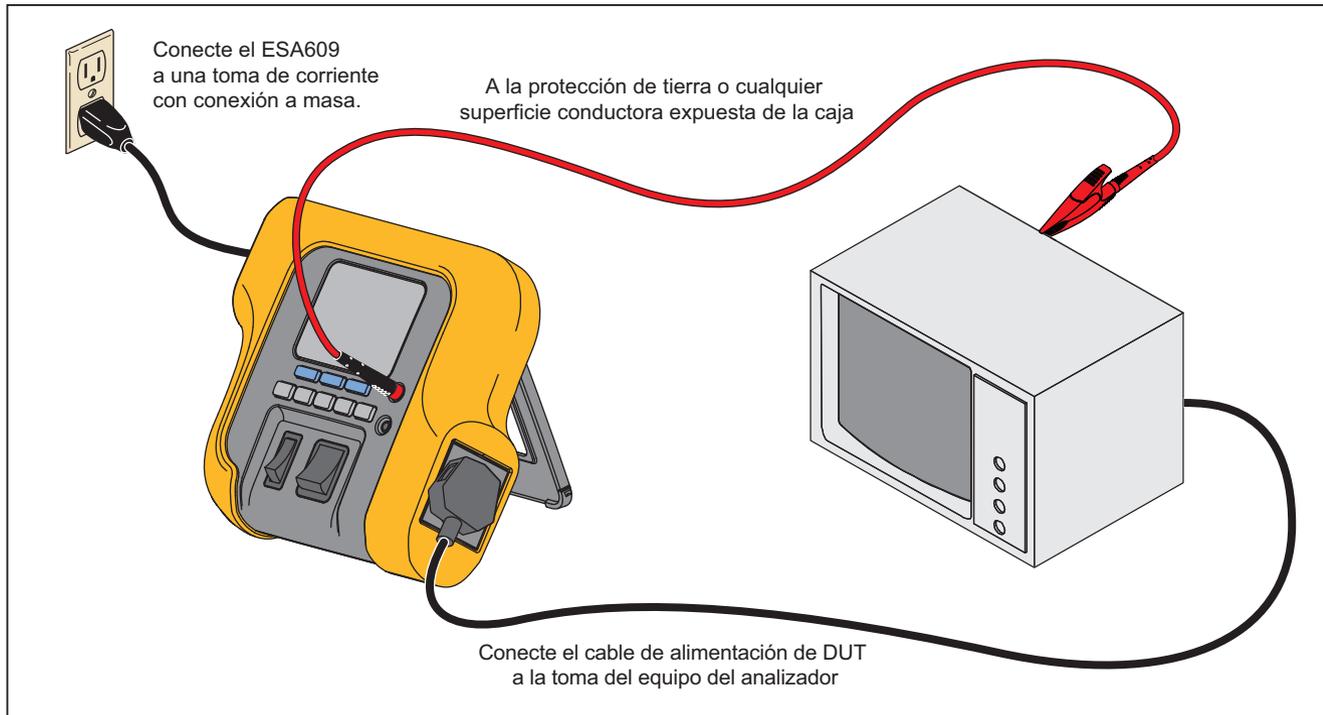
Conexión del dispositivo bajo prueba al analizador

Un dispositivo bajo prueba puede conectarse de diversas maneras, dependiendo del dispositivo y del número de conexiones necesarias para una prueba completa de seguridad eléctrica. En la figura 4 aparece un dispositivo bajo prueba conectado al receptáculo de prueba y una conexión independiente de la caja o toma de protección a tierra del dispositivo bajo prueba.

⚠️⚠️ Advertencia

Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales, siga estas instrucciones:

- **No toque el metal expuesto de los conectores tipo banana, ya que la tensión de estos podría provocar la muerte.**
- **Cuando mida la corriente, deje el circuito sin alimentación antes de conectarlo con el producto. Conecte el producto en serie con el circuito.**
- **Conecte un cable de alimentación de red de tres hilos a una toma de corriente con conexión a tierra.**
- **No coloque el Producto en lugares en los que el acceso al cable de alimentación esté bloqueado.**
- **No acerque objetos de metal a los conectores.**

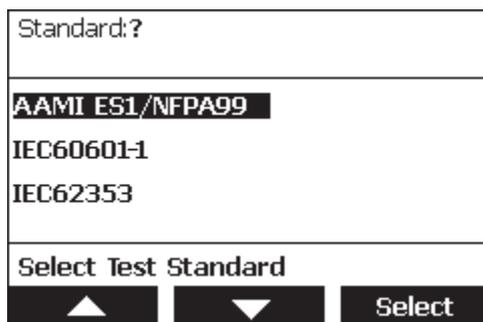


hpj112.eps

Figura 4. Conexiones del dispositivo bajo prueba al analizador

Encendido del analizador

Para encender el analizador, conecte el cable de alimentación y enchúfelo a una toma de corriente. El analizador realizará una serie de autopruebas y luego mostrará el mensaje que aparece en la figura 5 cuando la autoprueba se haya completado satisfactoriamente.



fis201.bmp

Figura 5. Pantalla de inicio

Durante la autoprueba, el analizador comprueba su entrada de CA de la red principal para determinar la polaridad correcta, la integridad de la conexión a tierra y el nivel de tensión. Si la polaridad es inversa, el analizador lo indicará. Si la conexión a tierra está abierta, el analizador muestra este fallo. Si el voltaje de la red principal es demasiado alto o demasiado bajo, el analizador muestra este fallo y no continúa hasta que se corrija el voltaje de alimentación y se apague y vuelva a encender el analizador.

Acceso a las funciones del analizador

Utilice los botones de funciones de prueba del analizador para seleccionar el tipo de prueba. Utilice los menús para seleccionar pruebas específicas u opciones de configuración. Por ejemplo, pulse μA y el analizador mostrará las pruebas de corriente de fuga disponibles en la parte inferior de la pantalla. Si pulsa una tecla programable (F1 a F3) bajo una prueba específica, el analizador se preparará o realizará la prueba seleccionada.

Si alguna opción (como la condición de conexión a tierra) no se muestra, esta no se puede modificar. No obstante, el analizador muestra el ajuste.

Configuración del analizador

Utilice los interruptores basculantes para intercambiar las polaridades normal e inversa.

Pruebas de seguridad eléctrica

El analizador realiza diversas pruebas eléctricas y de rendimiento en equipos biomédicos. Las secciones siguientes describen las diversas pruebas y cómo realizarlas usando el analizador.

Ajuste de la norma de prueba

El analizador realiza pruebas de seguridad eléctrica de acuerdo con diferentes normas de seguridad:

AAMI ES1/NFPA99, IEC 62353 e IEC 60601-1. AAMI es la norma predeterminada del analizador.

Para seleccionar otra norma:

1. Pulse la tecla programable **Standard** (Norma) para abrir el cuadro de desplazamiento arriba de la etiqueta de la tecla programable.
2. Pulse \uparrow o \downarrow para desplazarse por las selecciones de normas.

Algunas pruebas eléctricas pueden no ser aplicables para una norma específica. En estos casos, el menú del analizador no mostrará la prueba excluida como una selección.

Realización de las pruebas de tensión de la red

La prueba de tensión de la red mide el voltaje en la entrada de la red por medio de tres mediciones separadas. Para acceder a la prueba de tensión de la red, pulse \boxed{V} . La figura 6 muestra una prueba de tensión de la red.

Standard: AAMI ES1/NFPA99	
Test: Line Voltage	
Live to Neutral	124.0V
Live to Earth	121.9V
Neutral to Earth	2.1V
Polarity: Normal	Earth: Closed
Standard	

fis204.bmp

Figura 6. Prueba de tensión de la red

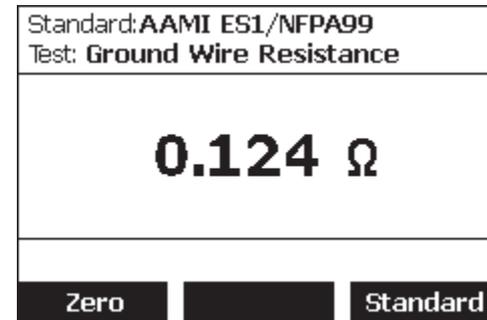
Realización de una prueba de resistencia de la línea de tierra (o toma de tierra de protección)

La prueba de resistencia de la línea de tierra (o toma de tierra de protección) mide la impedancia entre el terminal PE del receptáculo de prueba del analizador y las piezas conductoras expuestas del dispositivo bajo prueba que están conectadas a la tierra de protección del dispositivo bajo prueba.

Antes de realizar cualquier prueba de fugas con el analizador, es mejor comprobar la integridad de la conexión a tierra entre la toma de tierra del receptáculo de prueba del analizador y la toma de tierra de protección o caja del dispositivo bajo prueba.

Para realizar una prueba de resistencia de la línea de tierra:

1. Pulse **[Ω]** para acceder al menú de la función de resistencia.
2. Conecte un extremo del conductor de prueba a la toma Ω/A tal como se muestra en la figura 4.
 - Si va a utilizar una sonda para accesorios, conéctela al otro extremo del conductor de prueba y coloque la punta de la sonda en la patilla de conexión a tierra del receptáculo de prueba del analizador (toma de entrada negra).
 - Si va a utilizar un accesorio de pinzas de conexión, conéctelo al otro extremo del conductor de prueba, coloque el adaptador de borne nulo en la patilla de conexión a tierra del receptáculo de prueba del analizador (toma de entrada negra) y conecte la pinza de conexión al adaptador de borne nulo.
3. Pulse la tecla programable **Zero** (Conductores a cero). El analizador pone a cero la medición para cancelar la resistencia del conductor de prueba.
4. Conecte el conductor de prueba que proviene de la toma roja a la caja del dispositivo bajo prueba o conexión de tierra de protección.
5. Enchufe el cable de alimentación proveniente del dispositivo bajo prueba en el receptáculo de prueba del analizador. La resistencia medida se muestra tal como aparece en la figura 7 después de realizar una conexión del dispositivo bajo prueba.



fis205.bmp

Figura 7. Prueba de resistencia de la línea de tierra

⚠️ ⚠️ Advertencia

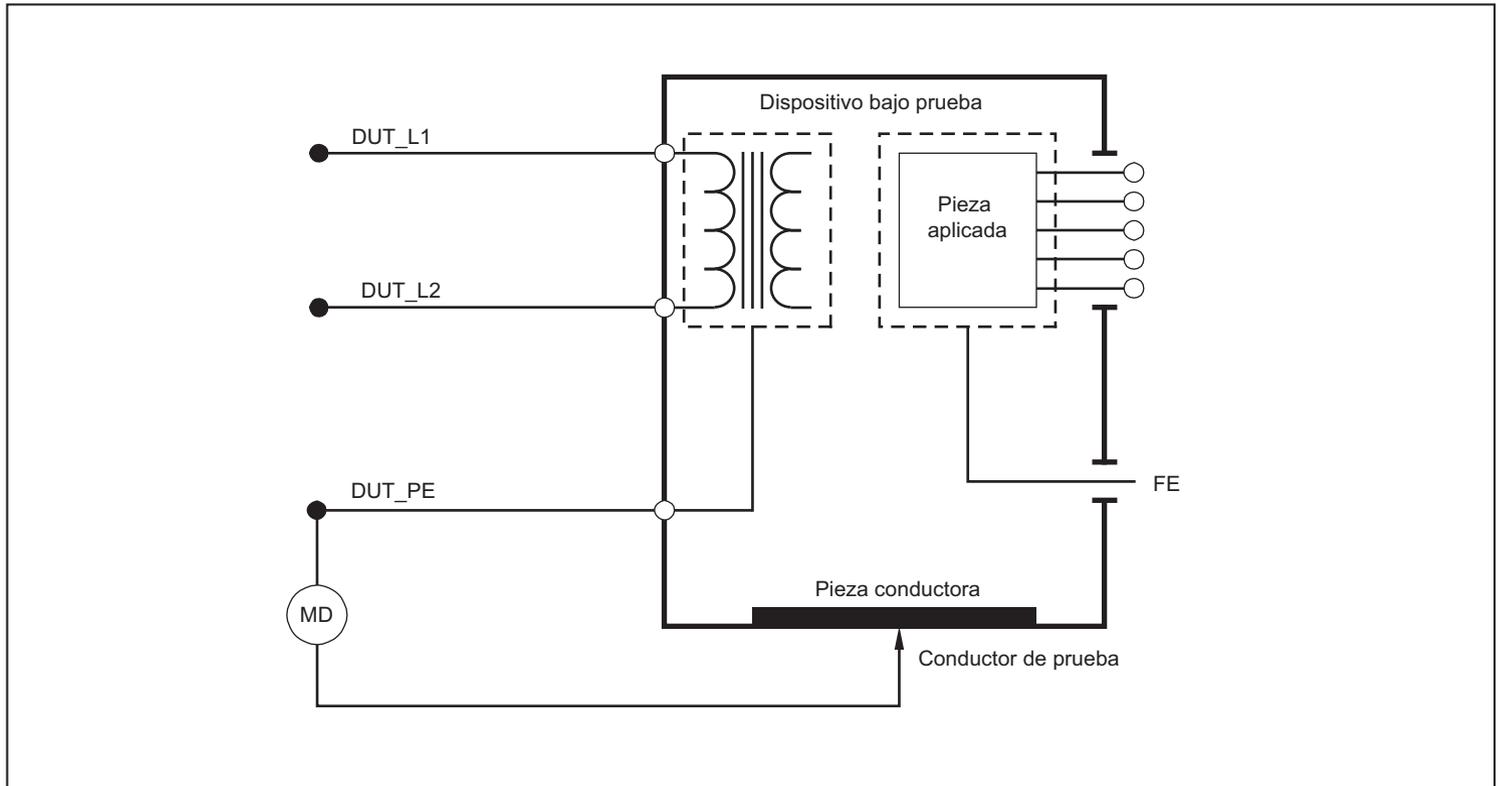
Para evitar descargar eléctricas, retire el adaptador de borne nulo del receptáculo de prueba después de realizar una prueba de cero del conductor de prueba. El receptáculo de prueba es potencialmente peligroso durante algunas condiciones de la prueba.

Se requiere una lectura de resistencia baja para confirmar una buena conexión a tierra por medio del cable eléctrico. Consulte la norma apropiada de seguridad eléctrica para conocer el valor límite específico que debe seguirse.

La figura 8 muestra las conexiones eléctricas entre el analizador y el dispositivo bajo prueba. La tabla 4 enumera las abreviaturas usadas en los esquemas y sus descripciones.

Tabla 4. Abreviaturas de los esquemas

Abreviatura	Significado
MD	Dispositivo de medición (analizador ESA609)
FE	Tierra funcional
PE	Tierra de protección
Red	Suministro de voltaje de red
L1	Conductor vivo
L2	Conductor neutro
DUT	Dispositivo bajo prueba
DUT_L1	Conductor vivo del dispositivo bajo prueba
DUT_L2	Conductor neutro del dispositivo bajo prueba
DUT_PE	Conexión a tierra de protección del dispositivo bajo prueba
REV POL	Polaridad invertida del suministro de la red
PE Open	Tierra de protección abierta
	Prueba de tensión



hpj26.eps

Figura 8. Esquema de la medición de la resistencia de la línea de tierra (o toma de tierra de protección)

Realización de una prueba de consumo de corriente

Para medir la corriente consumida por el dispositivo bajo prueba, pulse **[A]**. El analizador muestra la corriente que fluye a través de las conexiones de la red del receptáculo de prueba.

Realización de las pruebas de corriente de fuga

El analizador mide la corriente de fuga para un número de diferentes configuraciones del dispositivo bajo prueba.

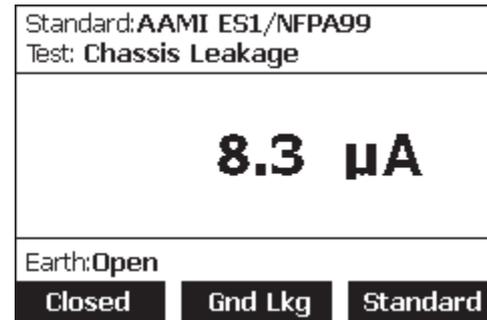
Las pruebas de fugas disponibles dependerán de la norma seleccionada. Consulte la sección “Selección de la norma de prueba” anteriormente en este manual para cambiar la norma que está usando el analizador.

La tabla 5 enumera pruebas que tienen nombres diferentes según la norma seleccionada.

Tabla 5. Nombres de prueba basados en la norma seleccionada

IEC60601	AAMI/NFPA 99
Resistencia de la toma de protección de tierra	Resistencia de la línea de tierra
Corriente de fuga a tierra	Corriente de fuga de línea de tierra
Corriente de fuga de la caja/de contacto	Corriente de fuga del chasis

Pulse **[μA]** para acceder a la prueba principal de corriente de fuga mostrada en la figura 9.



fis217.bmp

Figura 9. Prueba de corriente de fuga

Nota

La pantalla que aparece en la figura 9 es la prueba de corriente de fuga cuando AAMI es la norma seleccionada.

Todas las corrientes de fuga se muestran solo como RMS. El resultado inicial se muestra en el parámetro apropiado basándose en la norma seleccionada.

Medición de la corriente de fuga de la línea de tierra (o toma de tierra)

Nota

La prueba de fuga de la línea de tierra (o toma de tierra) está disponible para AAMI, 60601, pero no para IEC 62353.

Para medir la corriente que fluye en el circuito de tierra de protección del dispositivo bajo prueba, pulse la tecla programable **Ground Wire** (Línea de tierra) (según la norma) del menú principal de corriente de fuga. La figura 10 muestra las conexiones eléctricas entre el analizador y el dispositivo bajo prueba durante una prueba de corriente de fuga de la línea de tierra (o toma de tierra).

Dentro de la prueba de corriente de fuga de la línea de tierra, hay algunas mediciones de combinación que se pueden realizar.

Pulse los interruptores basculantes para cambiar la polaridad o para abrir o cerrar la conexión neutra.

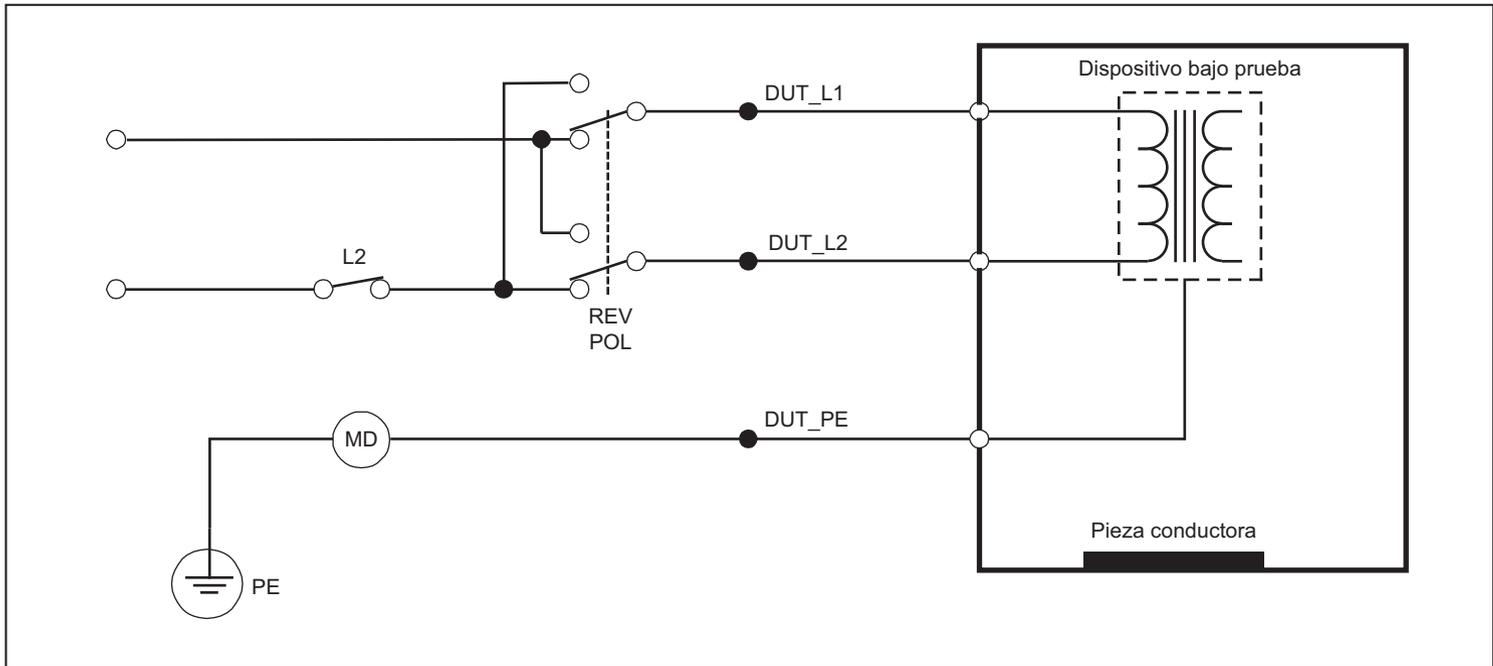
Nota

Fluke recomienda encarecidamente que realice el cambio de polaridad lentamente. Espere 3 segundos para pasar de una posición a otra, ya que puede dañar el analizador si cambia demasiado rápido.

No hay necesidad de abrir la tierra del receptáculo de prueba (tierra), dado que esto se hace internamente durante la medición.

Las siguientes condiciones de salida se aplican al realizar esta prueba:

- Polaridad normal
- Polaridad normal, neutro abierto
- Polaridad invertida
- Polaridad invertida, neutro abierto



hpj27.eps

Figura 10. Esquema de la prueba de corriente de fuga a tierra

Prueba de fugas del chasis (caja)

Nota

La prueba de fugas del chasis (caja) solo está disponible para las selecciones de normas IEC 60601 y ANSI/AAMI ES1.

La prueba de fugas del chasis (caja) mide la corriente que fluye entre la caja del dispositivo DUT y la conexión a tierra de protección. La figura 11 muestra las conexiones eléctricas entre el analizador y el dispositivo DUT.

Para realizar una prueba de fugas del chasis (caja):

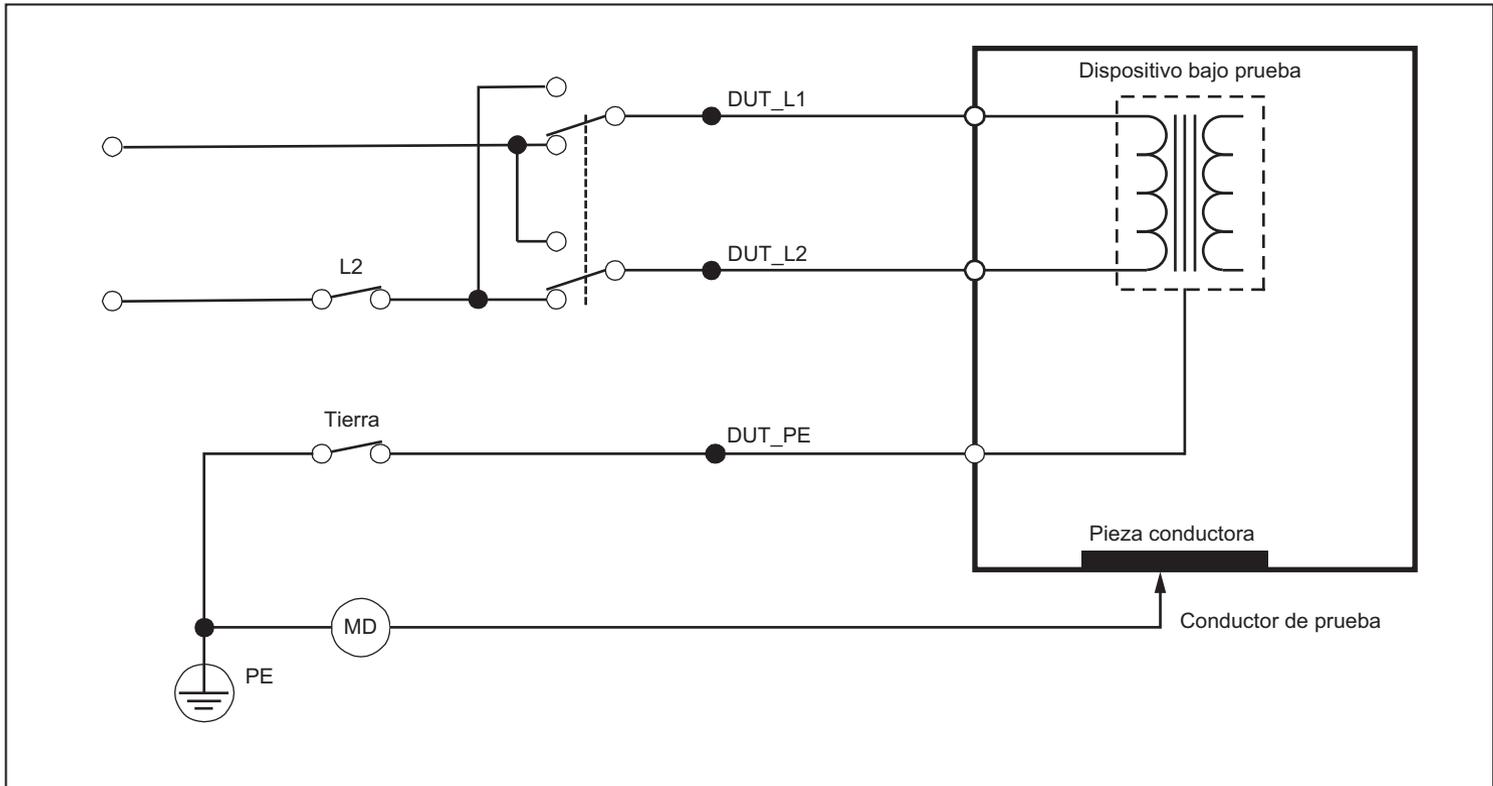
1. Conecte un conductor entre la toma Ω/A del analizador y la caja del dispositivo bajo prueba.
2. Pulse la tecla programable **Chassis** (Chasis) del menú de la prueba de corriente de fuga.
3. El analizador muestra la corriente medida.

La prueba de fugas del chasis se puede realizar con varias situaciones de avería en el receptáculo de prueba.

- Pulse el interruptor basculante para cambiar la polaridad.
- Pulse el interruptor basculante de control de la conexión neutra para abrir o cerrar la conexión neutra.
- Pulse la tecla programable **Open** (Abrir) para abrir la conexión a tierra del receptáculo o pulse la tecla programable **Closed** (Cerrada) para cerrar la conexión a tierra.

Se aplican las siguientes condiciones de salida al realizar esta prueba:

- Polaridad normal
- Polaridad normal, tierra abierta
- Polaridad normal, neutro abierto
- Polaridad invertida
- Polaridad invertida, tierra abierta
- Polaridad invertida, neutro abierto



hpj28.eps

Figura 11. Esquema de la prueba de corriente de fuga de la caja

Realización de una prueba de fugas en equipos directos

Nota

La prueba de fugas en equipos directos está disponible si se selecciona la norma EN62353.

La prueba de fugas de corriente de equipos directos mide la fuga de corriente entre la superficie conductora expuesta en la caja que va a la toma de tierra de la red principal.

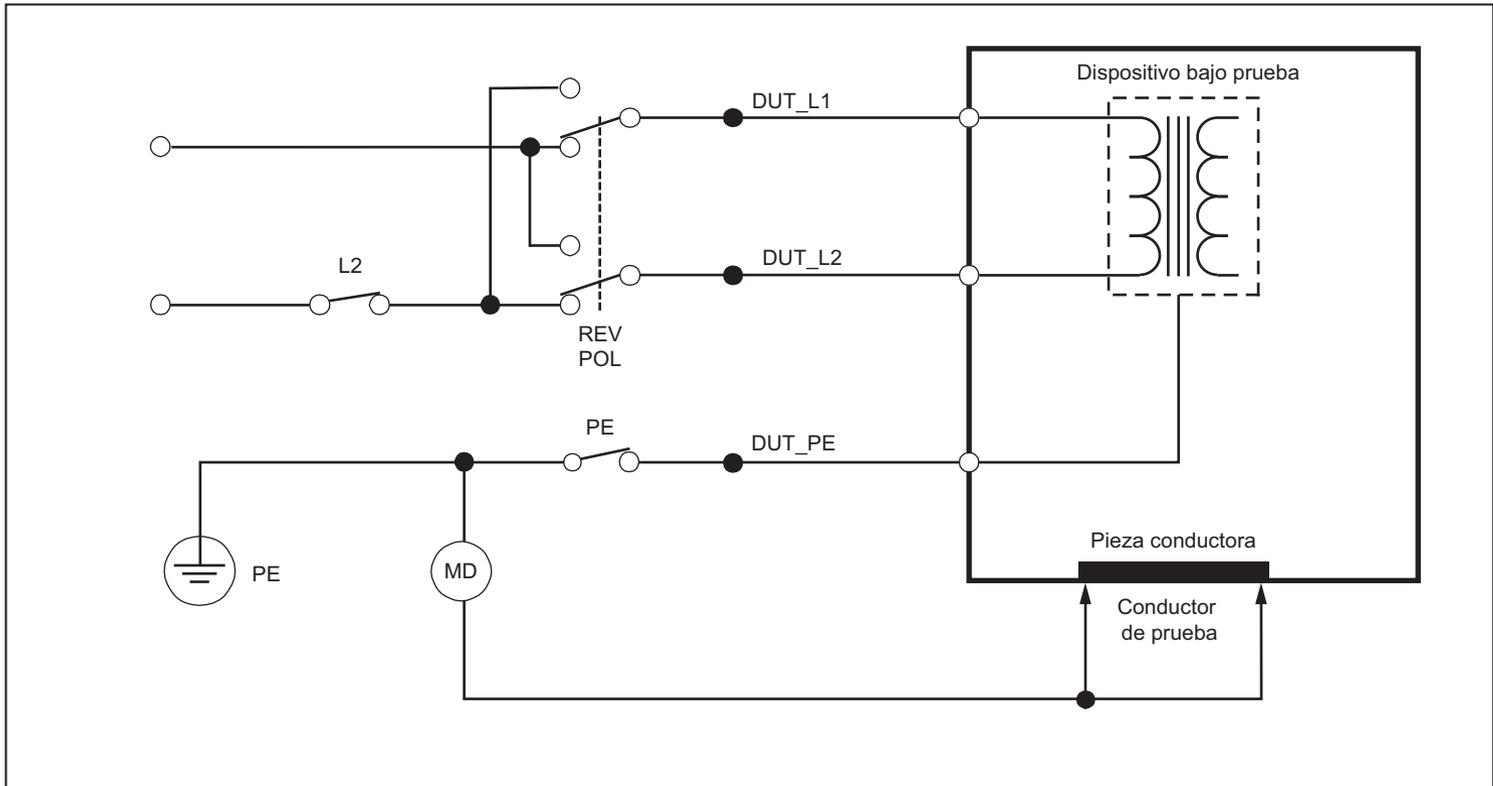
Para realizar una prueba en equipos directos, pulse .

La prueba en equipos directos es la prueba predeterminada y ya debería estar seleccionada.

La figura 12 muestra las conexiones eléctricas entre el analizador y el dispositivo bajo prueba durante una prueba de corriente de fuga en equipos directos.

Las siguientes condiciones de salida se aplican al realizar esta prueba:

- Polaridad normal, tierra cerrada
- Polaridad normal, tierra abierta
- Polaridad invertida, tierra cerrada
- Polaridad invertida, tierra abierta



hpj24.eps

Figura 12. Esquema de la prueba de fugas en equipos directos

Realización de mediciones de punto a punto

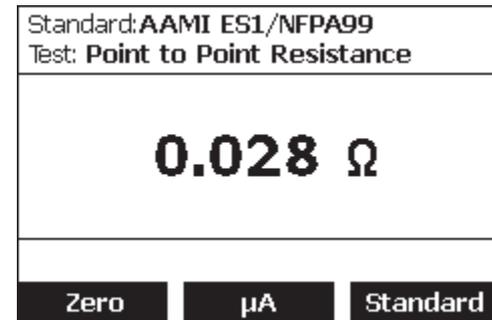
El analizador puede tomar mediciones de resistencia y corriente baja por medio de su función de punto a punto. Para acceder al menú de punto a punto, pulse . Utilice las teclas programables F1 a F3 para seleccionar la función de medición.

Medición de resistencia

Para tomar una medición de resistencia:

1. Pulse la tecla programable **Resistance** (Resistencia) del menú Point-To-Point (Punto a punto).
2. Introduzca los conductores de prueba en las tomas roja (Ω/A) y negra.
3. Anule la resistencia de los conductores cortocircuitando los conductores juntos y pulsando la tecla programable con la etiqueta **Zero** (Conductores a cero).
4. Coloque las sondas a través de la resistencia desconocida y lea la medición en la pantalla del analizador.

El analizador medirá resistencias de hasta 20.0 Ω . La figura 13 muestra un ejemplo de la prueba de resistencia.



fis118.bmp

Figura 13. Prueba de resistencia de punto a punto

Medición de la corriente de fuga

El analizador puede tomar mediciones de verdadero valor eficaz de hasta 2 mA. Para hacer una medición de corriente:

1. Pulse la tecla programable **Leakage** (Fugas) desde el menú Point-To-Point (Punto a punto).
2. Introduzca los conductores de prueba en las tomas roja (Ω/A) y negra.
3. Coloque los conductores en los dos puntos por los cuales puede fluir la corriente desconocida y lea la medición en la pantalla del analizador.

Mantenimiento

El analizador requiere poco mantenimiento o cuidado especial. No obstante, trátelo como un instrumento de medición calibrado. Evite dejarlo caer así como otros abusos mecánicos que podrían causar variaciones en los ajustes calibrados.

Advertencia

Para evitar posibles descargas eléctricas, fuego o lesiones personales:

- **Retire el cable de alimentación de la red principal. Antes de abrir el compartimento de los fusibles, deje que los conjuntos de alimentación se descarguen durante dos minutos.**
- **Sustituya un fusible fundido por otro igual para seguir teniendo protección contra arcos eléctricos.**
- **No ponga en funcionamiento el producto si no tiene las cubiertas o si la caja está abierta. Podría quedar expuesto a tensiones peligrosas.**
- **Desconecte el cable de alimentación de la red eléctrica antes de retirar las cubiertas del Producto.**
- **Retire las señales de entrada antes de limpiar el Producto.**
- **Utilice únicamente las piezas de repuesto especificadas.**
- **Utilice exclusivamente los fusibles de repuesto especificados.**
- **La reparación del producto solo puede ser realizada por un técnico autorizado.**

Comprobación y reemplazo de los fusibles

Para la protección eléctrica de la salida del equipo, el analizador emplea un fusible en la línea viva (L1) y otro en la línea neutra (L2).

Para probar los fusibles, realice el siguiente procedimiento mientras consulta la figura 14:

1. Retire la funda.
2. Para retirar la puerta del fusible del analizador, extraiga el tornillo que sujeta la puerta del fusible con un destornillador Phillips del nº 2 y levante la caja del fusible del analizador.
3. Retire los fusibles del analizador.
4. Con un multímetro, mida la continuidad de cada fusible.

Si uno o varios fusibles no muestran continuidad, sustituya los fusibles con otros que tengan el mismo valor nominal de voltaje y corriente. Los valores nominales correctos de los fusibles se indican en la etiqueta que se encuentra en la parte inferior de la caja del analizador. La tabla 6 muestra los fusibles disponibles con los números de referencia de Fluke Biomedical.

5. Vuelva a instalar la puerta del fusible y sujétela con el tornillo.

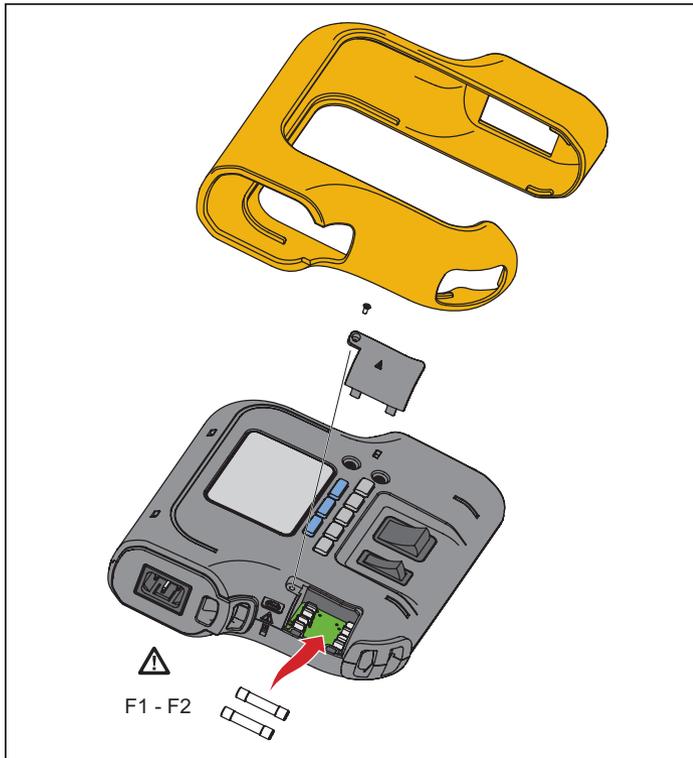


Figura 14. Acceso a los fusibles

Limpieza del analizador

⚠⚠ Advertencia

Para evitar descargas eléctricas, no limpie el analizador cuando esté enchufado a la red principal o conectado a un dispositivo bajo prueba.

⚠ Precaución

No vierta líquido sobre la superficie del analizador; la filtración de líquidos en el circuito eléctrico puede causar el fallo del analizador.

⚠ Precaución

No utilice limpiadores en forma de spray sobre el analizador; el líquido de limpieza podría entrar en el analizador y dañar los componentes electrónicos.

Limpie el analizador ocasionalmente con un paño húmedo y un detergente suave. Tenga cuidado de evitar la entrada de líquidos.

Limpie los cables del adaptador, frotándolos con el mismo cuidado. Inspecciónelos en busca de daños y deterioro del aislamiento. Compruebe la integridad de las conexiones antes de cada uso.

Repuestos

La tabla 6 enumera los repuestos recambiables del analizador.

Tabla 6. Repuestos

Artículo		Número de pieza de Fluke Biomedical
Hoja de seguridad de ESA609		4370092
CD con el Manual de uso del ESA609		4370089
Cable de alimentación	EE.UU.	2238680
	Reino Unido	2238596
	Australia	2238603
	Europa	2238615
	Francia/Bélgica	2238615
	Tailandia	2238644
	Israel	2434122
	Suiza	3379149
Adaptador de borne nulo		3326842
Estuche de transporte		2248650
Correa		4375466

Tabla 6. Repuestos (cont.)

Elemento		Número de pieza de Fluke Biomedical	
Fusible	EE.UU.	⚠ Fusible T20 A 250 V (con retardo de tiempo), 1¼ pulg. x ¼ pulg.	2183691
	Australia, Suiza	⚠ Fusible T10 A 250 V (con retardo de tiempo), 1¼ pulg. x ¼ pulg.	109298
	Europa, Reino Unido, Tailandia, Francia/Bélgica, Israel	⚠ Fusible T16 A 250 V (con retardo de tiempo), 6,3 mm x 32 mm	3321245
Kit de accesorios ESA para EE.UU./AUS/ISR: Juego de conductores de prueba Juego de sondas de prueba TP1 Juego de pinzas de conexión AC285		3111008	
Kit de accesorios ESA para EUR: Juego de conductores de prueba Juego de sondas de prueba TP74 Juego de pinzas de conexión AC285		3111024	
⚠ Para garantizar la seguridad, utilice solamente los repuestos que correspondan exactamente.			

Accesorios

La tabla 7 enumera los accesorios disponibles para el analizador.

Tabla 7. Accesorios

Elemento	Número de pieza de Fluke Biomedical
Puntas de prueba con vaina retráctil	1903307
Adaptadores con patillas de conexión a tierra	2392639
Adaptador de 15 A – 20 A	2195732

Especificaciones

Temperatura

En funcionamiento 0 °C a 50 °C (32 °F a 122 °F)
Almacenamiento -20 °C a 60 °C (-4 °F a 140 °F)

Humedad 10 % a 90 % sin condensación

Altitud

Tensión de alimentación de la red principal de CA de 120 V 5000 m
Tensión de alimentación de la red principal de CA de 230 V 2000 m

Pantalla Pantalla LCD

Modos de funcionamiento Manual

Potencia

Toma de corriente de 115 voltios 90 a 132 V CA rms, 47 a 63 Hz, 20 A máximo
Toma de corriente de 230 voltios 180 a 264 V CA rms, 47 a 63 Hz, 16 A máximo
Entrada de alimentación 115 V 20 A - 2,6 kVA y 230 V a 16 A - 4,2 kVA

Peso 0,7 kg (1,5 lb)

Dimensiones 22,9 cm x 17,8 cm x 6,4 cm (9 pulg. x 7 pulg. x 2,5 pulg.)

Seguridad IEC 61010-1: Categoría de sobretensión II, Medición 300 V CAT II, Grado de contaminación 2

Entorno electromagnético IEC 61326-1: portátil

Clasificación de emisiones IEC CISPR 11: grupo 1, clase A.

Grupo 1. Genera de manera intencionada o utiliza energía de radiofrecuencia de acople conductivo necesaria para el funcionamiento interno del propio equipo. Clase A. El equipo es apto para el uso en emplazamientos no residenciales o conectado directamente a una red de alimentación de baja tensión.

Compatibilidad electromagnética Solo se aplica a su uso en Corea. Equipo de Clase A (Equipo de difusión y comunicación industrial) ^[1]

[1] El vendedor o usuario debe tener en cuenta que este producto cumple con los requisitos industriales de onda electromagnética (Clase A). Este equipo está diseñado para su uso en entornos comerciales, no domésticos.

Aprobaciones de organismos CE, CSA, Australia RCM

Especificaciones detalladas

Selecciones de normas aplicables a las pruebas... ANSI/AAMI ES-1/NFPA99, IEC 62353 e IEC 60601-1

Medida de tensión de la red principal

Rango	90,0 a 264,0 V CA rms
Exactitud	$\pm(2\%$ de lectura + 0,2 V)

Resistencia de tierra

Modos	Dos líneas
Corriente de comprobación	>200 mA CC
Rango	0,000 Ω a 20,000 Ω
Exactitud	$\pm(1\%$ de la lectura + 0,010 Ω)

Corriente del equipo

Rango	0,0 a 20,0 A CA rms
Exactitud	$\pm(5\%$ de la lectura + [2 recuentos o 0,2 A, lo que sea mayor])
Ciclo de funcionamiento	15 a 20 A, 5 min encendido/5 min apagado 10 A a 15 A, 7 min encendido/3 min apagado 0 A a 10 A, continuo

Fuga de corriente

Modos	Verdadero valor eficaz
Selección de carga del paciente.....	AAMI ES1-1993 Fig. 1 IEC 60601: Fig. 15
Factor de cresta.....	≤ 3
Rangos	0,0 a 1999,9 μ A
Precisión	
CC a 1 kHz	$\pm(1\%$ de lectura + [1 μ A, el valor que sea mayor])
1 kHz a 100 kHz	$\pm(2,5\%$ de lectura + [1 μ A, el valor que sea mayor])
100 kHz a 1 MHz	$\pm(5\%$ de lectura + [1 μ A, el valor que sea mayor])