

Fluke 434-II/435-II/437-II

Analizador trifásico de energía y calidad de la energía eléctrica

Manual de uso

ES

Enero de 2012 rev.1 06/12

© 2012 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Impreso en la UE

Todos los nombres de productos son marcas comerciales de sus respectivos titulares.

Tabla de contenido

Capítulo	Título	Página
1	Aspectos generales	1-1
	Introducción	1-1
	Garantía limitada y limitación de responsabilidad.....	1-2
	Nota de envío	1-3
	Datos de contacto del centro de servicio oficial	1-4
	Información de seguridad: Léame primero	1-4
	Utilización segura del juego de baterías de ión litio	1-8
2	Acerca de este manual	2-1
	Introducción	2-1
	Contenido del manual del usuario.....	2-1
3	Características del Fluke 43x-II.....	3-1
	Introducción	3-1
	Medidas generales.....	3-2
	Modos de medida para investigar detalles	3-2
	Registro de valores de medida en pantallas de multímetro.....	3-3
4	Operaciones básicas y desplazamiento por los menús	4-1
	Introducción	4-1
	Soporte inclinable y correa	4-2
	Conexión del analizador	4-3
	Instalación y sustitución de un juego de baterías.....	4-4
	Tarjeta de memoria SD	4-5
	Configuración inicial	4-6
	Brillo de la pantalla.....	4-6
	Bloqueo del teclado	4-6
	Desplazamiento por los menús	4-6
	Contraste de la pantalla.....	4-7
	Recuperación de los valores predeterminados de fábrica	4-7
5	Información de la pantalla	5-1
	Introducción	5-1

	Colores de fase.....	5-2
	Tipos de pantalla.....	5-2
	Información de la pantalla común para todos los tipos de pantalla.....	5-3
6	Conexiones de entrada.....	6-1
	Introducción.....	6-1
	Conexiones de entrada.....	6-1
7	Osciloscopio y fasor.....	7-1
	Introducción.....	7-1
	Osciloscopio.....	7-1
	Osciloscopio fasorial.....	7-2
	Consejos y sugerencias.....	7-3
8	Volt./Amp./Hz.	8-1
	Introducción.....	8-1
	Pantalla de multímetro.....	8-1
	Tendencia.....	8-2
	Eventos.....	8-3
	Consejos y sugerencias.....	8-4
9	Fluctuaciones.....	9-1
	Introducción.....	9-1
	Tendencia.....	9-3
	Tablas de eventos.....	9-5
	Consejos y sugerencias.....	9-6
10	Armónicos.....	10-1
	Introducción.....	10-1
	Pantalla de gráficos de barras.....	10-1
	Pantalla de multímetro.....	10-3
	Tendencia.....	10-4
	Consejos y sugerencias.....	10-5
11	Potencia y energía.....	11-1
	Introducción.....	11-1
	Pantalla de multímetro.....	11-2
	Tendencia.....	11-3
	Consejos y sugerencias.....	11-4
12	Calculadora de pérdida de energía.....	12-1
	Introducción.....	12-1
	Pantalla de la Calculadora de pérdida de energía.....	12-2
	Medidor.....	12-3
	Consejos y sugerencias.....	12-4
13	Eficiencia de inversores de potencia.....	13-1
	Introducción.....	13-1
	Pantalla de multímetro.....	13-2
	Tendencia.....	13-3
	Consejos y sugerencias.....	13-3

14	Desequilibrio.....	14-1
	Introducción.....	14-1
	Pantalla de fasor.....	14-1
	Pantalla de multímetro.....	14-2
	Tendencia.....	14-3
	Consejos y sugerencias.....	14-4
15	Corriente inrush	15-1
	Introducción.....	15-1
	Pantalla de tendencia de la corriente inrush.....	15-1
	Consejos y sugerencias.....	15-4
16	Monitor - Supervisión de la calidad de la energía eléctrica	16-1
	Introducción.....	16-1
	Pantalla principal de calidad de la energía eléctrica.....	16-4
	Pantalla de tendencia.....	16-6
	Tabla de eventos.....	16-6
	Pantalla de gráficos de barras.....	16-8
	Consejos y sugerencias.....	16-9
17	Parpadeo	17-1
	Introducción.....	17-1
	Pantalla de multímetro.....	17-1
	Tendencia.....	17-2
	Consejos y sugerencias.....	17-3
18	Transitorios.....	18-1
	Introducción.....	18-1
	Presentación de forma de onda.....	18-1
	Consejos y sugerencias.....	18-3
19	Onda de potencia	19-1
	Introducción.....	19-1
	Pantalla de onda de potencia.....	19-1
	Pantalla de multímetro.....	19-3
	Pantalla de formas de onda.....	19-3
	Consejos y sugerencias.....	19-4
20	Transmisión de señales.....	20-1
	Introducción.....	20-1
	Tendencia.....	20-1
	Tabla de eventos.....	20-3
	Consejos y sugerencias.....	20-4
21	Registrador	21-1
	Introducción.....	21-1
	Menú de inicio.....	21-1
	Pantalla de multímetro.....	21-2
	Tendencia.....	21-3
	Eventos.....	21-4

22	V/A/Hz Barco	22-1
	Introducción	22-1
	Pantalla del medidor	22-1
	Tendencia.....	22-3
	Eventos	22-4
23	Cursor y zoom	23-1
	Introducción	23-1
	Cursor en pantallas de formas de onda	23-1
	Cursor en las pantallas de tendencia	23-2
	De la tabla de eventos a la pantalla de tendencia con el cursor activado.....	23-3
	Cursor en pantallas de gráficos de barras	23-4
24	Configuración del analizador	24-1
	Introducción	24-1
	USER PREFerences (Pref. usuario).....	24-4
	MANUAL SETUP (Configuración manual)	24-6
	Configuración manual - Cómo cambiar la configuración del cableado	24-10
	Configuración manual - Cómo cambiar la escala de la pantalla de osciloscopio	24-12
	Ajustes de límites.....	24-14
25	Uso de la memoria y del PC	25-1
	Introducción	25-1
	Uso de la memoria	25-1
	Uso de un PC	25-4
26	Consejos y mantenimiento.....	26-1
	Introducción	26-1
	Limpieza del analizador y sus accesorios	26-1
	Almacenamiento del analizador.....	26-1
	Para mantener la batería en buen estado	26-1
	Instalación de opciones	26-2
	Piezas y accesorios.....	26-2
	Resolución de problemas	26-4
27	Especificaciones	27-1
	Introducción	27-1
	Medidas eléctricas.....	27-2

Capítulo 1

Aspectos generales

Introducción

En este capítulo se informa sobre varios aspectos generales e importantes relativos al analizador trifásico de energía y calidad de la energía eléctrica Fluke 434-II/435-II/437-II (a partir de ahora referido como "Analizador").

Esto se aplica a:

- Condiciones de la garantía y responsabilidad.
- Nota de envío: visión general de elementos que se deben incluir en el kit del analizador.
- Cómo ponerse en contacto con un centro de asistencia Fluke.
- Información de seguridad: **Léame primero**.
- Utilización segura del juego de baterías de iones de litio.

Garantía limitada y limitación de responsabilidad

Se garantiza que cada uno de los productos de Fluke no tiene defectos de material y mano de obra si es objeto de una utilización y mantenimiento normales. El periodo de garantía es de tres años para el analizador y de un año para sus accesorios. El periodo de garantía comienza a partir de la fecha de envío. Las piezas, reparaciones y mantenimiento del producto están garantizados durante 90 días. La presente garantía se otorga exclusivamente al comprador o usuario final originales de un distribuidor Fluke autorizado, y no cubre los fusibles, baterías desechables ni ningún producto que, en opinión de Fluke, haya sido objeto de una mala utilización, alteración, negligencia o daños por accidente o condiciones anómalas de servicio o manipulación. Fluke garantiza que el software funcionará sustancialmente de acuerdo con sus especificaciones funcionales durante 90 días, y que ha sido correctamente grabado sobre un soporte no defectuoso. Fluke no garantiza que el software estará libre de errores o que funcionará ininterrumpidamente.

Los distribuidores autorizados de Fluke aplicarán esta garantía a productos nuevos y sin utilizar a usuarios finales exclusivamente, pero no están facultados a extender una garantía mayor o diferente en nombre de Fluke. El soporte técnico en garantía está disponible sólo si el producto ha sido adquirido a través de un distribuidor autorizado de Fluke, o si el comprador ha pagado el precio internacional vigente. Fluke se reserva el derecho de facturar al comprador los costes de importación en concepto de reparación/repuestos cuando el producto adquirido en un país sea enviado para su reparación a otro país.

La obligación de Fluke en concepto de garantía estará limitada, a la absoluta discreción de Fluke, al reembolso del precio de compra, a la reparación gratuita o a la sustitución de un producto defectuoso que sea devuelto a un centro de servicio Fluke autorizado dentro del período de garantía.

Para obtener servicio técnico en garantía, póngase en contacto con el servicio oficial Fluke autorizado más cercano, o bien envíe el producto (adjuntando una descripción del problema) con franqueo y seguro prepagados (FOB en destino) al servicio oficial Fluke autorizado más próximo. Fluke no asume responsabilidad alguna por los daños en tránsito. Tras una reparación en garantía, el producto será devuelto al comprador, previo pago del transporte (FOB en destino). Si Fluke determina que la avería fue consecuencia de uso inadecuado, modificación, accidente o condiciones anómalas de servicio o manipulación, Fluke preparará un presupuesto del coste de reparación y solicitará autorización para proceder a la misma antes de comenzar el trabajo. Tras la reparación, el producto será devuelto al comprador, previo pago del transporte, y se facturarán al comprador los gastos en concepto de reparación y de transporte para su devolución (FOB en el punto de envío).

LA PRESENTE GARANTÍA CONSTITUYE EL ÚNICO Y EXCLUSIVO RECURSO QUE ASISTE AL COMPRADOR, Y SUSTITUYE A TODA OTRA GARANTÍA, EXPLÍCITA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO - PERO SIN LIMITARSE A TODA GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN FIN O UN USO DETERMINADOS. FLUKE NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA EN CONCEPTO DE DAÑOS O PÉRDIDAS ESPECIALES, INDIRECTOS, IMPREVISTOS O CONTINGENTES, INCLUIDA LA PÉRDIDA DE DATOS, TANTO SI ES CONSECUENCIA DEL INCUMPLIMIENTO DE LA GARANTÍA COMO DE UN CONTRATO, PERJUICIO, COMPROMISO O CUALQUIER OTRO MOTIVO.

Por cuanto algunas jurisdicciones no autorizan la limitación del plazo de una garantía implícita, ni la exclusión o limitación de daños imprevistos o contingentes, es posible que las limitaciones y exclusiones de la presente garantía no se apliquen a todos los compradores. Si alguna disposición de la presente Garantía se considerase nula o no aplicable por un tribunal de jurisdicción competente, dicha consideración no afectará a la validez o aplicación de las demás disposiciones.

Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 EE.UU., o
Fluke Industrial B.V., P.O. Box 90, 7600 AB, Almelo, Países Bajos

Nota de envío

El kit del analizador contiene los siguientes elementos:

Nota:

Esta nota de envío refleja el contenido del producto estándar. El contenido de una versión especial puede ser distinto. La diferencia se indica en un suplemento del manual que forma parte del envío.

Nota:

De fábrica, la batería de iones de litio recargable del analizador no está cargada. Consulte el Capítulo 4 – Conexión del analizador.

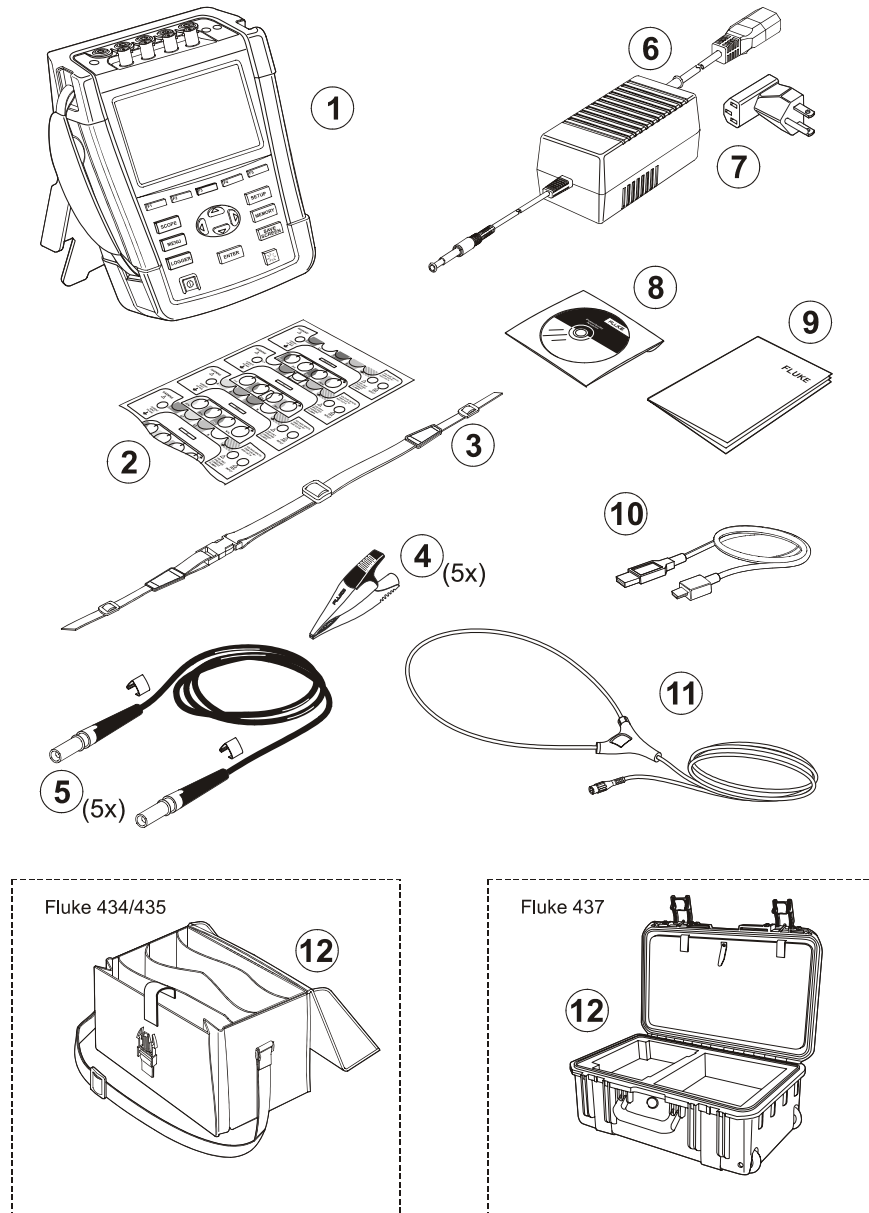


Figura 1-1. Contenido del kit del analizador

N.º	Descripción	
1	Analizador de calidad de la energía eléctrica Fluke 43x Serie II + correa lateral, juego de baterías BP290 (28 Wh) y tarjeta de memoria SD de 8 GB instalada	
2	Juego de etiquetas para tomas de entrada (Nuevo UE y Reino Unido, UE, China, Reino Unido, EE.UU., Canadá)	
3	Correa	
4	Pinzas de cocodrilo. Juego de 5	
5	Cables de prueba, 2,5 m + pinzas codificadas con colores. Juego de 5	
6	Adaptador de red	
7	Juego de adaptadores de enchufe de red (UE, EE.UU., Reino Unido, Australia/China, Suiza, Brasil, Italia) o cable de alimentación regional.	
8	Manual de instrucciones de seguridad (en varios idiomas)	
9	CD-ROM con manuales (en varios idiomas), software PowerLog y controladores USB	
10	Cable de interfaz USB para conexión al PC (USB A a miniUSB B)	
11	Sonda de corriente de CA 6.000 A flexible (no se incluye en la versión básica)	
	Fluke 434-II/435-II:	Fluke 437-II:
12	Estuche de transporte flexible C1740	Maletín rígido con ruedas C437-II

Datos de contacto del centro de servicio oficial

Para obtener la lista de los centros de servicio oficial autorizados de Fluke, visite nuestro sitio web www.fluke.com, o bien llame a Fluke a cualquiera de los números que aparecen a continuación:

+1-888-993-5853 en EE.UU. y Canadá
 +31-40-2675200 en Europa
 +1-425-446-5500 desde cualquier otro país

Información de seguridad: Léame primero

El analizador trifásico de energía y calidad de la energía eléctrica Fluke 434-II/435-II/437-II cumple con:

IEC/EN61010-1-2001,
 CAN/CSA C22.2 N.º 61010-1-04 (incluida homologación cCSA_{us}),
 UL std N.º 61010-1,
















Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio, Parte 1: Requisitos generales, Categoría de seguridad: 600V CAT IV 1.000V CAT III Grado de contaminación 2.

Utilice el analizador y sus accesorios solamente como se especifica en el *Manual del usuario*. En caso contrario, la protección que proporciona el analizador y sus accesorios podría verse afectada.

Una **Advertencia** identifica acciones y situaciones que suponen un riesgo para el usuario.

Una **Precaución** identifica acciones y situaciones que pueden dañar el analizador.

En el analizador y en el presente manual se utilizan los siguientes símbolos internacionales:

	Consulte la explicación que figura en el manual		Corriente continua		Homologación de seguridad
	Tierra		Doble aislamiento (Clase de protección)		Conformidad Europea
	Corriente alterna		Información sobre reciclaje		Información sobre desecho
	Homologación de seguridad		Cumple los estándares australianos correspondientes		RoHS China
	Sonda amperimétrica		No aplicar ni retirar de conductores con tensión peligrosos.		No se deshaga de este producto como un residuo normal utilizando los servicios municipales. Póngase en contacto con Fluke o con un agente de reciclado de residuos autorizado.

Advertencia

Para evitar que se produzcan descargas eléctricas o incendios:

- **Revise el manual completo antes de utilizar el analizador y sus accesorios.**
- **Lea con detenimiento todas las instrucciones.**
- **No trabaje solo.**
- **No utilice el producto cerca de gases o vapores explosivos, o en ambientes húmedos o mojados.**
- **Utilice el instrumento tal y como se especifica o, de lo contrario, podría mermarse la protección del mismo.**
- **Utilice solamente sondas de corriente aisladas, cables de prueba y adaptadores como los que se incluyen con el analizador, o los que se indiquen como adecuados para el analizador Fluke 434-II/435-II/437-II.**
- **Mantenga los dedos detrás de los protectores correspondientes de las sondas.**
- **Antes del uso, inspeccione el analizador, las sondas de tensión, los cables de prueba y los accesorios para cerciorarse de que no presentan daños mecánicos; si estuviesen dañados, cámbielos. Examine el producto para ver si hay grietas o si falta plástico. Preste especial atención al aislamiento de alrededor de los conectores.**

- **Verifique el funcionamiento del medidor midiendo una tensión conocida.**
- **Desconecte todas las sondas, cables de prueba y accesorios que no esté utilizando.**
- **Conecte siempre el adaptador de red primero a la toma de CA antes de conectarlo al analizador.**
- **No toque las tensiones de > 30 V CA rms, picos de 42 V CA o 60 V CC.**
- **Utilice la entrada de conexión a tierra solamente para conectar el analizador a tierra y no aplique ninguna tensión.**
- **No aplique tensiones de entrada superiores a la tensión nominal del instrumento.**
- **No aplique tensiones superiores a los valores nominales marcados de las sondas de tensión o las pinzas amperimétricas.**
- **Para llevar a cabo la medida, utilice únicamente la categoría de medida (CAT), la tensión y las sondas de amperaje, conductores de prueba y adaptadores correctos .**
- **No sobrepase el valor de la categoría de medida (CAT) del componente individual de menor valor de un producto, sonda o accesorio.**
- **Cumpla las normas de seguridad locales y nacionales. Utilice equipos de protección personal (equipos aprobados de guantes de caucho, protección facial y prendas ignífugas) para evitar lesiones por descarga o por arco eléctrico debido a la exposición a conductores con corriente.**
- **El compartimento de la batería debe estar cerrado y bloqueado antes de poner en funcionamiento el producto.**
- **No utilice el aparato sin las tapas o con la carcasa abierta. Puede exponerse a una descarga de tensión peligrosa.**
- **Tenga especial cuidado al instalar y retirar la pinza amperimétrica flexible: elimine la corriente de la instalación que desea comprobar o utilice ropa de protección apropiada.**
- **No utilice conectores BNC o de clavija banana metálicos sin aislamiento.**
- **No introduzca objetos metálicos en los conectores.**
- **Utilice únicamente la fuente de alimentación, modelo BC430 (Adaptador de red).**
- **Antes del uso, compruebe que el rango de tensión seleccionado o indicado en el BC430 coincide con la tensión y frecuencia de alimentación de red eléctrica local (consulte la siguiente figura). Si es necesario, ajuste el interruptor deslizante del BC430 en la tensión correcta.**
- **Para el BC430, use solamente adaptadores de enchufe de red de CA o cables de línea de CA que cumplan las normas de seguridad locales.**

- **Retire las señales de entrada antes de limpiar el instrumento.**
- **Utilice sólo las piezas de repuesto especificadas.**

Interruptor deslizante del adaptador de red para seleccionar la tensión de alimentación de red eléctrica (Nota: para adaptadores sin interruptor deslizante, consulte la hoja de instrucciones suministrada con el dispositivo):



⚠ Máx. tensión de entrada en las entradas tipo banana de tensión a tierra:

Entrada A (L1), B (L2), C (L3), N a tierra: 1.000 V CAT III, 600 V CAT IV.

⚠ Máx. tensión en las entradas BNC de corriente (consulte la marca):

Entrada A (L1), B (L2), C (L3), N a tierra: 42 V pico.

Las tensiones nominales se indican como “tensiones de servicio”. Deben leerse como V ca rms (50-60 Hz) en aplicaciones de onda sinusoidal de CA y como V cc en aplicaciones de CC.

La categoría IV de medidas (CATIV) hace referencia a las redes de suministro aéreas o subterráneas de una instalación. CAT III hace referencia al nivel de distribución y a los circuitos de instalación fija en el interior de un edificio.

En caso de deteriorarse las funciones de seguridad

Si el analizador se utiliza de alguna forma no especificada por el fabricante, la protección que proporciona el analizador puede verse afectada.

Antes de utilizarlo, inspeccione los cables de prueba para cerciorarse de que no presenten daños mecánicos; si fuese necesario, cámbielos.

Si el analizador o sus accesorios parecen estar dañados o que no funcionan correctamente, no los utilice y envíelos a reparación.

Nota

Para la conexión a varias tomas de alimentación de red eléctrica, el adaptador de red está equipado con un enchufe macho que debe conectarse a un adaptador de enchufe de red apropiado para el uso local. Puesto que el adaptador de red está aislado, puede utilizar adaptadores de enchufe de red con o sin terminal de conexión a tierra de protección.

La tensión nominal de 230 V del adaptador de red no se puede utilizar en América del Norte. Para modificar las configuraciones de las láminas para un determinado país debe disponerse de un adaptador de enchufe de red que cumpla los requisitos nacionales pertinentes.

Utilización segura del juego de baterías de ión litio

El juego de baterías Fluke modelo BP29x se ha probado conforme al manual de pruebas y criterios de las Naciones Unidas, parte III, artículo 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.3) - más conocidas como T1...T8 - y se ha diseñado para cumplir con los criterios establecidos. El juego de baterías se ha probado de acuerdo con EN/IEC62133. En consecuencia, pueden enviarse internacionalmente sin restricciones y por cualquier medio.

Recomendaciones para el almacenamiento seguro del juego de baterías.

- **No guarde los juegos de baterías cerca de una fuente de calor o fuego. No los guarde bajo la luz solar directa.**
- **Guarde el juego de baterías en su envoltorio original hasta que vaya a usarlo.**
- **Si es posible, extraiga el juego de baterías del equipo cuando no esté en uso.**
- **Para evitar defectos, cargue el juego de baterías al máximo antes de almacenarlo durante un largo periodo de tiempo.**
- **Tras almacenar el juego de baterías durante largos periodos, puede ser necesario cargarlo y descargarlo varias veces para obtener el máximo rendimiento.**
- **Mantenga el juego de baterías fuera del alcance de niños y animales.**
- **Solicite ayuda médica si se ha ingerido una batería o una parte de ella.**

Recomendaciones para un uso seguro juego de baterías del juego de baterías.

- **Debe cargarse el juego de baterías antes de usarlo. Utilice sólo adaptadores de red aprobados por Fluke para cargar el juego de baterías. Consulte las instrucciones de seguridad de Fluke y el Manual del usuario para obtener indicaciones sobre cómo cargar el juego de baterías correctamente.**
- **No deje una batería cargándose de forma prolongada cuando no está en uso.**
- **El rendimiento del juego de baterías es óptimo a una temperatura ambiente de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ($68\text{ °F} \pm 9\text{ °F}$).**
- **No coloque los juegos de baterías cerca de una fuente de calor o fuego. Evite la exposición a la luz solar.**
- **No someta los juegos de baterías a golpes bruscos como impactos mecánicos.**
- **Conserve el juego de baterías limpio y seco. Limpie los conectores sucios con un paño seco y limpio.**
- **No emplee otro cargador que no sea el suministrado específicamente para este equipo.**

- **No utilice una batería que no esté diseñada o recomendada por Fluke para este instrumento.**
- **Preste la debida atención para la correcta colocación de la batería en el producto o en el cargador de baterías externo.**
- **No cortocircuite un juego de baterías. No coloque los juegos de baterías en lugares donde los terminales se puedan cortocircuitar con objetos metálicos (como monedas, sujetapapeles, bolígrafos o similares).**
- **Nunca utilice un juego de baterías o un cargador que presente daños visibles.**
- **Las baterías contienen sustancias químicas peligrosas que pueden producir quemaduras o explotar. En caso de exposición a sustancias químicas, limpie la zona con agua y llame a un médico. Repare el instrumento antes de usarlo si se ha producido una fuga en la batería.**
- **Alteración del juego de baterías: bajo ningún concepto debe intentar abrir, modificar, reformar ni reparar un juego de baterías que parezca fallar o que se haya dañado físicamente.**
- **No desmonte ni rompa los juegos de baterías**
- **Utilice la batería únicamente en la aplicación para la que está destinada.**
- **Conserve la información original del producto para consultas futuras.**

Recomendaciones para el transporte seguro de juegos de baterías

- **El juego de baterías debe protegerse adecuadamente de cortocircuitos o daños durante su transporte.**
- **Consulte siempre las directrices de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA, en inglés) sobre el transporte seguro de las baterías de iones de litio.**
- **Equipaje para facturar: sólo se permiten los juegos de baterías que estén instalados en el producto.**
- **Equipaje de mano: se permite el número de juegos de baterías que sean necesarios para un uso normal e individual.**
- **Consulte siempre las directrices nacionales o locales que sean aplicables al envío por correo o por otros medios de transporte.**
- **Se podrá enviar un máximo de 3 juegos de baterías por correo. El paquete se deberá marcar con la siguiente información: EL PAQUETE CONTIENE BATERÍAS DE IÓN-LITIO (SIN LITIO DE METAL).**

Recomendaciones para el desecho seguro de un juego de baterías.

- **Los juegos de baterías inservibles deben desecharse de forma apropiada de acuerdo con la normativa local.**

- **Desecho correcto: no deseche la batería como un residuo normal utilizando los servicios municipales. Consulte la información sobre reciclaje en el sitio web de Fluke.**
- **Deseche las baterías descargadas y cubra sus terminales con cinta aislante.**

Capítulo 2

Acerca de este manual

Introducción

Este manual del usuario proporciona información completa y exhaustiva sobre cómo utilizar los analizadores trifásicos de energía y calidad de la energía eléctrica Fluke 434-II/435-II/437-II de manera efectiva y segura. Léalo con atención para aprender sobre el uso seguro del analizador y sus accesorios, así como para aprovechar al máximo todos los modos de medida.

La información incluida en este manual puede estar sujeta a cambios menores sin previo aviso.

En las últimas páginas de este manual se incluye un índice en el que se enumeran los temas más importantes del manual con las páginas donde se encuentran. Además, puede utilizar la función de edición y búsqueda de Acrobat Reader para localizar ciertos temas. Por ejemplo, busque la palabra "Transitorios" para localizar toda la información sobre transitorios.

Contenido del manual del usuario

- Introducción: Título, Tabla de contenido.
- Capítulo 1. Aspectos generales: Garantía y responsabilidad, nota de envío, cómo ponerse en contacto con un centro de asistencia, **información sobre seguridad (Léame primero)**, utilización segura del juego de baterías de iones de litio.
- Capítulo 2. Descripción general del contenido del manual (este capítulo).
- Capítulo 3. Resumen de los modos de medida y cómo utilizarlos en un orden lógico.
- Capítulo 4. Operaciones básicas: soporte inclinable y correa, alimentación, instalación y sustitución de un juego de baterías, tarjeta de memoria SD, ajuste de la pantalla, bloqueo del teclado, reinicio, desplazamiento por los menús.
- Capítulo 5. Información de la pantalla: tipos de pantalla, información general de las pantallas, símbolos de las pantallas.
- Capítulo 6. Conexiones de entrada: utilización de sondas de tensión y corriente.
- Capítulo 7 ... 22. Explicación de las funciones de medida con consejos y sugerencias:
 - Osciloscopio y fasor (7),
 - Voltios/amperios/hercios (8),
 - Fluctuaciones (9),

- Armónicos (10),
 - Potencia y energía (11),
 - Calculadora de pérdida de energía (12),
 - Eficiencia de inversores de potencia (13),
 - Desequilibrio (14),
 - Corrientes inrush (15),
 - Supervisión de la calidad de la energía eléctrica (16).
 - Parpadeo (17),
 - Transitorios (18),
 - Onda de potencia (19),
 - Transmisión de señales (20),
 - Registrador (21)
 - V/A/Hz Barco (22).
- Capítulo 23. Cursor y zoom: cómo investigar detalles de medidas.
 - Capítulo 24. Configuración del analizador: explicación completa de ajustes para personalizar medidas.
 - Capítulo 25. Utilización de memoria y PC: cómo guardar, recuperar y eliminar capturas de pantalla y formatos de datos. Cómo realizar copias impresas de resultados de medidas y configuración de comunicación con PC.
 - Capítulo 26. Consejos y mantenimiento: limpieza, almacenamiento, baterías, instalación de opciones, piezas sustituibles, solución de problemas.
 - Capítulo 27. Especificaciones: características eléctricas, mecánicas y de seguridad.
 - Apéndices: principios de medida de la potencia y cálculo de pérdida de energía, instalación de controladores USB, procedimientos de seguridad del instrumento (en inglés solamente).
Observación: acceda al sitio web de Fluke para obtener una hoja informativa sobre seguridad en materiales (MSDS) o información de normativas sobre el juego de baterías de iones de litio suministrado.
 - Índice.

Capítulo 3

Características del Fluke 43x-II

Introducción

El analizador ofrece un conjunto potente y completo de medidas para comprobar sistemas de distribución eléctrica. Algunos proporcionan una impresión general del rendimiento del sistema de alimentación eléctrica. Otros se utilizan para investigar detalles específicos. En este capítulo se ofrece una visión general sobre cómo realizar medidas en un orden lógico.

Los modos de medida se describen detalladamente del capítulo 7 a 22. Todos los modos de medida se explican en un capítulo aparte.

Consulte el capítulo 27 de especificaciones para obtener una visión general de los parámetros que se miden en cada modo de medida y sus precisiones.

Nota

Tras activar una determinada medida, transcurrirá un tiempo de respuesta de unos 10 segundos antes de iniciarse la medida. Durante este tiempo, el símbolo U (Unstable, o inestable) aparece en el encabezado de la pantalla. Además, el temporizador realiza la cuenta atrás a partir de -10 segundos. Las medidas no tienen periodo inestable cuando se utilizan con un inicio temporizado.

Los Fluke 435-II y 437-II cuentan con características adicionales tales como parpadeo, transitorios, onda de potencia, transmisión de señales, evento de onda, evento de rms y precisión de la entrada de tensión del 0,1%.

Además, el Fluke 437-II tiene otras características adicionales, como la función V/A/Hz Barcoy la posibilidad de realizar mediciones en sistemas de 400 Hz; finalmente, tiene un estuche rígido de transporte con ruedas..

En el Fluke 434-II, las funciones de parpadeo, transitorios, onda de potencia y transmisión de señales se pueden instalar opcionalmente. Si no se instalan, aparecerán en el menú en color gris.

Medidas generales

Para comprobar si los cables de tensión y las pinzas amperimétricas están conectados correctamente, utilice el osciloscopio y el osciloscopio fasorial. Las pinzas están marcadas con una flecha para facilitar la polaridad de señal adecuada. En el capítulo 6 de conexiones de entrada se explica cómo realizar las conexiones.

Para obtener una impresión general de la calidad de un sistema eléctrico, utilice la función MONITOR. Con la función MONITOR aparece una pantalla con gráficos de barras que muestran aspectos de calidad de las tensiones de fase. Un gráfico de barras cambiará de verde a rojo si el aspecto relacionado no cumple el ajuste activo de límites. Un ejemplo de ajuste de límites es el ajuste según la norma EN50160. Este ajuste está presente como ajuste fijo en la memoria del analizador. También es posible almacenar en la memoria los ajustes personalizados del usuario.

Los datos numéricos se muestran en forma de voltios, amperios y hercios. Para ello, pulse la tecla MENU. A continuación, seleccione Volt./Amp./Hz. y pulse F5 – OK para mostrar una pantalla de multímetro con los valores de tensión actuales (rms y pico), corrientes (rms y pico), frecuencia y factores de cresta por cada fase. Pulse F5 – TREND para que aparezcan los cambios durante un periodo de tiempo de estos valores.

Modos de medida para investigar detalles

Tensiones de fase. Deben estar próximas al valor nominal. Las formas de onda de tensión deben ser una onda sinusoidal uniforme y sin distorsiones. Utilice el modo Osciloscopio para comprobar la forma de onda. Utilice el modo Fluctuaciones para registrar cambios de tensión repentinos. Utilice el modo Transitorios para capturar anomalías de tensión.

Corrientes de fase. Utilice los modos Voltios/amperios/hercios y Fluctuaciones para comprobar relaciones de corriente y tensión. Utilice el modo Corriente inrush para registrar aumentos repentinos de corriente como corriente de entrada del motor.

Factor de cresta. Un FC de 1,8 o más significa distorsión alta de la forma de onda. Utilice el modo Osciloscopio para ver la distorsión de la forma de onda. Utilice el modo Armónicos para identificar armónicos y THD (Distorsión total por armónicos).

Armónicos. Utilice el modo Armónicos para comprobar la existencia de armónicos de tensión y corriente y THD por fase. Utilice el modo Tendencia para registrar armónicos en un intervalo de tiempo.

Parpadeo. Utilice el modo Parpadeo para comprobar parpadeos de tensión a corto y largo plazo y los datos relacionados por fase. Utilice el modo Tendencia para registrar estos valores en un intervalo de tiempo.

Fluctuaciones. Utilice el modo Fluctuaciones para registrar cambios de tensión repentinos incluso de medio ciclo.

Frecuencia. Debe estar próxima al valor nominal. La frecuencia es normalmente muy estable. Seleccione Voltios/amperios/hercios para mostrar la frecuencia. El curso de frecuencia en un intervalo de tiempo se registra en la pantalla Trend (Tendencia).

Desequilibrio. La tensión de cada fase no debe diferir más de 1% de la media de las tres. El desequilibrio de corriente no debe ser superior al 10%. Utilice el modo Osciloscopio fasorial o Desequilibrio para investigar desequilibrios.

Calculadora de pérdida de energía. Permite determinar dónde se producen pérdidas de energía y visualizar su influencia en la factura de electricidad.

Eficiencia de inversores de potencia Mide la eficiencia y la cantidad de energía que proporcionan inversores que convierten CC monofásica en CA monofásica o trifásica.

Transmisión de señales. Se puede utilizar para analizar el nivel de señales de control remotas que con frecuencia se encuentran en los sistemas de alimentación eléctrica.

Registrador. Permite almacenar varias lecturas de alta resolución en la memoria. Es posible seleccionar las lecturas para registrarlas.

Onda de potencia. El analizador funciona como una grabadora de osciloscopio de 8 canales de alta resolución.

Sugerencia: en general, la manera más eficiente de solucionar problemas en sistemas eléctricos consiste en comenzar en la carga y avanzar hacia la entrada de servicio del edificio. Las medidas se toman en todo el recorrido para aislar cargas o componentes defectuosos.

Registro de valores de medida en pantallas de multímetro

Se registran todos los valores de medida de una pantalla de multímetro. Los valores promedio, mínimos y máximos se registran con un tiempo medio ajustable (valor predeterminado: 1 s) durante el tiempo de realización de la medida. El tiempo medio se puede ajustar mediante la secuencia de teclas SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F3 – FUNCTION PREF. Utilice las teclas de flecha para seleccionar el tiempo medio deseado. Igualmente, es posible ajustar la duración total de la medida y el retardo de inicio. Cuando la medida se detiene mediante la tecla de función F5 – HOLD, los datos registrados se guardan en la tarjeta SD como Medida xx. Los datos de medida se encuentran disponibles mediante la tecla MEMORY y la tecla de función F1 – RECALL DELETE. A continuación, utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar la medida deseada y ábrala con la tecla de función F5 - RECALL. Los valores registrados se pueden ver en F3 – TREND. Se puede utilizar Cursor y zoom para ampliar detalles de la señal.

Si reanuda la medida mediante la secuencia de teclas F5 – RUN, F3 – TIMED, entrará en un menú que permite ajustar el tiempo medio, la duración y el momento de inicio de esa medida.

Nota: con la tecla LOGGER puede registrar un máximo de 150 lecturas. El usuario puede definir el ajuste o la lectura que desee registrar. Consulte el capítulo 21 para obtener más información.

Capítulo 4

Operaciones básicas y desplazamiento por los menús

Introducción

En este capítulo se tratan varios aspectos generales del funcionamiento del analizador:

- Soporte inclinable y correa
- Conexión del analizador
- Instalación y sustitución de un juego de baterías
- Tarjeta de memoria SD
- Brillo de la pantalla
- Bloqueo del teclado
- Desplazamiento por los menús
- Contraste de la pantalla
- Recuperación de los valores predeterminados de fábrica

Soporte inclinable y correa

El analizador dispone de un soporte inclinable que permite visualizar la pantalla en ángulo al colocarse sobre una superficie plana. La figura 4-1 muestra un ejemplo. También se muestra en esta figura la ubicación del conector de interfaz USB. Esta interfaz permite también establecer comunicación RS-232 con la opción GPS430.



Figura 4-1. Soporte inclinable y ubicación del conector de interfaz USB

Con el analizador se suministra una correa. La figura siguiente muestra cómo colocar la correa correctamente en el analizador.

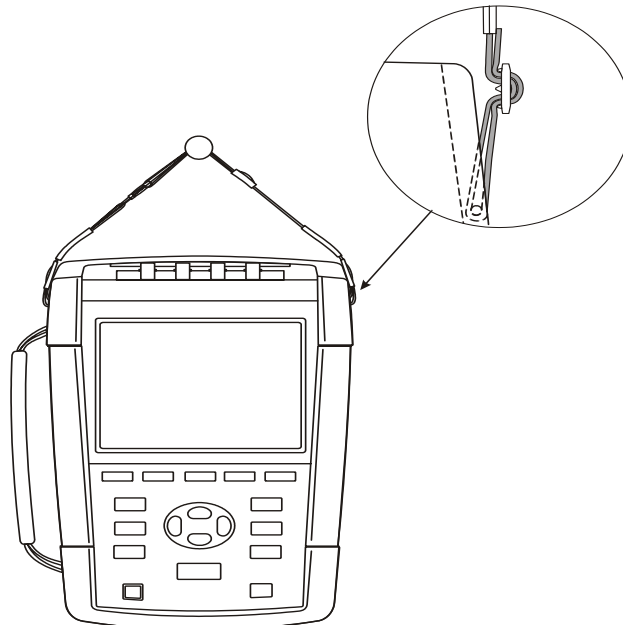



Figura 4-2. Fijación de la correa

Conexión del analizador

El analizador cuenta con una batería recargable de iones de litio incorporada que puede alimentarlo durante más de 7 horas cuando está totalmente cargada. Al alimentarse con batería, el símbolo de estado de la batería del encabezado de la pantalla indica el estado de carga. Este símbolo abarca de carga completa a descarga: . Se ofrece información detallada sobre el estado de la batería en la pantalla del analizador tras las operaciones de las teclas: SETUP, F2 – VERSION y CAL, F2 – BATT. INFO. Además, la batería en sí dispone de un indicador del nivel de combustible de 5 segmentos. Cada segmento representa un 20% aproximadamente de la capacidad total de la batería.

Cuando la batería esté descargada, deje que se cargue por completo con el adaptador de red. El proceso de carga con el analizador apagado dura al menos 4 horas hasta alcanzar la carga completa. Cuando está encendido, el proceso de carga requiere mucho más tiempo.

Si el cargador queda conectado durante largos periodos, por ejemplo, durante el fin de semana, ello no producirá daño alguno al equipo. El analizador pasará automáticamente a modo de carga lenta. Al entregarse, la batería puede estar descargada y se recomienda cargarla antes del uso.

Con respecto al uso del adaptador de red, tenga en cuenta lo siguiente:

- Utilice solamente el adaptador de red como se suministra con el analizador.
- Antes del uso, compruebe que la tensión y la frecuencia coinciden con la alimentación de la red eléctrica local, como se indica en el adaptador de red y en la hoja de instrucciones adjunta.
Si es necesario, ajuste el interruptor deslizante del adaptador de red en la tensión correcta.
- Conecte el adaptador de red a la toma de CA.
- Conecte el adaptador de red a la entrada (INPUT) correspondiente ubicada en el lado superior derecho del analizador.
- Para evitar el sobrecalentamiento de la batería durante la carga, no exceda la temperatura ambiente admisible indicada en las especificaciones.

Nota

El analizador no se podrá encender si la tapa de la batería no está correctamente cerrada.

Precaución

Para evitar que disminuya la capacidad de la batería, cárguela al menos dos veces al año.

Encendido/apagado:



Púlselo para encender o apagar con la última configuración. La pantalla de bienvenida muestra los ajustes del analizador que se utilizan actualmente. Al encenderse, se oirá un pitido.

Para ahorrar energía de la batería, la pantalla del analizador se atenúa automáticamente tras un periodo de tiempo sin pulsarse ninguna tecla. Este tiempo se puede ajustar.

Al pulsarse una tecla, la pantalla vuelve a activarse.

Con respecto al ajuste del tiempo de apagado automático, consulte el capítulo 20, sección PREF. USUARIO.

Atención: el analizador se apagará automáticamente cuando recibe energía de la batería sólo si no se utiliza ningún otro mando tras el encendido, es decir, cuando aparece la pantalla de bienvenida.

Instalación y sustitución de un juego de baterías

Advertencia

No utilice nunca el analizador si la tapa de la batería se ha extraído. Puede exponerse a una descarga de tensión peligrosa.

Para instalar o sustituir un juego de baterías, proceda como se indica a continuación:

- Extraiga todas las sondas y los cables de prueba.
- Pliegue el soporte del analizador.
- Desbloquee la tapa de la batería de la parte trasera del analizador (gire los tornillos un cuarto de vuelta en el sentido contrario a las agujas del reloj como se muestra en la figura 4-3).
- Levante el soporte y la tapa de la batería, y retírela (figura 4-4).
- Levante un lado de la batería y extráigala (figura 4-5)
- Instale una batería y cierre la tapa (gire los tornillos un cuarto de vuelta en el sentido de las agujas del reloj).

Todos los datos de medida almacenados en la tarjeta de memoria SD seguirán estando disponibles cuando el analizador se desconecte de su fuente de alimentación.

Como opción, se encuentran disponibles una batería de capacidad doble y un cargador de batería externo. Para obtener más información, consulte el capítulo 23, párrafo Piezas y accesorios.

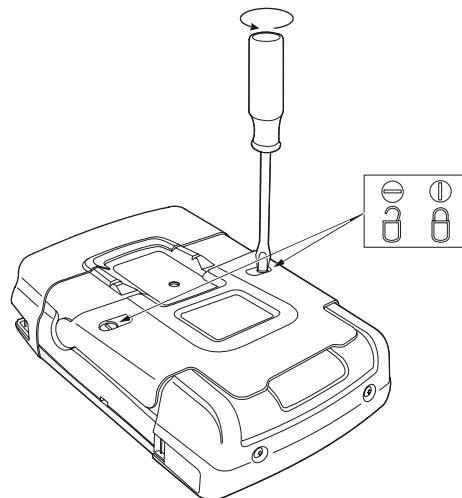


Figura 4-3. Desbloqueo de la tapa de la batería



Figura 4-4. Retirada de la tapa de la batería

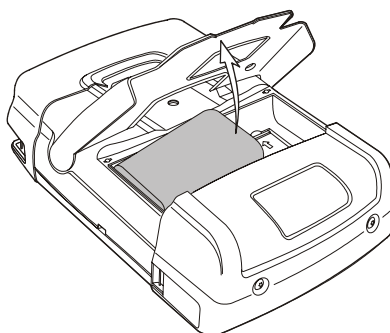


Figura 4-5. Retirada de la batería

Tarjeta de memoria SD

⚠ Advertencia

No utilice nunca el analizador si la tapa de la batería se ha extraído. Puede exponerse a una descarga de tensión peligrosa.

El analizador cuenta con una tarjeta de memoria SD para almacenar datos de medida. Estos datos se conservan también cuando el analizador se desconecta de su fuente de alimentación. Si la tarjeta de memoria no se instala, sólo se encontrarán disponibles los datos de medida momentáneos.

La tarjeta de memoria se encuentra en el compartimiento de la batería del analizador y se puede acceder a ella de la misma manera que a la batería. Para bloquear o desbloquear la tarjeta, presiónela en la dirección de la flecha mostrada en el compartimiento. En éste se muestra también la posición correcta de la tarjeta.

Observación: la batería estándar puede permanecer en su sitio mientras se intercambia una tarjeta de memoria. No obstante, una batería de capacidad doble se debe extraer para poder acceder a la tarjeta de memoria.

Nota

Para evitar fallos de funcionamiento de la tarjeta de memoria, no toque sus contactos.

Configuración inicial

Al encender el analizador por primera vez, tras un ajuste predeterminado de fábrica, o si se ha desconectado de todas las fuentes de alimentación, deberá ajustar varios valores generales que se adapten a su situación local.

Esto se aplica a: idioma de información, frecuencia nominal, tensión nominal, identificación de fase, colores de fase, fecha y hora. La configuración se realiza paso a paso y se explica detalladamente en el capítulo 24.

Brillo de la pantalla



Púlselo varias veces para reducir o aumentar el brillo de la luz de fondo.

Manténgalo pulsado durante más de 5 segundos para aumentar el brillo en mayor medida para obtener una mejor visibilidad en condiciones de gran luminosidad (cuando la unidad se alimenta mediante la batería).

Un nivel de brillo bajo ahorra energía de la batería.

Bloqueo del teclado

El teclado se puede bloquear para evitar operaciones no deseadas mientras se realizan medidas sin supervisión:

Púlselo durante 5 segundos para bloquear o desbloquear el teclado.

Desplazamiento por los menús

La mayoría de las funciones del analizador se accionan mediante menús. Se utilizan teclas de flecha para desplazarse por los menús. Las teclas de función F1 ... F5 y la tecla ENTER se utilizan para realizar selecciones. Las selecciones de las teclas de función activas aparecen resaltadas con un fondo negro.

El siguiente ejemplo ilustra cómo utilizar los menús; en concreto, se ejemplifica cómo ajustar el analizador para un determinado tipo de impresora.

Aparece el menú SETUP (CONFIGURACIÓN).

Aparece el submenú SETUP USER PREF (CONFIGURAR PREF. USUARIO).



Resalte RS-232: **RS-232**

Aparece el submenú PRINTER (IMPRESORA). En este menú, puede ajustar la velocidad en baudios de comunicación del PC.



Ajuste la velocidad de transmisión necesaria: **115200**

F5

Púselo para volver al siguiente menú superior SETUP USER PREF. Este menú es el punto de inicio de muchos ajustes tales como el de contraste de la pantalla y la recuperación de los valores predeterminados de fábrica.

Contraste de la pantalla

Utilice el submenú SETUP, USER PREF. como punto de inicio. Cómo acceder a él se explica anteriormente en la sección Desplazamiento por los menús:



Ajuste el contraste de la pantalla según desee.

Recuperación de los valores predeterminados de fábrica

Proceda como se indica a continuación para restablecer el Analizador a los valores predeterminados de fábrica (configuración inicial, límites, etc.):

Apáguelo, mantenga pulsada la tecla SAVE SCREEN y vuelva a encenderlo. Debe escuchar un pitido doble,

O BIEN

Utilice el submenú SETUP, USER PREF. como punto de inicio. Cómo acceder a él se explica anteriormente en la sección Desplazamiento por los menús:

F1

Púselo para iniciar el proceso de recuperación de los valores predeterminados. Aparecerá un menú de confirmación para evitar borrar datos sin desearlo.

F5

Púselo para confirmar la recuperación.

Capítulo 5

Información de la pantalla

Introducción

El analizador utiliza cinco tipos distintos de pantalla para mostrar resultados de medida de la manera más efectiva posible. En este capítulo se explican las características que estas pantallas tienen en común. Los detalles específicos de un determinado modo de medida se indican en el capítulo en que se explica ese modo en sí. El encabezado de la pantalla aparece en el idioma de información seleccionado. En la siguiente figura se proporciona una visión general de los tipos de pantalla 1 ... 6; las características comunes se explican en A ... F.

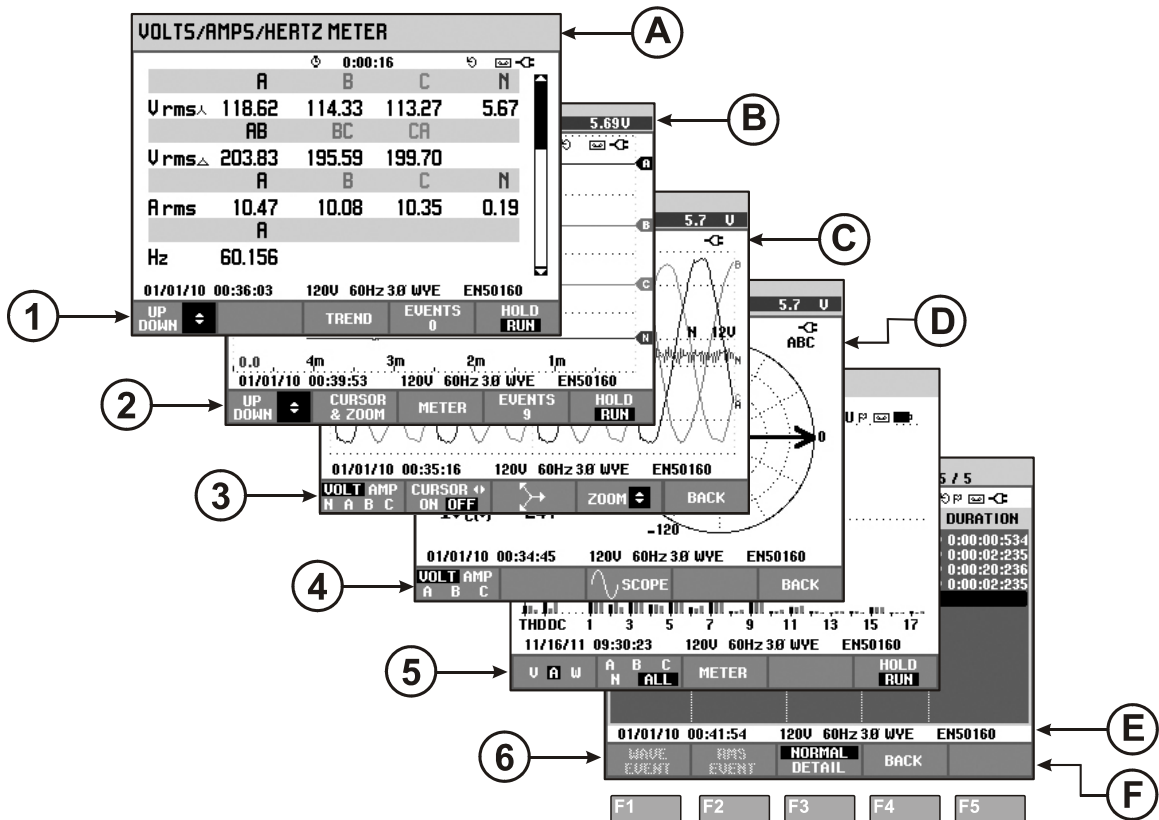


Figura 5-1. Visión general de los tipos de pantalla

Colores de fase

Los resultados de medida que pertenecen a distintas fases se muestran con colores individuales. Si para una determinada fase aparecen simultáneamente la tensión y la corriente, el color de la tensión tendrá un tono oscuro y la corriente un tono claro.

El conjunto de colores de fase se puede elegir mediante la tecla SETUP y la tecla de función F1 – USER PREF. A continuación, seleccione Phase Colors (Colores de fase) con las teclas de flecha arriba/abajo. Después, pulse ENTER para acceder al menú. En el menú, utilice las teclas de flecha arriba/abajo para elegir los colores deseados y confirme con ENTER. Para obtener información detallada, consulte el capítulo 24.











Tipos de pantalla

A continuación se proporciona una breve descripción de cada tipo de pantalla y su finalidad. Se indica el modo de medida para el que se utiliza, así como el capítulo del manual (Cap.) con información detallada. Tenga en cuenta que la cantidad de información de la pantalla depende del número de fases y la configuración del cableado. Consulte la figura 5-1, elemento 1 ... 6.

①	Pantalla de multímetro: proporciona una visión general instantánea de un gran número de valores numéricos de medida importantes. Todos estos valores se registran mientras la medida está activada. Se almacenan en la memoria cuando la medida se detiene. Se utiliza para todas las medidas, excepto para supervisión (Cap. 16) y onda de potencia (Cap. 19).
②	Pantalla de tendencia: este tipo de pantalla está relacionado con una pantalla de multímetro. La tendencia muestra los cambios durante un periodo de tiempo de los valores de medida de una pantalla de multímetro. Cuando seleccione un modo de medida, el analizador iniciará la grabación de todas las lecturas en la pantalla de multímetro. Se utiliza para todas las medidas.
③	Pantalla de formas de onda: muestra las formas de onda de tensión y de corriente como aparecen en un osciloscopio. El canal A (L1) es el de referencia y aparecen 4 ciclos completos. La tensión y la frecuencia nominales determinan el tamaño de la retícula de medida. Se utiliza para: osciloscopio (Cap. 7), Transitorios (Cap. 18), Onda de potencia (Cap. 19) y Evento de onda en el Fluke 435-II/437-II.
④	Pantalla de fasor: muestra la relación de fase entre tensiones y corrientes en un diagrama de vectores. El vector del canal de referencia A (L1) se orienta en la dirección horizontal positiva. La amplitud A (L1) es también una referencia para el tamaño de la retícula de medida. Se utiliza para: osciloscopio fasorial (Cap. 7) y Desequilibrio (Cap. 14).
⑤	Pantalla de gráfico de barras: muestra la densidad de cada parámetro de medida en forma de porcentaje mediante un gráfico de barras. Se utiliza para: Armónicos (Cap. 10) y Supervisión de la calidad de la energía eléctrica (Cap. 16).
⑥	Lista de eventos: enumera los eventos que han ocurrido durante la medida con datos tales como la fecha y hora de inicio, la fase y la duración. Se utiliza para todas las medidas, excepto para Onda de potencia (Cap. 19).

Información de la pantalla común para todos los tipos de pantalla

Consulte la figura 5-1, elemento A ... F.

(A)	Modo de medida: el modo de medida activo se muestra en el encabezado de la pantalla.
(B)	Valores de medida: valores numéricos de medida principales. Los colores de fondo varían según la fase y según si son para la tensión o la corriente. Si el cursor está activado, se mostrarán los valores en el cursor.
(C)	<p>Indicadores de estado. Los siguientes símbolos pueden aparecer en la pantalla para mostrar el estado del analizador y las medidas:</p> <p> 3s: Indicación de que el intervalo de agregación de 150/180 ciclos (3 s) (50/60 Hz) está activo. Si no se indica nada, el intervalo de agregación es de 10/12 ciclos (50/60 Hz). La indicación resulta útil para lecturas basadas en rms.</p> <p> -9999:59:59 Tiempo de realización de una medida. Formato: horas, minutos, segundos. Cuando se encuentra en espera de un inicio temporizado, se realiza la cuenta atrás del tiempo con el prefijo -.</p> <p>U La medida puede ser inestable. Por ejemplo, es aplicable para lecturas de frecuencia durante la ausencia de tensión en fase de referencia A (L1).</p> <p> Indica, según la convención de indicaciones IEC61000-4-30, que se ha producido una fluctuación o una interrupción durante el intervalo de agregación mostrado. Indica que un valor agregado puede no ser fiable.</p> <p> /  El registro de los datos de medida se activa / desactiva.</p> <p>  Indicador de rotación de los fasores.</p> <p>  Indicación de batería/red eléctrica. Durante el uso con batería, aparece el estado de carga de la batería.</p> <p> Teclado bloqueado. Pulse ENTER durante 5 segundos para desbloquear y bloquear.</p>
(D)	Área principal con datos de medida: las características se explican en 1 ... 6.

Ⓔ Línea de estado: la pantalla muestra la siguiente información. El procedimiento de ajuste de estos elementos se explica en el capítulo 20 de ajustes generales. Se proporciona la siguiente información:

01/21/06 Fecha del reloj en tiempo real del analizador. El formato de fecha puede ser mes-día-año o día-mes-año.

16:45:22 Hora del día o del cursor.

120V 60Hz Tensión de línea nominal y frecuencia: son una referencia para las medidas.

▮▮▮▮ Indicador de intensidad de la señal GPS.

3Ø WYE Número de fases y configuración del cableado para la medida.

EN50160 Nombre de los límites utilizados para la supervisión de la calidad de la energía eléctrica y la detección de eventos.

Ⓕ Área de texto de las teclas programables: las funciones de las teclas que se pueden seleccionar con F1 ... F5 se indican en blanco. Las funciones actualmente no disponibles se indican en gris. Las selecciones de las teclas de función activas aparecen resaltadas con un fondo negro.

Capítulo 6

Conexiones de entrada

Introducción

En este capítulo se explica cómo realizar la conexión al sistema de distribución eléctrica en prueba y cómo ajustar los valores del analizador.

Compruebe que la configuración del analizador cumple las características del sistema en prueba y los accesorios que se utilizan. Esto se aplica a:

- configuración del cableado
- frecuencia nominal
- tensión nominal
- límites utilizados para la supervisión de la calidad de la energía eléctrica y la detección de eventos
- propiedades de los cables de tensión y las pinzas amperimétricas

Para verificar rápidamente los elementos principales, utilice el asistente de configuración al que se puede acceder mediante la tecla SETUP y la tecla de función F3 – SETUP WIZARD. Consulte el capítulo 24 para obtener más información.

La configuración real se muestra en la pantalla de bienvenida que aparece tras encender la unidad. Para cambiar la configuración, consulte el capítulo 24.

Conexiones de entrada

El analizador tiene 4 entradas BNC para pinzas amperimétricas y 5 entradas tipo banana para tensiones.

Nota: utilice solamente las pinzas amperimétricas como se suministran, o bien pinzas recomendadas para un uso seguro con el analizador. Estas pinzas tienen un conector BNC de plástico. Es necesario utilizar conectores BNC aislados para realizar las medidas de forma segura.

Se suministran etiquetas autoadhesivas que se corresponden con los códigos de color del cableado para EE.UU., Canadá, Europa continental, Reino Unido y China. Adhiera las etiquetas correspondientes a sus códigos del cableado locales alrededor de las entradas de corriente y tensión como se muestra en la figura 6-1.

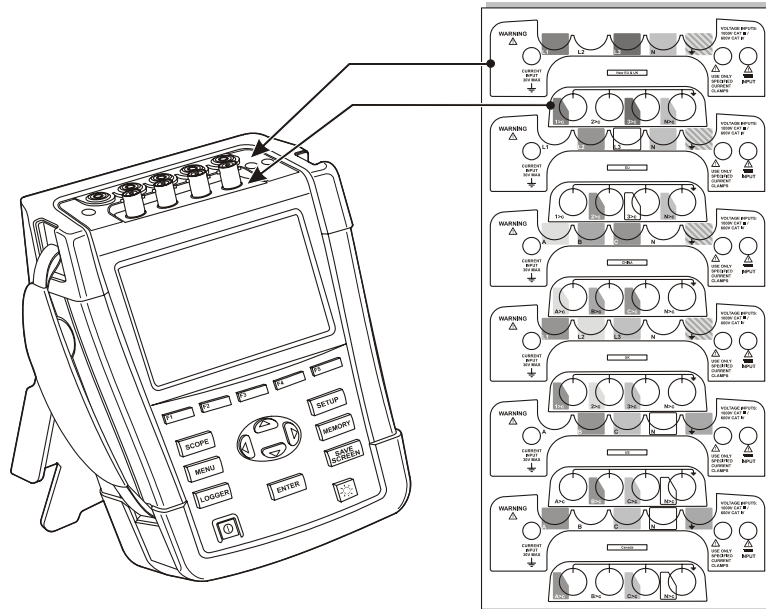


Figura 6-1. Montaje de las etiquetas para entradas de tensión y corriente

Siempre que sea posible, desactive los sistemas de alimentación antes de realizar las conexiones. Utilice siempre el equipo de protección personal apropiado. Evite trabajar solo y trabaje teniendo en cuenta las advertencias indicadas en el capítulo 1 de información de seguridad.

En un sistema trifásico, realice las conexiones como se muestra en la figura 6-2.

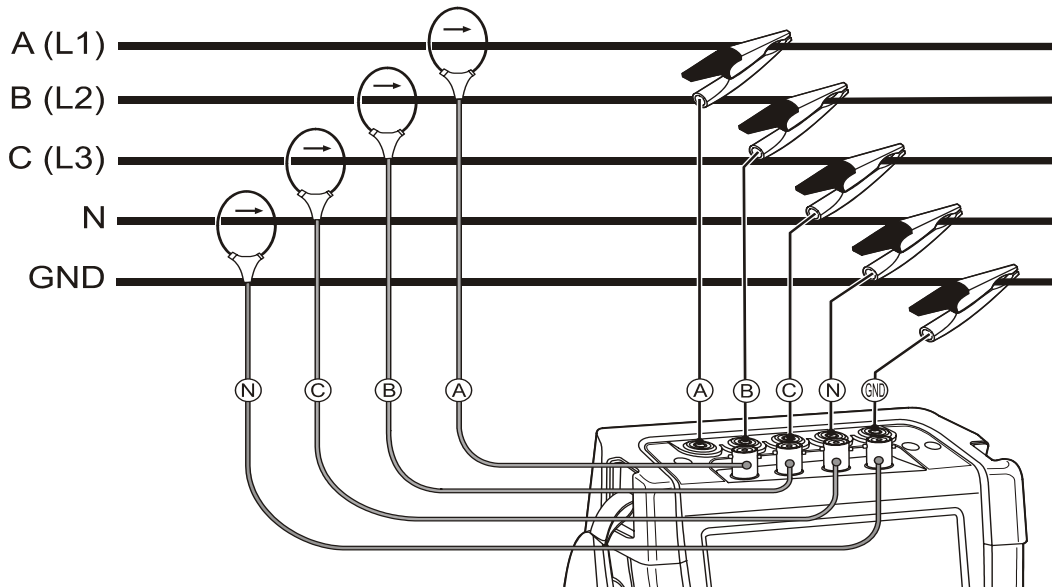


Figura 6-2. Conexión del analizador a un sistema de distribución trifásico

Primero, ponga las pinzas amperimétricas alrededor de los conductores de fase A (L1), B (L2), C (L3) y N(eutro). Las pinzas están marcadas con una flecha que indica la polaridad de señal correcta.

A continuación, realice las conexiones de tensión: comience por la conexión a tierra y, después, en sucesión N, A (L1), B (L2) y C (L3). Para obtener resultados de medida correctos, conecte siempre la entrada de conexión a tierra. Compruebe siempre dos veces las conexiones. Compruebe que las pinzas amperimétricas están firmemente fijadas y completamente cerradas alrededor de los conductores.

Para medidas monofásicas, utilice la entrada de corriente A (L1) y las entradas de tensión de conexión a tierra, N(entro) y fase A (L1).

A (L1) es la fase de referencia para todas las medidas.

Antes de realizar medidas, configure el analizador según la tensión de línea, la frecuencia y la configuración del cableado del sistema de alimentación que desee medir. Esto se explica en el capítulo 24, sección Ajustes generales.

Las pantallas de osciloscopio y fasor son útiles para comprobar si los cables de tensión y las pinzas amperimétricas están conectados correctamente. En el diagrama de vectores, las tensiones de fase y las corrientes A (L1), B (L2) y C (L3) deben aparecer en secuencia al observarlas en el sentido de las agujas del reloj como se muestra en el ejemplo de la figura 6-3.

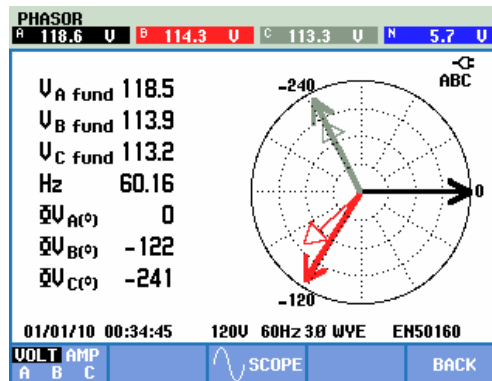


Figura 6-3. Diagrama de vectores correspondiente al analizador correctamente conectado

Capítulo 7

Osciloscopio y fasor

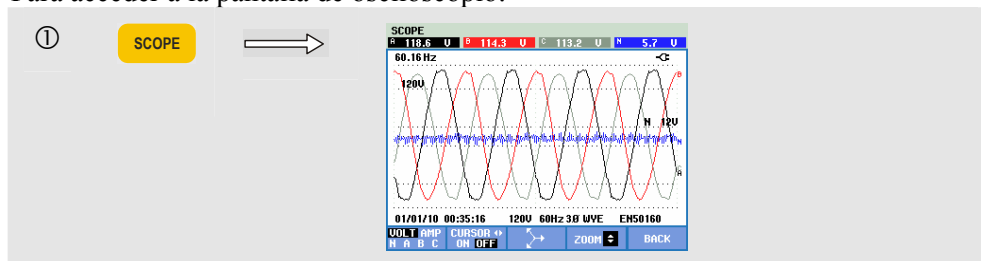
Introducción

El modo de osciloscopio muestra tensiones y corrientes del sistema de alimentación en prueba mediante formas de onda o un diagrama de vectores. Igualmente, se muestran valores numéricos tales como tensiones de fase (rms, fundamental y en cursor), corrientes de fase (rms, fundamental y en cursor), frecuencia y ángulos de fase entre tensiones y corrientes.

Los modos de osciloscopio y fasor se pueden utilizar en combinación con otra medida activa tal como voltios/amperios/hercios y no interrumpe el registro de lecturas.

Osciloscopio

Para acceder a la pantalla de osciloscopio:



La pantalla de osciloscopio ofrece una presentación de estilo osciloscopio de formas de onda de tensión y corriente con una velocidad de actualización rápida. El encabezado de la pantalla muestra los valores rms relacionados de tensión y corriente (valores rms de 10/12 ciclos o de 150/180 ciclos). Se muestran cuatro periodos de forma de onda. El canal A (L1) es el de referencia.

Teclas de función disponibles:

F1

Selección del conjunto de forma de onda que se va a mostrar: VOLT muestra todas las tensiones y AMP todas las corrientes. A (L1), B (L2), C (L3), N (Neutro) ofrecen una presentación simultánea de corriente y tensión correspondiente a la fase seleccionada.

F2	Activación y desactivación del cursor. Utilice las teclas de flecha izquierda/derecha para desplazar el cursor en horizontal a lo largo de la forma de onda.
F3	Acceso a la pantalla de fasor. Para obtener una descripción, consulte más abajo.
F4	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan al zoom vertical.
F5	Vuelta a la medida activa (por ejemplo, voltios/amperios/hercios). Si osciloscopio/fasor es la única medida activa: cambio a MENU.

Cursor. Cuando el cursor está activado, los valores de forma de onda en la posición del cursor aparecerán en el encabezado de la pantalla.

Zoom. Permite ampliar o reducir la pantalla en vertical para ver detalles o ajustar un gráfico completo dentro del área de pantalla.

El zoom y el cursor se controlan mediante las teclas de flecha y se explican en el capítulo 23.

En la mayoría de los casos, el rango de formas de onda ya se encuentra predefinido para una correcta visualización. Para ello se utiliza la tensión nominal (Vnom) y el rango de corriente (rango de A).

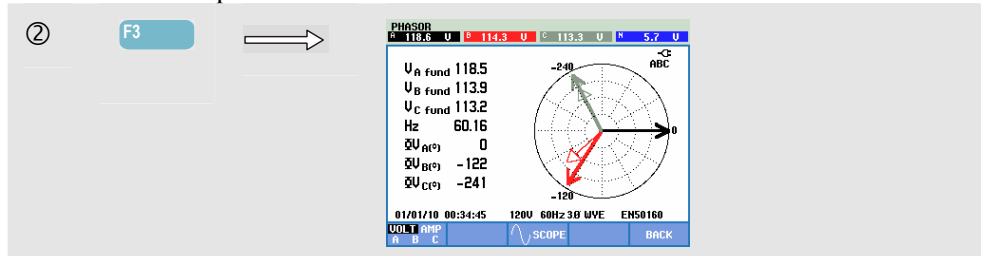
Si lo desea, puede cambiar el rango de Volt y Amp. Pulse en secuencia: la tecla SETUP, F4 - MANUAL SETUP, F2 – SCOPE SCALE. Hay ajustes por separado para PHASE y NEUTRAL (que se seleccionan con F3).

Igualmente, la indicación de rotación del fasor se puede ajustar según se prefiera. Pulse en secuencia:

la tecla SETUP, F4 - MANUAL SETUP, F3 – FUNCTION PReference. Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar Phasor (Fasor) y las teclas de flecha izquierda/derecha para seleccionar pos(itivo) o neg(ativo).

Osciloscopio fasorial

Para acceder a la pantalla de fasor:



La pantalla de fasor muestra la relación de fase entre tensiones y corrientes en un diagrama de vectores. El vector del canal de referencia A (L1) se orienta en la dirección horizontal positiva. Los valores numéricos adicionales corresponden a la tensión y corriente de fase fundamental, frecuencia y ángulos de fase. El encabezado de la pantalla muestra los valores rms de tensión y corriente.

Teclas de función disponibles:

F1

Selección de datos adicionales que se deseen mostrar: todas las tensiones, todas las corrientes o tensión y corriente fase por fase.

F3

Vuelta a la forma de onda de osciloscopio.

F5

Vuelta a la medida activa (por ejemplo, voltios/amperios/hercios). Si osciloscopio/fasor es la única medida activa: cambio a MENU.

Consejos y sugerencias

La pantalla de osciloscopio ofrece una visión clara de las formas de onda de corriente y tensión. Las formas de onda de tensión en particular deben ser uniformes y sinusoidales. Si aprecia distorsión de tensión, se recomienda comprobar la pantalla de armónicos. Las tensiones rms y la frecuencia deben estar próximas a sus valores nominales.

Las pantallas de osciloscopio y fasor son útiles también para comprobar si los cables de tensión y las pinzas amperimétricas están conectados correctamente. En el diagrama de vectores, las tensiones de fase A (L1), B (L2) y C (L3) deben aparecer en secuencia a la misma distancia (120 grados). Los vectores de corriente deben tener la misma dirección que el vector de tensión con un cambio de fase inferior a 30 grados normalmente.

Capítulo 8

Volt./Amp./Hz.

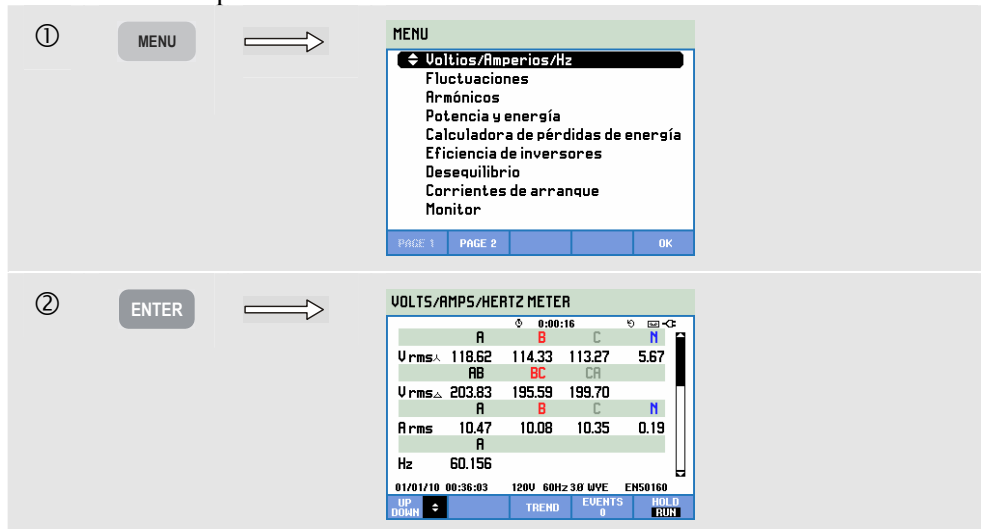
Introducción

Volt./Amp./Hz. muestra una pantalla de multímetro con los valores numéricos de medida relevantes. La pantalla de tendencia relacionada muestra los cambios durante un periodo de tiempo de todos los valores en la pantalla de multímetro. Eventos, tales como fluctuaciones, se enumeran en una tabla.

El **Fluke 437-II** puede realizar medidas en sistemas de alimentación de 400 Hz (marina, sector aeroespacial, ferrocarriles, ejército).

Pantalla de multímetro

Para acceder a la pantalla de multímetro VOLTIOS/AMPERIOS/HZ:



La pantalla de multímetro ofrece un resumen de las tensiones y corrientes en todas las fases. Las tensiones rms se muestran de neutro a línea y de línea a línea. También se muestran la frecuencia y los factores de cresta. El factor de cresta FC indica la cantidad de distorsión: un FC de 1,41 significa que no hay distorsión y superior a 1,8 significa alta distorsión. Utilice esta pantalla para obtener una primera impresión del rendimiento del sistema de alimentación antes de examinar el sistema en detalle con otros modos de medida.

El número de columnas de la pantalla de multímetro depende de la configuración del sistema de alimentación. Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para desplazarse por la pantalla de multímetro.

Los valores de la pantalla de multímetro son los valores en curso y, por tanto, pueden actualizarse constantemente. Los cambios en estos valores en un intervalo de tiempo se registran al activar la medida. El registro se puede ver en la pantalla de tendencia.

Registro. Se registran todos los valores de medida de una pantalla de multímetro. Consulte el capítulo 3, párrafo Registro de valores de medida, para obtener más información.

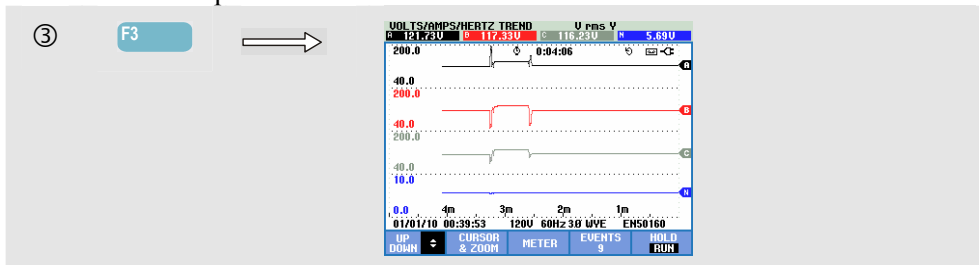
El intervalo de agregación de ciclos para medidas basadas en rms, tales como Vrms y Arms, se puede ajustar en 10/12 o 150/180 ciclos. Para ajustarlo, pulse en secuencia: la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F3 – FUNCTION PREF y las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar Cycle Aggrega(tion) (Agregación de ciclos) y utilice las teclas de flecha izquierda/derecha para ajustar.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de multímetro.
F3	Acceso a la pantalla de tendencia. Para obtener una descripción, consulte más abajo.
F4	Acceso a la pantalla de eventos. Se muestra el número de eventos que se ha producido. Para obtener una descripción, consulte más abajo.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Tendencia

Para acceder a la pantalla de tendencia VOLTIOS/AMPERIOS/HZ:



Todos los valores de la pantalla de multímetro quedan registrados, pero las tendencias de cada fila aparecen de una en una. Pulse la tecla de función F1 para asignar las teclas de flecha arriba/abajo a la selección de filas.

Las trazas comienzan desde el lado derecho. Las lecturas del encabezado corresponden a los valores más recientes trazados a la derecha.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de tendencia.
F2	Acceso al menú de cursor y zoom.
F3	Vuelta a la pantalla de multímetro.
F4	Acceso al menú Events (Eventos). Se muestra el número de eventos que se ha producido. Para obtener una descripción, consulte más abajo.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Cursor. Cuando el cursor está activado, los valores de la tendencia en la posición del cursor aparecerán en el encabezado de la pantalla. Si mueve el cursor más allá del extremo izquierdo o derecho de la pantalla, se mostrará en el área de visualización la siguiente pantalla.

Zoom. Permite ampliar o reducir la pantalla de forma horizontal o vertical para ver detalles o ajustar un gráfico completo dentro del área de pantalla. El zoom y el cursor se controlan mediante las teclas de flecha y se explican en el capítulo 23.

El cursor está activo en el modo Hold (Retención) solamente.

En la mayoría de los casos, la desviación y la escala de las tendencias ya se encuentran predefinidas para una correcta visualización. Si lo desea, puede cambiar los valores de desviación y escala de medidas activas. Pulse en secuencia:

la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F1 – TREND SCALE. Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar el elemento que desee ajustar y las teclas de flecha izquierda/derecha para ajustar. Hay ajustes por separado para PHASE y NEUTRAL (que se seleccionan con la tecla de función F3). Consulte el capítulo 24 para obtener más información.

Eventos

Para acceder a la pantalla de eventos VOLTIOS/AMPERIOS/HZ:

The screenshot shows the 'VOLT/AMPS/HERTZ EVENTS' screen. At the top, it displays 'START 01/01/10 01:22:44' and 'EVENT 6 / 6'. Below this is a table with the following data:





DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
01/01/10	01:22:46:850	B	DIP	32.5 U 0 0:00:02:577
01/01/10	01:22:46:882	B	SWL	138.1 U 0 0:00:00:373
01/01/10	01:22:47:373	B	SWL	186.0 U 0 0:00:01:362
01/01/10	01:22:49:375	B	DIP	5.1 U 0 0:00:02:543
01/01/10	01:22:49:325	C	SWL	132.5 U 0 0:00:00:368
01/01/10	01:22:49:641	C	SWL	154.9 U 0 0:00:02:077

Below the table, the current status is shown: '01/01/10 01:24:43 120V 60Hz 3Ø UVE ENS0160'. At the bottom, there are navigation buttons: 'BASE EVENT', 'EVENT', 'NORMAL', 'DETAIL', and 'BACK'.





La tabla de eventos enumera todos los traspasos de umbral de la tensión de fase. Se pueden utilizar umbrales con estándares internacionales o valores definidos por el usuario. Para ajustar el umbral, pulse la tecla SETUP y, después, seleccione la opción Límites. Para obtener información detallada, consulte el capítulo 24 de ajustes de límites.

En el modo Normal se enumeran las características de eventos principales: hora de inicio, duración y magnitud de la tensión. El modo Detalle muestra información de los traspasos de umbral por fase.

En las tablas se utilizan las siguientes abreviaturas y símbolos:

Abreviatura	Descripción	Símbolo	Descripción
CHG	Cambio rápido de tensión		Flanco de subida de tensión
DIP	Fluctuación de tensión		Flanco de bajada de tensión
INT	Interrupción de tensión		Cambio ascendente
SWL	Subida de tensión		Cambio descendente
TRA	Transitorios		
AMP	Valor de amperios excedido		

Teclas de función disponibles:

	Cambio a la pantalla de eventos de onda: esto mostrará un osciloscopio alrededor del evento seleccionado. Disponible en el Fluke 435-II y 437-II.
	Cambio a la pantalla de eventos rms: esto mostrará la tendencia rms de ½ ciclo alrededor del evento seleccionado. Disponible en el Fluke 435-II y 437-II.
	Cambio entre el modo NORMAL y DETAILED (Detalle) de la tabla de eventos.
	Vuelta a la pantalla de tendencia.

Consejos y sugerencias

La tensión y la frecuencia deben estar próximas a los valores nominales de, por ejemplo, 120 V, 230 V, 480 V, 60 Hz o 50 Hz.

Las tensiones y corrientes de la pantalla de multímetro se pueden, por ejemplo, utilizar para comprobar si la energía que se aplica a un motor de inducción trifásico está equilibrada. El desequilibrio de tensión produce corrientes muy desequilibradas en el cableado del estator, que provocan un sobrecalentamiento y una reducción de la vida útil del motor. Cada una de las tensiones de fase no debe diferir más de 1% de la media de las tres. El desequilibrio de corriente no debe ser superior al 10%. Si el desequilibrio es demasiado alto, utilice otros modos de medida para analizar adicionalmente el sistema de alimentación.

Un factor de cresta próximo a 2,0 indica alta distorsión. Puede darse un $FC = 2,0$, por ejemplo, si mide la corriente que utilizan rectificadores que sólo conducen en la parte superior de la onda sinusoidal.

Capítulo 9

Fluctuaciones

Introducción

Fluctuaciones registra caídas de tensión, interrupciones, cambios rápidos de tensión y subidas de tensión.

Las fluctuaciones (caídas) son desviaciones rápidas con respecto a la tensión normal. La magnitud puede estar comprendida entre diez y cientos de voltios. La duración puede variar desde medio ciclo hasta unos segundos como se define en EN61000-4-30. El analizador permite elegir tensión nominal o de referencia deslizante. Una tensión de referencia deslizante utiliza valores medidos filtrados con una constante de tiempo de 1 minuto.

Durante una caída de tensión, ésta descende; durante una subida de tensión, aumenta. En sistemas trifásicos, se inicia una caída cuando la tensión en una o más fases desciende por debajo del umbral de caída y finaliza cuando todas las fases son iguales o superiores a la histéresis plus del umbral de caída. Las condiciones de activación para las caídas y las subidas son el umbral y la histéresis. Las caídas y las subidas se caracterizan por la duración, la magnitud y el tiempo de incidencia. Esto se explica en las figuras 9-1 y 9-2.

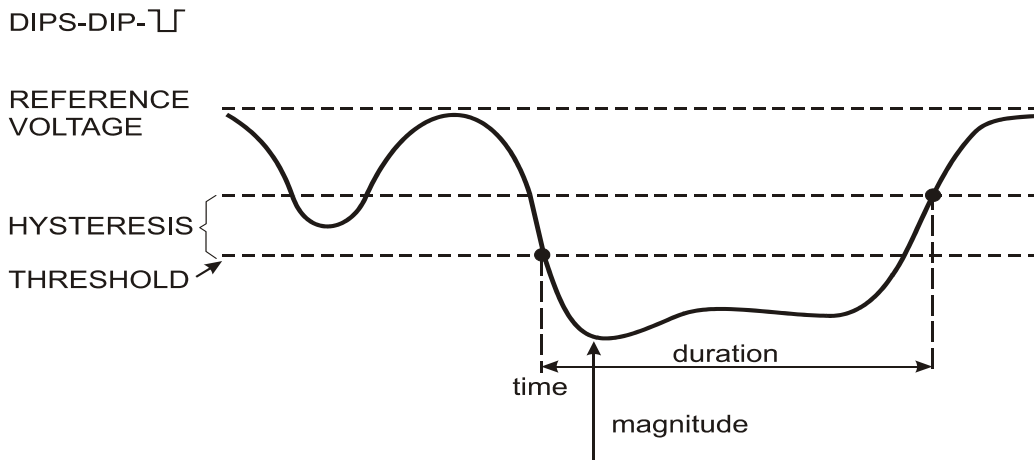


Figura 9-1. Características de una caída de tensión

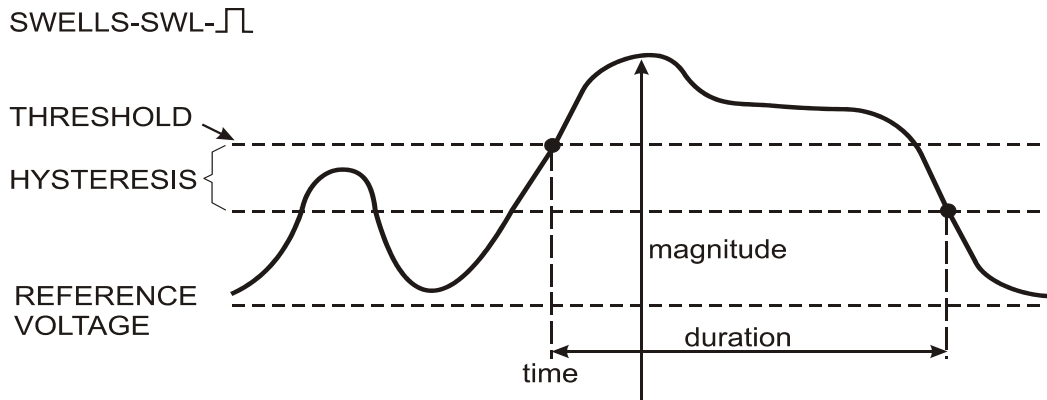


Figura 9-2. Características de una subida de tensión

Durante una interrupción, la tensión desciende por debajo de su valor nominal. En sistemas trifásicos, se inicia una interrupción cuando la tensión en todas las fases está por debajo del umbral y finaliza cuando una fase es igual o superior a la histéresis plus del umbral de interrupción. Las condiciones de activación para las interrupciones son el umbral y la histéresis. Las interrupciones se caracterizan por la duración, la magnitud y el tiempo de incidencia. Esto se explica en la figura 9-3.

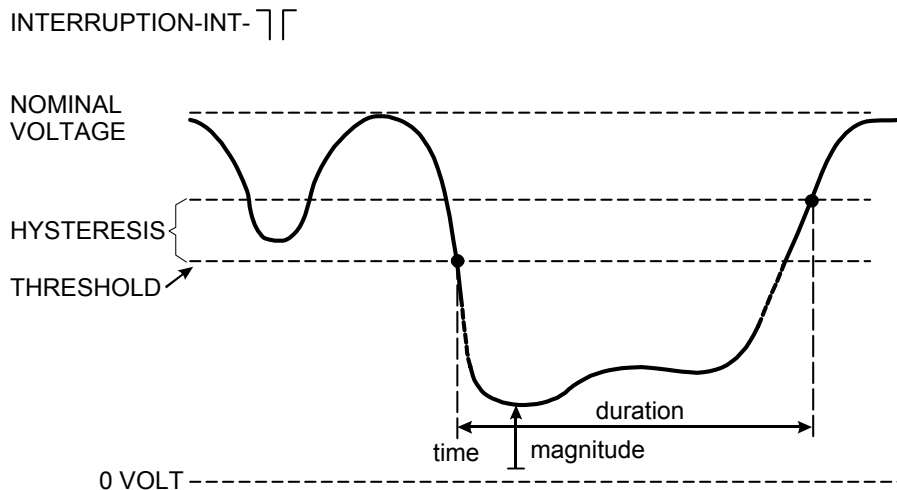


Figura 9-3. Características de una interrupción de tensión

Los cambios rápidos de tensión son transiciones rápidas de la tensión rms entre dos estados estables. Los cambios rápidos de tensión se capturan según la tolerancia de tensión estable, el tiempo estable, el intervalo mínimo detectado y la velocidad mínima (%/s). Cuando un cambio de tensión cruza los umbrales de fluctuación, se considera como tal y no como cambio rápido de tensión. Al configurar los límites, además de la detección basada en incrementos de tensión (Vstep), se puede seleccionar la detección basada en cambios de tensión máxima (Vmax). Tenga en cuenta que para el FoL noruego se requiere la detección en Vmax. La lista de eventos muestra el incremento de tensión y el tiempo de transición. La lista de eventos detallada muestra la Vmax relativa a la tensión nominal. Consulte la figura 9-4 para obtener una explicación.

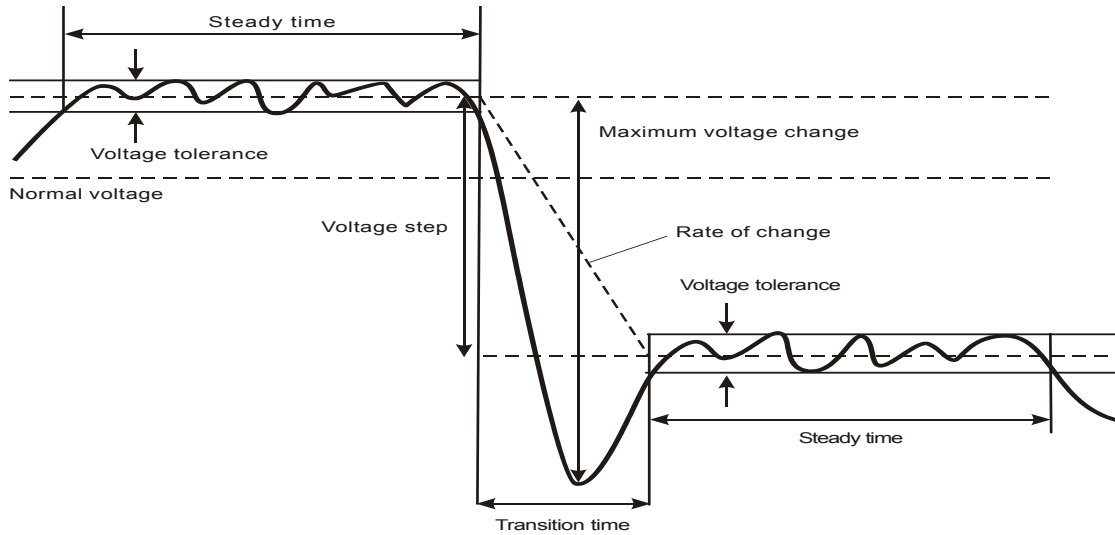


Figura 9-4. Características de un cambio rápido de tensión

Además de la tensión, también se registra la corriente. Esto permite ver la causa y el efecto de las desviaciones.

La tecla de función F4 – EVENTS permite acceder a las tablas de eventos donde los eventos de tensión se enumeran en secuencia.

Tendencia

Para acceder a la pantalla de tendencia de Fluctuaciones:

Para la pantalla principal, se registran todos los canales configurados de tensión (medio ciclo Vrms) y de corriente (medio ciclo Arms) para poder ver la causa y el efecto de las desviaciones. No todos los canales se muestran simultáneamente. Las teclas de flecha arriba/abajo permiten seleccionar el conjunto de tendencias que se desee mostrar. La pantalla se forma desde su lado derecho y los valores correspondientes se muestran en el encabezado de la pantalla.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de tendencia.
F2	Acceso al menú de cursor y zoom.
F3	Acceso a la pantalla de multímetro.
F4	Acceso a las tablas de eventos. Se muestra el número de eventos que se ha producido. Para obtener una descripción, consulte más abajo.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Registro. Se registran todos los valores de medida de una pantalla de multímetro. Consulte el capítulo 3, párrafo Registro de valores de medida, para obtener más información.

Cursor. Cuando el cursor está activado, los valores de la tendencia en la posición del cursor aparecerán en el encabezado de la pantalla. Si mueve el cursor más allá del extremo izquierdo o derecho de la pantalla, se mostrará en el área de visualización la siguiente pantalla de un total de seis.

Zoom. Permite ampliar o reducir la pantalla de forma horizontal o vertical para ver detalles o ajustar un gráfico completo dentro del área de pantalla. El zoom y el cursor se controlan mediante las teclas de flecha y se explican en el capítulo 23.

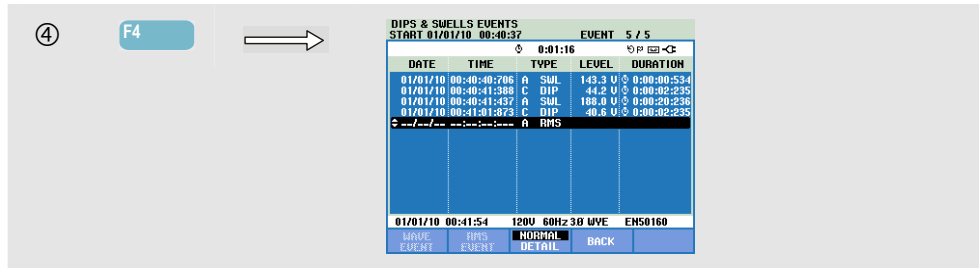
En la mayoría de los casos, la desviación y la escala de las tendencias ya se encuentran predefinidas para una correcta visualización. Si lo desea, puede cambiar los valores de desviación y escala de tendencias activas. Pulse en secuencia:

la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F1 – TREND SCALE. Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar el elemento que desee ajustar y las teclas de flecha izquierda/derecha para ajustar. Consulte el capítulo 24 para obtener más información. En este capítulo se explica también cómo ajustar el sistema en el valor nominal o en referencia deslizante.

Los criterios de evento tales como umbral, histéresis y demás están predefinidos, pero se pueden ajustar. Al menú de ajuste se accede mediante la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP y la configuración de límites. Consulte el capítulo 24 de ajustes de límites.

Tablas de eventos

Para acceder a las tablas de eventos de Fluctuaciones:



La tabla de eventos enumera todos los traspasos de umbral de la tensión de fase. Se pueden utilizar umbrales con estándares internacionales o valores definidos por el usuario. Al ajuste de umbrales se accede mediante la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP y los límites. Para obtener información detallada, consulte el capítulo 24 de ajustes de límites.

Con el analizador en el modo HOLD (Retención), puede ver detalles de los eventos en los modos WAVE EVENT (Evento de onda) y RMS EVENT (Evento rms). Con las teclas de flecha arriba/abajo, puede seleccionar un determinado evento en la tabla.

WAVE EVENT (en el Fluke 435-II y 437-II) proporciona formas de onda de estilo osciloscopio del evento seleccionado. El evento se sitúa en la mitad de la pantalla en horizontal.

RMS EVENT (en el Fluke 435-II y 437-II) ofrece una presentación de tendencia con el evento en la mitad de la pantalla (siempre que haya suficientes datos disponibles tras el evento).

En el modo Normal se enumeran las características de eventos principales: hora de inicio, duración y magnitud de la tensión. El modo Detalle muestra información de los traspasos de umbral por fase.

En las tablas se utilizan las siguientes abreviaturas y símbolos:

Abreviatura	Descripción	Símbolo	Descripción
CHG	Cambio rápido de tensión		Flanco de subida de tensión
DIP	Fluctuación de tensión		Flanco de bajada de tensión
INT	Interrupción de tensión		Cambio ascendente
SWL	Subida de tensión		Cambio descendente
TRA	Transitorios		
AMP	Valor de amperios excedido		

Teclas de función disponibles:

F1	Acceso a la pantalla WAVE EVENT.
F2	Acceso a la pantalla RMS EVENT.
F3	Cambio entre el modo NORMAL y DETAILED (Detalle) de la tabla de eventos.
F4	Vuelta a la pantalla de tendencia.

Consejos y sugerencias

La existencia de caídas y subidas de tensión puede indicar que el sistema de distribución eléctrica no tiene suficiente potencia. En un sistema así, la tensión cambiará considerablemente cuando se active o desactive un motor grande o una máquina de soldar. Esto puede hacer que las luces parpadeen o que, incluso, se atenúen visiblemente. Ello puede provocar reinicio y pérdida de datos en sistemas informáticos y controladores de proceso.

Al supervisar la tendencia de tensión y corriente en la entrada de servicio de red eléctrica, puede averiguar si la causa de la caída de tensión se encuentra dentro o fuera del edificio. La causa estará dentro del edificio (entrada) cuando la tensión descienda mientras la corriente aumenta; estará fuera (salida) si desciende tanto tensión como corriente.

Capítulo 10

Armónicos

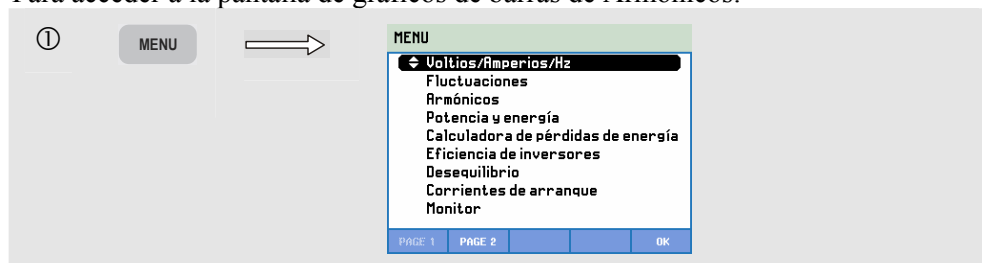
Introducción

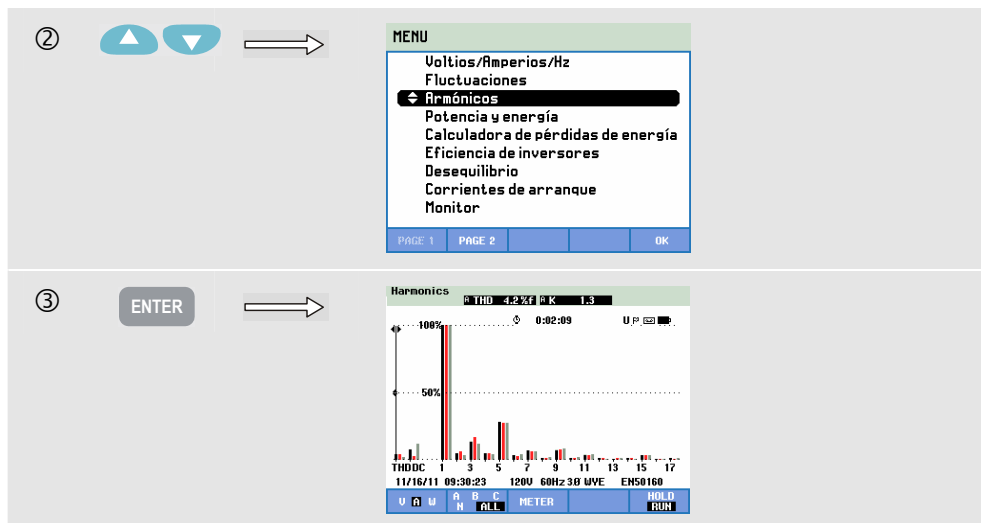
Armónicos mide y registra armónicos e interarmónicos hasta el 50°. Se miden los datos relacionados, como componentes de CC, THD (distorsión total por armónicos) y factor K. Los armónicos son distorsiones periódicas de las ondas sinusoidales de potencia, corriente o tensión. Una forma de onda puede considerarse una combinación de varias ondas sinusoidales con diferentes frecuencias y magnitudes. La forma en que estos componentes afectan a la señal es el parámetro de medida. Las lecturas pueden mostrarse como porcentaje del fundamental, como porcentaje de todos los armónicos combinados (valor rms) o como valor rms. Los resultados se pueden visualizar en una pantalla de gráfico de barras, una pantalla de multímetro o una pantalla de tendencias. La presencia de armónicos suele ser el resultado de cargas no lineales como suministros eléctricos conmutados en ordenadores, televisores y motores de velocidad ajustable. Los armónicos pueden causar el sobrecalentamiento de los transformadores, conductores y motores.

Nota: el número de armónicos está limitado a CC y armónicos 1 ... 13 para medidas en sistemas de alimentación de 400 Hz como las que se ofrecen en el **Fluke 437-II**. La medición de los interarmónicos está deshabilitada. El ángulo de fase no se muestra. Para obtener más información, consulte las especificaciones en el capítulo 27.

Pantalla de gráficos de barras

Para acceder a la pantalla de gráficos de barras de Armónicos:





La pantalla de gráficos de barras muestra el porcentaje de contribución de cada uno de los componentes relacionados con la señal total. Una señal sin distorsión debe mostrar un 1^{er} armónico (= el fundamental) al 100% mientras los otros están a cero: en la práctica, esto no ocurrirá, puesto que siempre hay una determinada cantidad de distorsión, lo que provoca armónicos más altos.

Una onda sinusoidal pura se distorsiona cuando se le añaden componentes de frecuencia más alta. La distorsión se representa mediante el porcentaje de THD. La pantalla puede mostrar también el porcentaje del componente de CC y del factor K. El factor K se mide para la corriente y la potencia, y se muestra en el encabezado de la pantalla. Es un número que cuantifica la sobrecarga potencial en transformadores debida a corrientes de armónicos. Los armónicos de orden superior influyen en el factor K más que los armónicos de orden bajo.

En la siguiente tabla se muestra el número de gráficos de barras mostrados simultáneamente en una pantalla:

	Armónicos	Armónicos e interarmónicos
Pantalla de todas las fases	1 ... 17	1 ... 9
Pantalla de una fase	1 ... 50	1 ... 25

Las teclas de flecha izquierda/derecha se utilizan para situar el cursor en una determinada barra. En el encabezado de la pantalla se mostrará el identificador de fase, el número de armónicos, la frecuencia y el ángulo de fase correspondientes a esa barra. Si no se muestran todas las barras en la pantalla, puede situar el siguiente conjunto en el área de visualización desplazando el cursor fuera del extremo izquierdo o derecho de la pantalla. Las teclas de flecha arriba/abajo se utilizan para el zoom vertical: es posible seleccionar el 100%, 50%, 20%, 10% o 5% en el valor máximo de escala.

Pulse en secuencia: la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F3 – FUNCTION PREF y utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar parámetros de medida de armónicos y, si es necesario, ajústelos con las teclas de flecha izquierda/derecha. Para obtener información detallada, consulte el capítulo 24, sección Opciones.

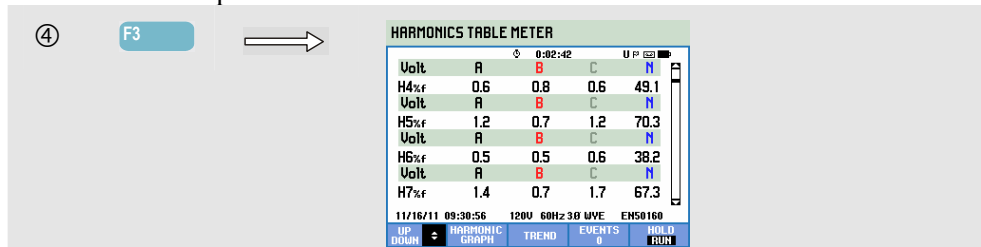
Filtrado. A la hora de medir armónicos con interarmónicos desactivados, se usa el grupo de armónicos y un filtro de suavizado activo de 1,5 s. A la hora de medir armónicos con interarmónicos activados, se usan un subgrupo de armónicos y un subgrupo centrado de interarmónicos y no se activa ningún filtro. Consulte IEC61000-4-7 para obtener información sobre agrupación.

Teclas de función disponibles:

F1	Selección del tipo de armónicos: tensión, corriente o potencia real (vatios). Los armónicos de potencia pueden tener polaridad positiva y negativa.
F2	Selección del conjunto de formas de onda que se va a utilizar: A (L1), B (L2), C (L3), N (neutro) o ALL
F3	Acceso a la pantalla de multímetro.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Pantalla de multímetro

Para acceder a la pantalla de multímetro de armónicos:



La pantalla de multímetro muestra muchas medidas agrupadas por fase. Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para desplazarse por todas las medidas del área de visualización.

En la tabla de eventos, a la que se accede con la tecla de función F4, se enumeran todos los traspasos de umbral de tensiones de fase. Se pueden utilizar umbrales con estándares internacionales o valores definidos por el usuario. Para ajustar el umbral, pulse la tecla SETUP y, después, seleccione la opción Límites. Para obtener información detallada, consulte el capítulo 24 de ajustes de límites.

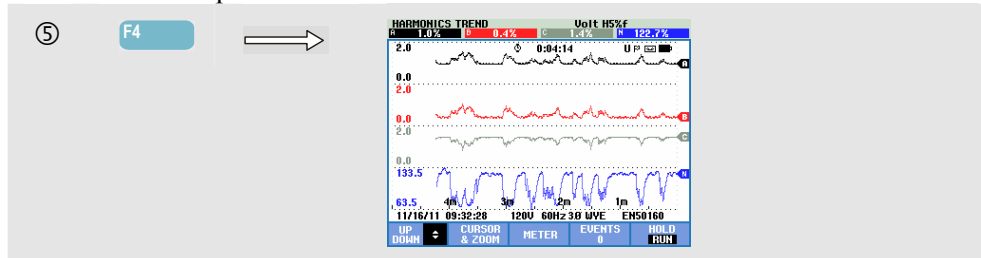
Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de multímetro.
F2	Retorno a la pantalla de gráficos de barras.
F3	Acceso a la pantalla de tendencia. Para obtener una descripción, consulte más abajo.

F4	Acceso a las tablas de eventos.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Tendencia

Para acceder a la pantalla de tendencia de Armónicos:



La tendencia muestra cómo varían los armónicos y los parámetros relacionados en un intervalo de tiempo: el cursor y el zoom se pueden utilizar en el modo HOLD para investigar detalles de tendencias. Todos los valores de la pantalla de multímetro quedan registrados, pero las tendencias de cada fila aparecen de una en una. Utilice las teclas de flecha para desplazarse por la pantalla de tendencia.

Pulse en secuencia: la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F3 – FUNCTION PREF y utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar parámetros de medida de armónicos y, si es necesario, ajústelos con las teclas de flecha izquierda/derecha. Para obtener información detallada, consulte el capítulo 24, sección Opciones.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de tendencia.
F2	Acceso al menú de cursor y zoom.
F3	Vuelta a la pantalla de multímetro.
F4	Acceso a las tablas de eventos.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Consejos y sugerencias

El número de armónicos indica la frecuencia de los armónicos: el primer armónico es la frecuencia fundamental (60 o 50 Hz), el segundo armónico es el componente con dos veces la frecuencia fundamental (120 o 100 Hz), etc. La secuencia de armónicos puede ser positiva (+), cero (0) o negativa (-). En la tabla siguiente se proporciona una visión general.

Orden	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Frecuencia	60 Hz	120 Hz	180 Hz	240 Hz	300 Hz	360 Hz
	50 Hz	100 Hz	150 Hz	200 Hz	250 Hz	300 Hz
Secuencia	+	-	0	+	-	0

Orden	7°	8°	9°	10°	11°	...
Frecuencia	420 Hz	480 Hz	540 Hz	600 Hz	660 Hz	...
	350 Hz	400 Hz	450 Hz	500 Hz	550 Hz	...
Secuencia	+	-	0	+	-	...

Los armónicos de secuencia positiva intentan que un motor funcione más deprisa que el fundamental, mientras que los armónicos de secuencia negativa intentan que el motor funcione más lentamente que el fundamental. En ambos casos, el motor pierde par y se calienta. Los armónicos también pueden provocar que los transformadores se sobrecalienten. Los armónicos pares desaparecerán si las formas de onda son simétricas; es decir, igualmente positivas y negativas.

Los armónicos de corriente de secuencia cero se añaden en conductores de neutro. Esto puede hacer que estos conductores se sobrecalienten.

Distorsión. Se debe esperar que se produzca distorsión de la corriente en un sistema con cargas no lineales como suministros eléctricos de CC. Cuando la distorsión de la corriente comienza a causar distorsión de la tensión (THD) superior al 5%, ello indicará la existencia de un posible problema.

Factor K: se trata de una indicación de la cantidad de corrientes de armónicos y puede ser de ayuda a la hora de seleccionar transformadores. Utilice el factor K junto con kVA para seleccionar un transformador de repuesto para tratar cargas no lineales ricas en armónicos.

Capítulo 11

Potencia y energía

Introducción

Potencia y energía muestra una pantalla de multímetro con todos los parámetros relevantes de potencia. La pantalla de tendencia relacionada muestra los cambios durante un periodo de tiempo de todos los valores de medida en la pantalla de multímetro. En una tabla de eventos se indican todos los traspasos de tensiones de umbral.

El analizador muestra también el uso de energía. Se realizan cálculos de potencia para Fundamental y Full (Completo). FUNDamental tiene en cuenta la tensión y la corriente solamente a la frecuencia fundamental (60, 50 Hz o 400 Hz en el Fluke 437-II) para cálculos de potencia; FULL utiliza el espectro de frecuencias completo (tensión y corriente rms verdadero).

Pulse en secuencia: la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F3 – FUNCTION PREF y las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar el método y la presentación de los parámetros de medida de la potencia y, si es necesario, ajústelos con las teclas de flecha izquierda/derecha. Igualmente, es posible ajustar el intervalo de agregación de ciclos en 10/12 o 150/180 ciclos. Este intervalo se utiliza para medidas basadas en rms. Consulte el capítulo 24 para obtener información detallada.

La medida de la potencia se puede realizar según los métodos unificado y clásico. La selección entre ambos métodos se realiza en el menú FUNCTION PREF (Preferencia de funciones).

El método unificado utiliza algoritmos de acuerdo con IEEE 1149 como se desarrolló en la Universidad Politécnica de Valencia. El método permite medir la potencia real (kW), la aparente (kVA), la reactiva (kvar), los componentes de potencia de armónicos (kVA Harm) y la potencia de desequilibrio (kVA Unb).

El ajuste predeterminado en los instrumentos Fluke 430 Serie II consiste en utilizar el método unificado para medir potencia. Por motivos de compatibilidad con directrices que pueden existir en empresas, se encuentra disponible también un método "clásico" que utiliza el método aritmético para potencia de sistema como se describe en IEEE 1459. El método se puede cambiar mediante el menú de opciones. Para indicar que el sistema clásico con el método de suma aritmética se utiliza para calcular la potencia de sistema, se usa un símbolo Σ (sigma) detrás de los parámetros de potencia, por ejemplo, VA Σ .

Pantalla de multímetro

Para acceder a la pantalla de multímetro Potencia y energía:



Se realizan las siguientes medidas de potencia:

- Potencia real (W, kW): medida como se registra normalmente mediante contadores de uso de energía. Se utiliza el espectro completo.
- Potencia aparente (VA, kVA): se utiliza el espectro completo.
- Potencia reactiva (var, kvar): se utiliza la frecuencia fundamental.
- Potencia de armónicos (VA o kVA Harm): potencias de frecuencia no fundamental.
- Potencia de desequilibrio (VA o kVA Unb): parte de desequilibrio de la potencia real
- Potencia real fundamental (W o kW fund): se utiliza la frecuencia fundamental.
- Potencia aparente fundamental (VA, kVA fund): se utiliza la frecuencia fundamental.
- Cos ϕ o DPF: cos ϕ es el ángulo de fase entre la corriente y la tensión fundamental. DPF es (W fund)/(VA fund).

En las medidas de energía se incluye lo siguiente:

- Energía activa (Wh, kWh).
- Energía aparente (VAh, kVAh).
- Energía reactiva (varh, kvarh).
- Energía directa (Wh, kWh forw): energía consumida.
- Energía inversa (Wh, kWh rev): energía proporcionada.

Se muestran también los valores rms de 12/10 o 180/150 ciclos de corriente y tensión.

Los símbolos indican si una carga es capacitiva ($\frac{1}{\phi}$) o inductiva ($\frac{1}{\phi}$).

El analizador muestra el uso de potencia y de energía por fase y en total.

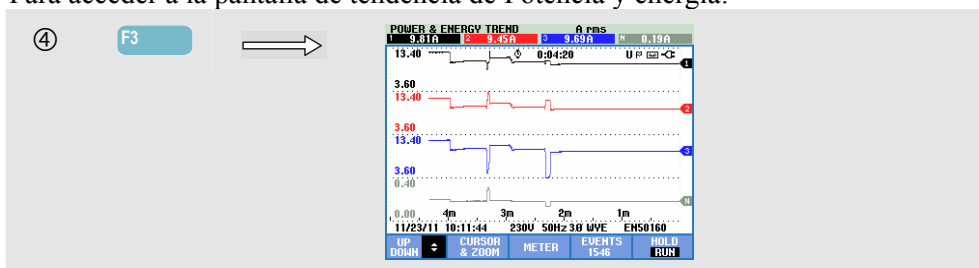
Al utilizar el inicio temporizado (TIMED) de la medida, el analizador se puede emplear para medir el uso de energía durante un periodo de tiempo predefinido. El inicio temporizado se puede ajustar al cambiar del modo HOLD a RUN con la tecla de función F5.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de multímetro.
F3	Acceso a la pantalla de tendencia. Para obtener una descripción, consulte más abajo.
F4	Acceso al menú Events (Eventos). Se muestra el número de eventos que se ha producido.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Tendencia

Para acceder a la pantalla de tendencia de Potencia y energía:



Los valores de la pantalla de multímetro son los valores instantáneos que se actualizan constantemente. Los cambios de estos valores durante un periodo de tiempo quedan registrados cuando la medida está activa. Todos los valores de la pantalla de multímetro quedan registrados, pero las tendencias de cada fila aparecen de una en una. Las teclas de flecha se asignan para desplazarse por la pantalla de tendencia.

Las trazas comienzan desde el lado derecho. Las lecturas del encabezado corresponden a las medidas más recientes trazadas a la derecha.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de tendencia.
F2	Acceso al menú de cursor y zoom.
F3	Vuelta a la pantalla de multímetro.
F4	Acceso a las tablas de eventos.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Cursor. Cuando el cursor está activado, los valores de la tendencia en la posición del cursor aparecerán en el encabezado de la pantalla. Si mueve el cursor más allá del extremo izquierdo o derecho de la pantalla, se mostrará en el área de visualización la siguiente pantalla de un total de seis.

Zoom. Permite ampliar o reducir la pantalla de forma horizontal o vertical para ver detalles o ajustar un gráfico completo dentro del área de pantalla. El zoom y el cursor se controlan mediante las teclas de flecha y se explican en el capítulo 23.

En la mayoría de casos, la desviación y la escala ya se encuentran predefinidas para una correcta visualización. Para ello se utiliza la tensión nominal (V_{nom}) y el rango de corriente (rango de A). Si lo desea, puede cambiar la desviación y la escala. Al menú de ajuste se accede mediante la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F1 - TREND SCALE. Hay ajustes por separado para PHASE y TOTAL (que se seleccionan con F3). Consulte el capítulo 24, MANUAL SETUP (Configuración manual).

Consejos y sugerencias

El modo de potencia se puede utilizar para registrar la potencia aparente (kVA) de un transformador durante varias horas. Observe la tendencia y averigüe si hay momentos en los que el transformador se sobrecarga. Puede transferir cargas a otros transformadores, escalonar la temporización de cargas o, si es necesario, sustituir el transformador por otro más grande.

Interpretación del factor de potencia al medirse en un dispositivo:

- $PF = 0$ a 1 : no toda la potencia suministrada se consume; hay una determinada cantidad de potencia reactiva. La corriente se adelanta (carga capacitiva) o se demora (carga inductiva).
- $PF = 1$: el dispositivo consume toda la potencia suministrada. La tensión y la corriente están en fase.
- $PF = -1$: el dispositivo genera potencia. La corriente y la tensión están en fase.
- $PF = -1$ a 0 : el dispositivo genera potencia. La corriente se adelanta o se demora.

Si ve lecturas de potencia negativas y está conectado a una carga, compruebe que las flechas existentes en las pinzas amperimétricas se orientan hacia la carga.

La potencia reactiva (var) se debe más a menudo a cargas inductivas como motores, inductores y transformadores. Los var inductivos se pueden corregir si se instalan condensadores de corrección. Consulte a un ingeniero cualificado antes de incorporar condensadores de corrección de PF, especialmente si mide armónicos de corriente en el sistema.

Capítulo 12

Calculadora de pérdida de energía

Introducción

El analizador proporciona análisis avanzados del uso de energía como ayuda para determinar dónde se producen pérdidas de energía y para visualizar su influencia en la factura de electricidad. La función de pérdida de energía permite determinar pérdidas por varias causas:

- kW efectivos. Pérdida que se debe al transporte de la potencia efectiva. Causada por resistencia de los hilos. Éste es el único componente de la potencia que se puede transferir en energía mecánica útil.
- Kvar reactivos. Pérdida que se debe a potencia reactiva que se transporta por el sistema, pero no proporciona funcionamiento activo. La pérdida se debe al flujo de corriente.
- kVA de desequilibrio. Pérdida por desequilibrio en la fuente y la carga. Esta función de medida exclusiva contribuye a revelar pérdidas que se deben a desequilibrio en la red. La potencia de desequilibrio es la potencia fundamental menos la potencia de secuencia positiva.
- kVA de distorsión. Pérdida que se debe a potencia de distorsión (armónicos). Permite determinar rápidamente de antemano los ahorros que se deben a filtrado activo o a otras mejoras del sistema. kVA de distorsión; armónicos equivalentes a potencia real (W) menos potencia fundamental (W fund).
- A de neutro. Pérdida que se debe a corrientes en el conductor de neutro. Además de ser una fuente posible de situaciones no seguras tales como sobrecalentamiento, la corriente grande que fluye en el conductor de neutro del sistema también provocará pérdidas.

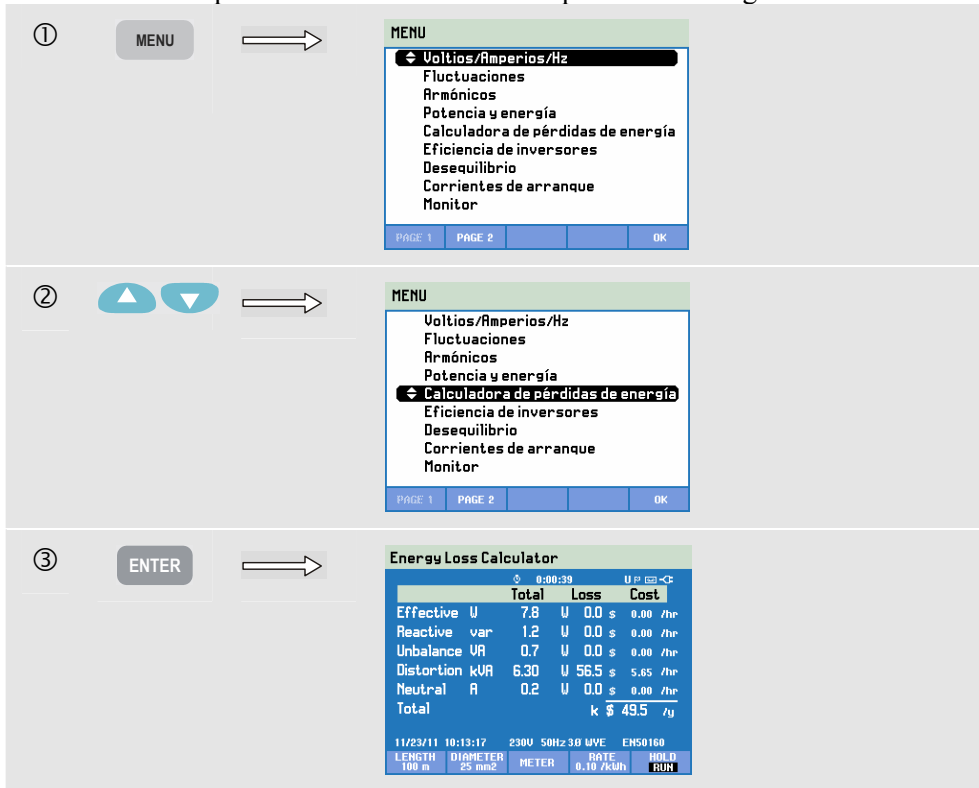
El analizador medirá estos componentes simultáneamente. La Calculadora de pérdida de energía utiliza algoritmos patentados para calcular pérdidas y para monetizarlas. Los costes que se deben a W efectivos, var reactivos, VA de desequilibrio, VA de distorsión y A de neutro se muestran por hora. Los costes totales se muestran por año, lo cual ofrece una impresión de posibles ahorros anuales.

Se pueden definir cuatro tasas distintas (precio por kWh como función de periodo de día). La longitud (metros o pies) y el diámetro (milímetro cuadrado o AWG [sistema americano de calibres de cables]) de los cables entre la entrada de servicio y la carga se pueden fijar manualmente.

En el modo AUTO, se asume una pérdida del 3% por resistencia del hilo, que es normal en un sistema de distribución medio.

Pantalla de la Calculadora de pérdida de energía

Para acceder a la pantalla de la Calculadora de pérdida de energía:



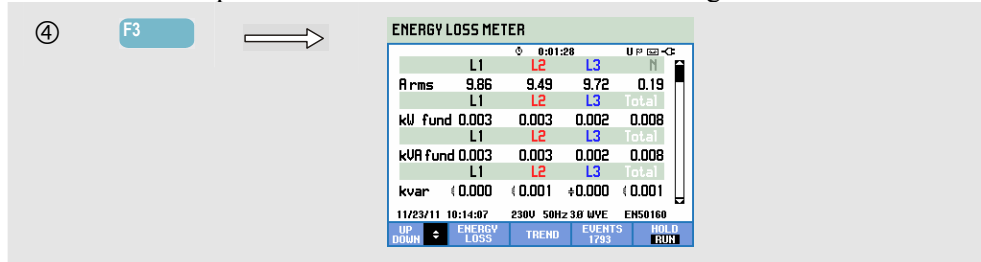
Las propiedades del cable, la tarifa y la moneda se pueden predefinir mediante la secuencia de teclas SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F3 – FUNCTION PReference, F4 – ENERGY LOSS. En el capítulo 24, sección Configuración, se explica cómo realizar el procedimiento.

Teclas de función disponibles:

F1	Acceso al menú para ajustar datos de cables, tarifa, moneda.
F2	Acceso al menú para ajustar datos de cables, tarifa, moneda.
F3	Acceso a la pantalla de multímetro. Para obtener una descripción, consulte más abajo.
F4	Acceso al menú para ajustar datos de cables, tarifa, moneda.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Medidor

Para acceder a la pantalla de multímetro de Pérdida de energía:



Se encuentra disponible un gran número de medidas:

- Arms, kW fund, kVA fund, kvar, kVA harm se muestran por fase y en total.
- kVA unb, kW R loss, kW var loss, kW unb loss, kW harm loss, kW An loss, kW tot loss se muestran en total.
- kWh R loss, kWh var loss, kWh harm loss, kWh unb loss, kWh An loss, kWh tot loss se muestran en total.
- kcost R, kcost var, kcost unb, kcost harm, kcost An, kcost tot se muestran en total.
- kWh forw y kWh rev se muestran por fase y en total.

Abreviaturas utilizadas:

- Fund indica que se utiliza la frecuencia fundamental; en todos los demás casos, se utiliza el espectro completo.
- kW o W es la potencia.
- Wh o kWh es la energía utilizada.
- R indica pérdida por resistencia del conductor.
- var indica pérdida por potencia reactiva.
- unb indica pérdida por desequilibrio del sistema.
- harm indica pérdida por armónicos.
- An indica pérdida por corriente en el conductor de neutro.
- Los kWh directos es la energía que se toma de la red de distribución; los kWh inversos es la energía que se suministra a la red de distribución.

Los valores de la pantalla de multímetro son los valores instantáneos que se actualizan constantemente. La tendencia de estos valores en un intervalo de tiempo se puede ver en una pantalla de tendencia.

También se encuentra disponible una tabla de eventos.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de multímetro.
F2	Retorno a la pantalla de la Calculadora de pérdida de energía.
F3	Acceso a la pantalla de tendencia.
F4	Acceso a la tabla de eventos.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Consejos y sugerencias

Un sistema de alimentación se utilizará de manera óptima si la tensión y la corriente son sinusoidales, están en fase y equilibradas. Cualquier desviación de esto provocará pérdida de eficiencia y, por ello, derroche de energía.

Dispositivos reactivos como transformadores y motores provocan normalmente un factor de potencia deficiente. El factor de potencia se puede mejorar mediante la incorporación de condensadores en paralelo a la carga inductiva. La situación ideal es un $\cos \phi$ o DPF igual o próximo a 1.

Las potencias reactivas (var) no contribuyen a una transferencia de energía eficiente. No están incluidas en la medida de potencia real (W, kW), pero provocan pérdidas de energía por resistencia de los hilos. Además, los proveedores de suministros pueden cobrar un coste adicional si las lecturas de var son altas, ya que deben proporcionar potencia aparente (VA, kVA) que no incluye tanto var como W.

Las potencias desequilibradas y la potencia de armónicos están incluidas en la medida de vatios de contadores de uso de energía para que el usuario tenga que pagarlo. Pero estas potencias no se pueden convertir de forma efectiva en energía mecánica y, por tanto, se consideran pérdidas.

La pérdida por cobre (kW efectivos) se reduce al aumentar el diámetro de los conductores.

Si hay armónicos, consulte a un ingeniero cualificado antes de instalar condensadores. Las cargas no lineales, tales como mecanismos de motores de frecuencia ajustable, provocan corrientes de carga no sinusoidal con armónicos. Las corrientes de armónicos aumentan el kvar y, por tanto, hacen que disminuya el factor de potencia total. Un factor de potencia total deficiente causado por armónicos requiere filtrado para corregirlo.

En general, la manera más eficiente de solucionar problemas en sistemas eléctricos consiste en comenzar en la carga y avanzar hacia la entrada de servicio del edificio. Las medidas se toman en todo el recorrido para aislar cargas o componentes defectuosos.

Capítulo 13

Eficiencia de inversores de potencia

Introducción

La eficiencia de inversores de potencia mide la eficiencia y la cantidad de energía que proporcionan inversores que convierten CC monofásica en CA monofásica o trifásica. Esto se aplica a inversores tales como los que se utilizan en sistemas de paneles solares, transmisiones de velocidad variable y sistemas de fuente de alimentación ininterrumpida (UPS). La medida de eficiencia de inversores de potencia mide la corriente y la tensión de CC que alimentan la entrada del inversor. La corriente de salida de CA de la unidad del inversor se mide, así como las tres tensiones entre las fases (A/L1, B/L2, C/L3).

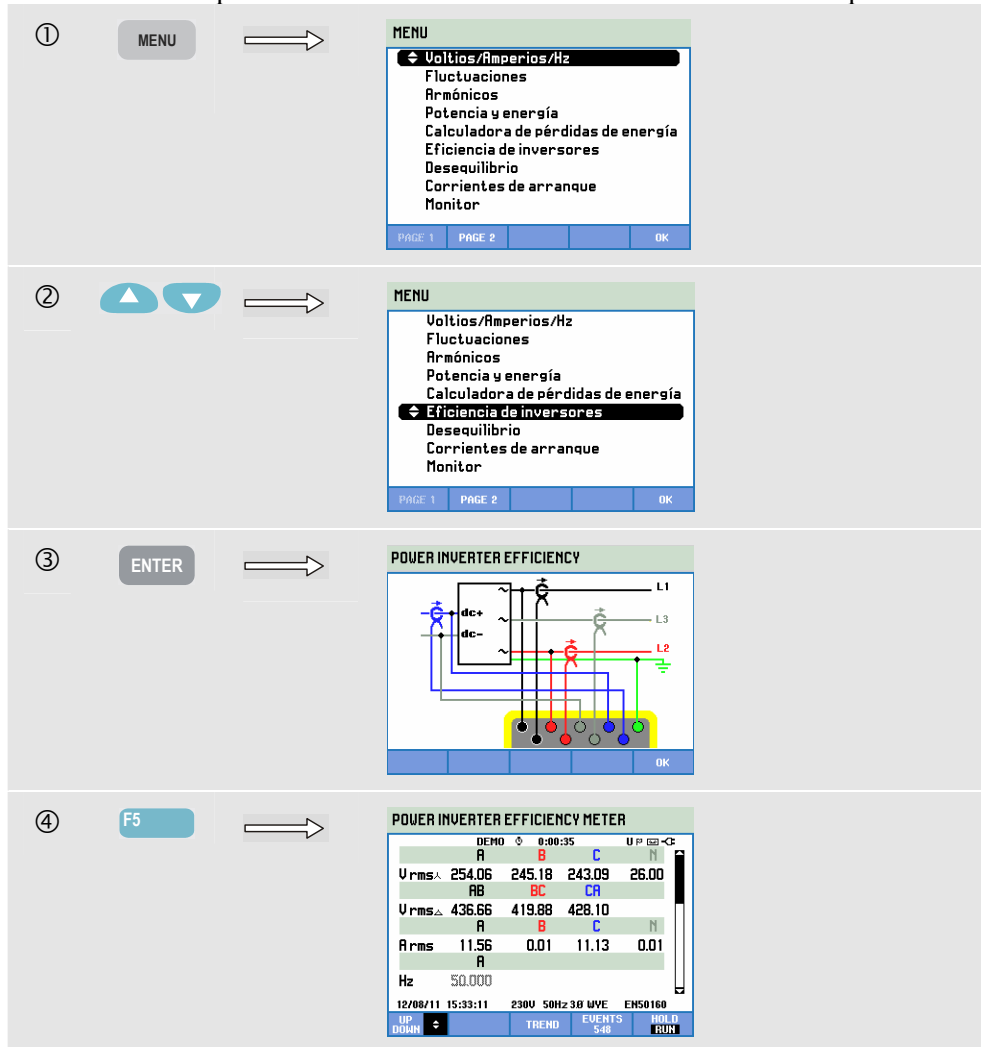
La eficiencia de inversores de potencia requiere tensiones equilibradas en una configuración de tres hilos (triángulo). Para comprobar el equilibrio de la tensión en la salida del inversor, puede utilizar la función de desequilibrio de la tensión (capítulo 14). El desequilibrio de la tensión V_{neg} debe ser inferior al 0,5%. Para la eficiencia de inversores de potencia no se requiere contar con corrientes equilibradas. Se permite un desequilibrio A_{neg} de hasta el 100%.

La medida se inicia con un diagrama claro para conectar las sondas de corriente y tensión al sistema. Para la medida se requiere una pinza amperimétrica de CC (opcional) (consulte el capítulo 26, párrafo Accesorios opcionales o visite www.fluke.com para encontrar una pinza adecuada para su aplicación).

Medidas: W_{ac} , W_{fund} , W_{dc} , Eficiencia, V_{dc} , A_{dc} , V_{rms} , A_{rms} , Hz. Las medidas se muestran en una pantalla de multímetro y en otra de tendencia.

Pantalla de multímetro

Para acceder a la pantalla de multímetro de Eficiencia de inversores de potencia:

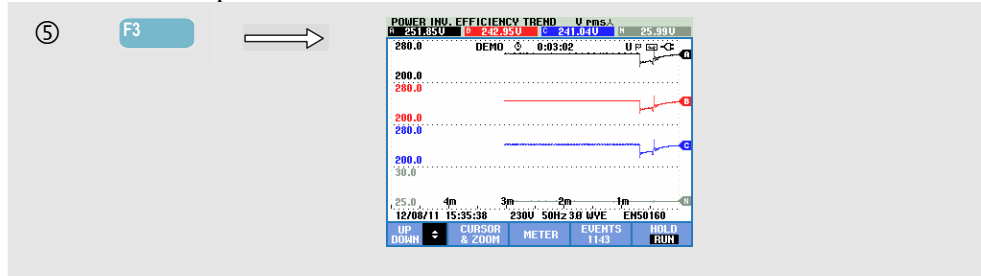


Teclas de función disponibles:

- F1** Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de multímetro.
- F3** Acceso a la pantalla de tendencia. Para obtener una descripción, consulte más abajo.
- F5** Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Tendencia

Para acceder a la pantalla de tendencia EFICIENCIA DE INVERSORES :



Todos los valores de la pantalla de multímetro quedan registrados, pero las tendencias de cada fila aparecen de una en una. Pulse la tecla de función F1 para asignar las teclas de flecha arriba/abajo a la selección de filas.

Las trazas comienzan desde el lado derecho. Las lecturas del encabezado corresponden a los valores más recientes trazados a la derecha.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de tendencia.
F2	Acceso al menú de cursor y zoom.
F3	Vuelta a la pantalla de multímetro.

Consejos y sugerencias

La medida de eficiencia de inversores de potencia es una herramienta útil para analizar el funcionamiento de un inversor. Un buen inversor debe tener una eficiencia superior al 90%. Tenga en cuenta que un inversor normalmente ofrece la máxima eficiencia cuando se utiliza entre el 40 y el 70% de su potencia máxima. Si un inversor se usa siempre al 100% de su potencia máxima, puede que deba pensar en instalar un dispositivo con una mayor potencia. Ejemplos de otros factores que determinan la eficiencia global del sistema: el diámetro del cableado es probablemente demasiado pequeño, lo que provoca pérdidas y temperaturas del inversor que se pueden reducir con una circulación mejor de aire.

Capítulo 14

Desequilibrio

Introducción

La pantalla de desequilibrio muestra las relaciones de fase entre tensiones y corrientes. Los resultados de medida se basan en el componente de frecuencia fundamental (60 Hz, 50 Hz o 400 Hz en el Fluke 437-II) utilizando el método de componentes simétricos). En un sistema eléctrico trifásico, el cambio de fase entre tensiones y corrientes debería estar próximo a 120°. El modo de desequilibrio ofrece una pantalla de multímetro, una pantalla de tendencias relacionada, tablas de eventos y una pantalla de diagrama fasorial.

Pantalla de fasor

Para acceder a la pantalla de fasor de Desequilibrio:

The image illustrates the three steps to reach the phasor screen:

- Step 1:** Press the **MENU** button. The screen displays a menu with options: Voltios/Amperios/Hz, Fluctuaciones, Armónicos, Potencia y energía, Calculadora de pérdidas de energía, Eficiencia de inversores, **Desequilibrio**, Corrientes de arranque, and Monitor. The 'Desequilibrio' option is highlighted.
- Step 2:** Press the **Up** and **Down** arrow buttons. The screen displays the same menu, but 'Desequilibrio' is now the selected option.
- Step 3:** Press the **ENTER** button. The screen displays the 'PHASOR UNBALANCE' screen, which includes a phasor diagram and numerical data for three phases (U1, U2, U3).

PHASOR UNBALANCE screen data:

Phase	U ₁ Fund	U ₂ Fund	U ₃ Fund	Hz	∅U _{1(°)}	∅U _{2(°)}	∅U _{3(°)}
U ₁	8.2			50.000	0		
U ₂		8.0				-130	
U ₃			7.5				-250

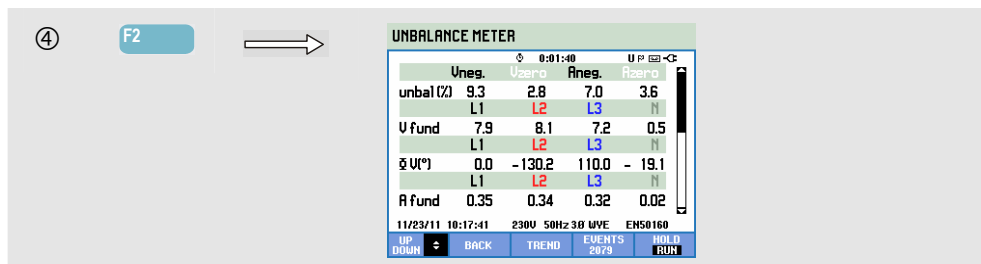
Additional data on the screen: 11/23/11 10:16:50 230V 50Hz 3Ø WVE EN50160. The phasor diagram shows three vectors (red, blue, and black) originating from the center, representing the phase relationships between the three phases.

La pantalla de fasor muestra la relación de fase entre tensiones y corrientes en un diagrama de vectores dividido en secciones de 30 grados. El vector del canal de referencia A (L1) se orienta en la dirección horizontal positiva. Aparece un diagrama de vectores similar en Scope Phasor (Osciloscopio fasorial). Se proporcionan valores numéricos adicionales: desequilibrio de tensión o corriente negativa (% relativo), desequilibrio de corriente o tensión de secuencia cero (% relativo), corriente o tensión de fase fundamental, frecuencia y ángulos de fase. La tecla de función F1 permite elegir lecturas de tensiones de todas las fases, corrientes de todas las fases o tensión y corriente en una fase.

Teclas de función disponibles:

F1	Selección de señales que se deseen mostrar: V muestra todas las tensiones y A todas las corrientes. A (L1), B (L2), C (L3), N (neutro) ofrecen una presentación simultánea de corriente y tensión de fase.
F2	Acceso a la pantalla de multímetro.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Pantalla de multímetro



La pantalla de multímetro muestra todos los valores numéricos relevantes: porcentaje de desequilibrio de tensión negativa, porcentaje de desequilibrio de tensión de secuencia cero (en sistemas de 4 hilos), porcentaje de desequilibrio de corriente negativa, porcentaje de desequilibrio de corriente de secuencia cero (en sistemas de 4 hilos), tensión de fase fundamental, frecuencia, corriente de fase fundamental, ángulo entre tensiones fase-neutro en relación con la fase de referencia A/L1 y ángulos entre la tensión y la corriente de cada fase.

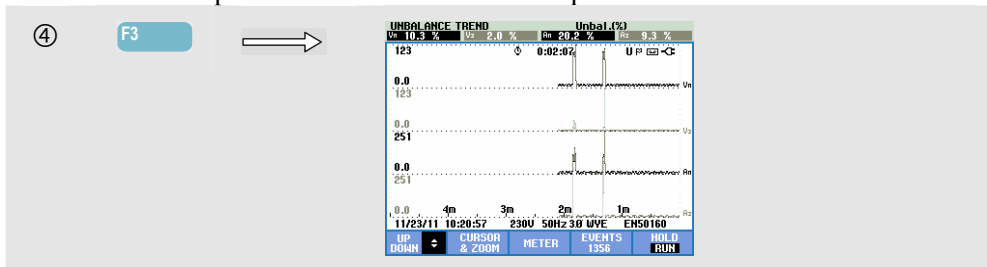
Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de multímetro.
F2	Retorno a la pantalla de fasor.
F3	Acceso a la pantalla de tendencia. Para obtener una descripción, consulte más abajo.

F4	Acceso al menú Events (Eventos). Se muestra el número de eventos que se ha producido.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Tendencia

Para acceder a la pantalla de tendencia de Desequilibrio:



Los valores de la pantalla de multímetro son los valores instantáneos que se actualizan constantemente. Los cambios de estos valores durante un periodo de tiempo quedan registrados cuando la medida está activa. Todos los valores de la pantalla de multímetro quedan registrados, pero las tendencias de cada fila aparecen de una en una. Pulse la tecla de función F1 para poder utilizar las teclas de flecha en la selección de filas. La pantalla de tendencia puede constar de 6 pantallas.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de tendencia.
F2	Acceso al menú de cursor y zoom.
F3	Vuelta a la pantalla de multímetro.
F4	Acceso al menú Events (Eventos). Se muestra el número de eventos que se ha producido.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Cursor. Cuando el cursor está activado, los valores de la tendencia en la posición del cursor aparecerán en el encabezado de la pantalla. Si mueve el cursor más allá del extremo izquierdo o derecho de la pantalla, se mostrarán los siguientes datos en el área de visualización si se encuentra disponible.

Zoom. Permite ampliar o reducir la pantalla de forma horizontal o vertical para ver detalles o ajustar un gráfico completo dentro del área de pantalla. El zoom y el cursor se controlan mediante las teclas de flecha y se explican en el capítulo 23.

En la mayoría de los casos, la desviación y la escala se encuentran predefinidas para una correcta visualización, pero son ajustables. Al menú de ajuste se accede mediante la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP y F1 – TREND SCALE. Hay ajustes por separado para PHASE y NEUTRAL (que se seleccionan con F3). También la pantalla de fasor se puede ajustar. Al menú de ajuste se accede mediante la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F3 - FUNCTION PREF. Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar Phasor Clockwise (Fasor en el sentido de las agujas del reloj) y las teclas de flecha izquierda/derecha para seleccionar pos(itivo) o neg(ativo). Consulte la sección Opciones del capítulo 24.

Consejos y sugerencias

Las tensiones y corrientes de la pantalla de multímetro se pueden, por ejemplo, utilizar para comprobar si la energía que se aplica a un motor de inducción trifásico está equilibrada. El desequilibrio de tensión produce corrientes muy desequilibradas en el cableado del estator, que provocan un sobrecalentamiento y una reducción de la vida útil del motor. El componente de tensión negativa V_{neg} no debe sobrepasar el 2 %. El desequilibrio de corriente no debe ser superior al 10%. Si el desequilibrio es demasiado alto, utilice otros modos de medida para analizar adicionalmente el sistema de alimentación.

Cada corriente o tensión trifásica se puede dividir en tres componentes: secuencia positiva, secuencia negativa y secuencia cero.

El componente de secuencia positiva es el componente normal como el que se encuentra en sistemas trifásicos equilibrados. El componente de secuencia negativa es el resultante de corrientes y tensiones fase a fase desequilibradas. Este componente, por ejemplo, causa un efecto "frenado" en motores trifásicos, lo que provocará sobrecalentamiento y reducción de la vida útil.

Los componentes de secuencia cero pueden aparecer en una carga desequilibrada en sistemas de alimentación de 4 hilos y representan la corriente en el cable N (Neutro). Un desequilibrio superior al 2% se considera como demasiado alto.

Capítulo 15

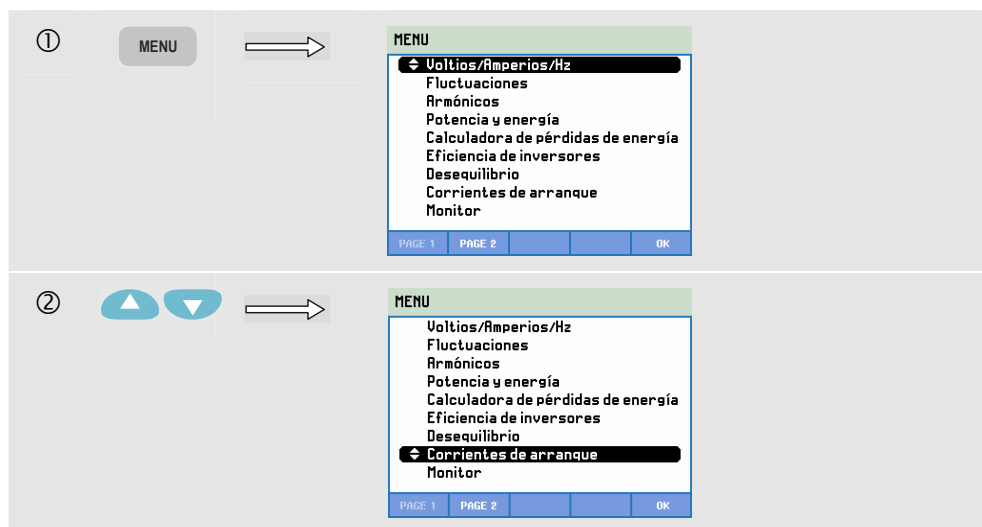
Corriente inrush

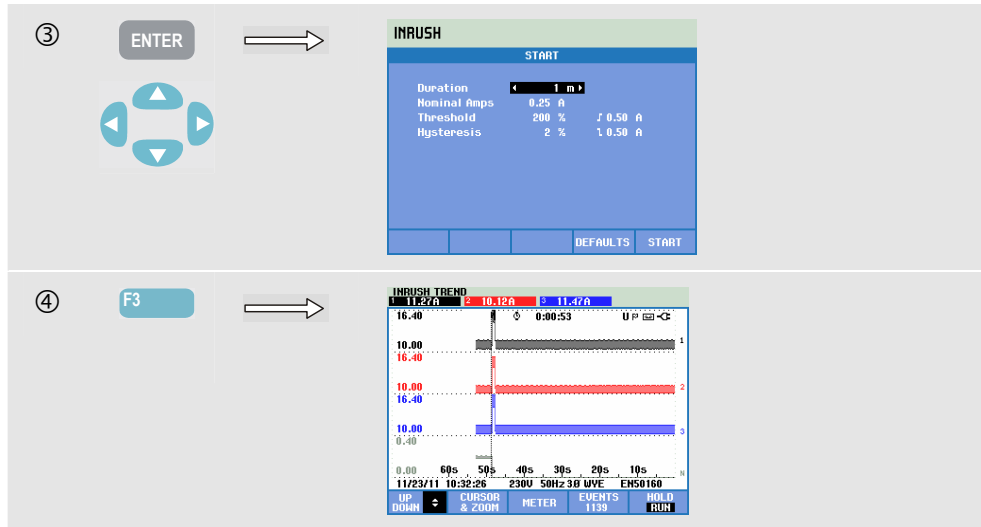
Introducción

El analizador permite capturar corrientes inrush. Las corrientes inrush son sobrecorrientes que se producen cuando surge una carga grande o de baja impedancia. Normalmente, la corriente se estabilizará tras unos instantes cuando la carga haya alcanzado un estado de funcionamiento normal. Por ejemplo, la corriente inrush en motores de inducción puede ser diez veces la corriente de funcionamiento normal. La corriente inrush se mide con un modo de "disparo único" que registra las tendencias de corriente y tensión tras producirse un evento de corriente (la activación). Se produce un evento cuando la forma de onda de corriente es superior a los límites ajustables. La presentación comienza desde el lado derecho de la pantalla. La información previa a la activación permite ver lo que se produjo antes de la corriente inrush.

Pantalla de tendencia de la corriente inrush

Para acceder a la pantalla de tendencia de Corriente inrush:





Utilice las teclas de flecha en el menú Start (Inicio) para ajustar los límites de activación: tiempo previsto de corriente inrush, corriente nominal, umbral e histéresis. La corriente máxima determina la altura vertical de las ventanas de presentación de la corriente. El umbral es el nivel de corriente que activa la captura de tendencia. El encabezado de la pantalla muestra el rms de todos los valores rms durante el tiempo de corriente inrush. Si el cursor está activado, aparecerán los valores de medida rms en el cursor. Una pantalla de multímetro muestra el valor rms de medio ciclo correspondiente a la tensión ($V_{rms} \frac{1}{2}$) y la corriente ($Arms \frac{1}{2}$).

Fije la duración en un valor superior a la duración prevista de la corriente inrush para garantizar que el evento se capture por completo. La duración se puede seleccionar entre 1 y 45 minutos.

La corriente inrush se inicia cuando el valor $Arms \frac{1}{2}$ de una de las fases es superior al umbral. La corriente inrush finaliza cuando el valor $Arms \frac{1}{2}$ es inferior al umbral menos la histéresis. La duración de la corriente inrush se indica con marcadores en pantalla y se muestra como una lectura de duración en la pantalla de tendencia. El valor de corriente inrush es el valor rms situado entre los marcadores y se mide en cada fase simultáneamente.

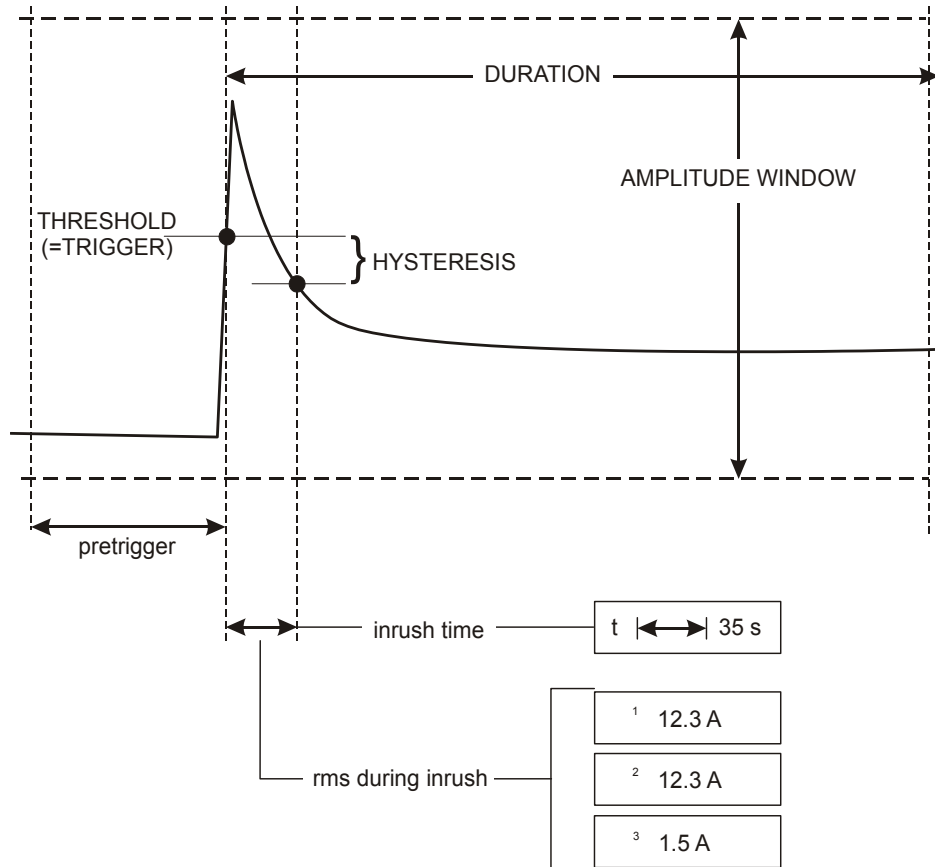


Figura 15-1. Características de la corriente inrush y relación con el menú de inicio

Utilice el cursor y el zoom para investigar detalles de las tendencias registradas. La selección de canales que se deseen mostrar se realiza con las teclas de flecha arriba/abajo. Pulse la tecla de función F1 para asignar las teclas de flecha a esto.

Al menú de ajuste se accede mediante la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F3 – FUNCTION PREF. y F2 – INRUSH. Es posible configurar los valores predeterminados de los límites de activación (tiempo previsto de corriente inrush, corriente nominal, umbral, histéresis).

Para definir la desviación y la escala de la pantalla de tendencia de tensión y corriente rms de medio ciclo, pulse la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F1 – TREND SCALE. Para obtener información detallada, consulte el capítulo 24, sección Opciones.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de multímetro.
F2	Acceso al menú de cursor y zoom.
F3	Acceso a la pantalla de multímetro que muestra el valor rms de medio ciclo de la tensión y la corriente.
F4	Acceso al menú Events (Eventos). Se muestra el número de eventos que se ha producido.

F5

Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Consejos y sugerencias

Compruebe las corrientes de pico y su duración. Utilice el cursor para leer los valores momentáneos. Compruebe si los fusibles, los disyuntores y los conductores del sistema de distribución eléctrica pueden resistir la corriente inrush durante este periodo. Compruebe también si las tensiones de fase permanecen suficientemente estables.

Las corrientes de pico altas pueden hacer que los disyuntores se disparen de forma imprevista. Medir la corriente inrush puede ser de ayuda a la hora de establecer niveles de disparo. Puesto que el analizador captura simultáneamente las tendencias de tensión y corriente inrush, puede utilizar esta medida para comprobar la estabilidad de la tensión al surgir cargas grandes.

Utilice la captura de eventos en Arms $\frac{1}{2}$ para capturar tendencias de rms de tensión y corriente de alta resolución, así como para capturar señales de formas de onda. Esta característica se encuentra disponible en el Fluke 435-II y 437-II, y puede mostrar una tendencia de 7,5 segundos y una forma de onda de 1 segundo. Para activarla, pulse SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F3 – FUNCTION PREF., F1- WAVE CAPTURE. A continuación, seleccione AMPS \neq 0.50 A con las teclas de flecha arriba/abajo y pulse ENTER para activar.

Capítulo 16

Monitor - Supervisión de la calidad de la energía eléctrica

Introducción

Supervisión de la calidad de la energía eléctrica o Supervisión del sistema muestra una pantalla de gráficos de barras. Esta pantalla muestra si parámetros importantes de calidad de la energía eléctrica cumplen los requisitos. Entre los parámetros se incluye:

1. Tensiones RMS
2. Armónicos
3. Parpadeo
4. Caídas de tensión/Interrupciones/Cambios rápidos de tensión/Subidas de tensión (DIRS)
5. Desequilibrio/Frecuencia/Transmisión de señales.

La supervisión se inicia mediante un menú para seleccionar inicio inmediato o temporizado de la medida. Cuando se selecciona inicio temporizado, se utiliza una sincronización con el reloj de tiempo real de 10 minutos. El inicio temporizado, en combinación con la unidad de sincronización GPS GPS430 opcional, ofrece una precisión de sincronización de Clase A.

En la figura 16-1 se muestra la pantalla de gráficos de barras y sus propiedades.

Nota: la función de monitor no se encuentra disponible para medidas en sistemas de alimentación de 400 Hz tales como los ofrecidos en el Fluke 437-II.

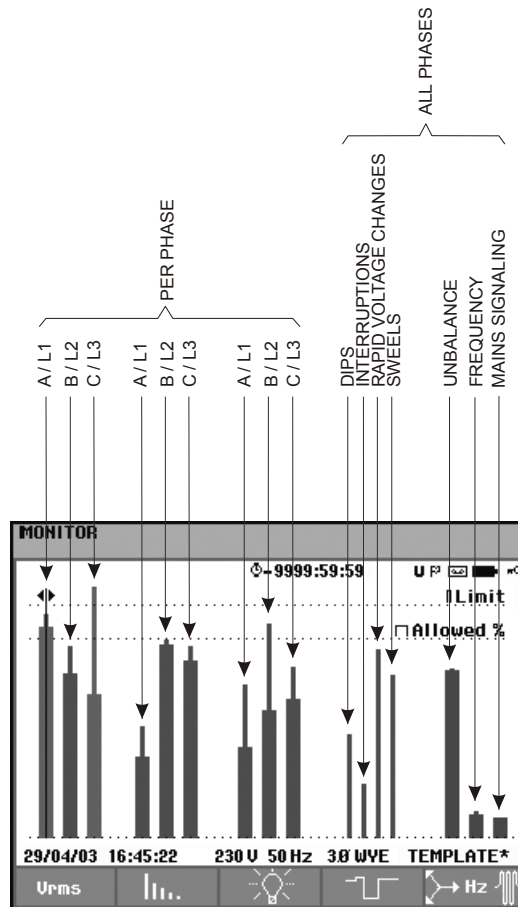


Figura 16-1. Pantalla principal de supervisión de la calidad de la energía eléctrica

La longitud de la barra aumenta si el parámetro relacionado se aleja de su valor nominal. El color de la barra pasa de verde a rojo si no se respeta un requisito de tolerancia permitido.

Utilice las teclas de flecha izquierda/derecha para situar el cursor en una determinada barra y que los datos de medida que pertenecen a esa barra aparezcan en el encabezado de la pantalla.

La supervisión de la calidad de la energía eléctrica se realiza normalmente durante un periodo de observación prolongado. La duración mínima de la medida es de 2 horas. El periodo de medida habitual es de 1 semana.

Los parámetros de calidad de la energía eléctrica tensiones rms, Armónicos y Parpadeo tienen una barra para cada fase. De izquierda a derecha, estas tres barras están relacionadas con las fases A (L1), B (L2) y C (L3).

Los parámetros Caídas de tensión/Interrupciones/Cambios rápidos de tensión/Subidas de tensión y Desequilibrio/Frecuencia tienen una barra para cada parámetro que representa el rendimiento en las tres fases.

La pantalla principal incluye una única barra para Transmisión de señales que representa el rendimiento del conjunto de las tres fases y para la frecuencia 1 y 2. El submenú al que se accede con la tecla de función F5 incluye barras independientes para cada fase y para la frecuencia 1 y 2.

La mayoría de los gráficos de barras tienen una base ancha que indica límites ajustables relacionados con tiempo (por ejemplo, 95% de tiempo dentro del límite) y una parte superior estrecha que indica un límite fijo del 100%. Si alguno de los límites no se respeta, la barra relacionada cambiará de verde a rojo. Líneas horizontales de puntos en la pantalla indican el límite del 100% y el ajustable.

A continuación se explica el significado de los gráficos de barras con base ancha y parte superior estrecha. Mediante un ejemplo, esta acción se realiza para la tensión rms. Esta tensión, por ejemplo, tiene un valor nominal de 120 V con una tolerancia de + y - 15% (rango de tolerancia entre 102 y 138 V). El analizador supervisa constantemente la tensión rms momentánea. Calcula una media a partir de estos valores de medida en periodos de observación de 10 minutos. Las medias de 10 minutos se comparan con el rango de tolerancia (en este ejemplo 102 ... 138 V).

El límite del 100% significa que las medias de 10 minutos deben encontrarse siempre dentro del rango (es decir, 100% de tiempo o con una probabilidad del 100%). El gráfico de barras cambiará a color rojo si una media de 10 minutos traspasa el rango de tolerancia.

El límite ajustable de, por ejemplo, el 95% (es decir, probabilidad del 95%) significa que un 95% de las medias de 10 minutos debe encontrarse dentro de la tolerancia. El límite del 95% es menos estricto que el del 100%. Por tanto, el rango de tolerancia relacionado es normalmente más ajustado. Para 120 V, esto, por ejemplo, puede ser + o - 10% (un rango de tolerancia entre 108 y 132 V).

Las barras de Caídas de tensión/Interrupciones/Cambios rápidos de tensión/Subidas de tensión son estrechas e indican el número de violaciones de los límites que se ha producido durante el periodo de observación. Es posible ajustar el número permitido (por ejemplo, a 20 caídas de tensión/semana). La barra cambiará a color rojo si no se respeta el límite ajustado.

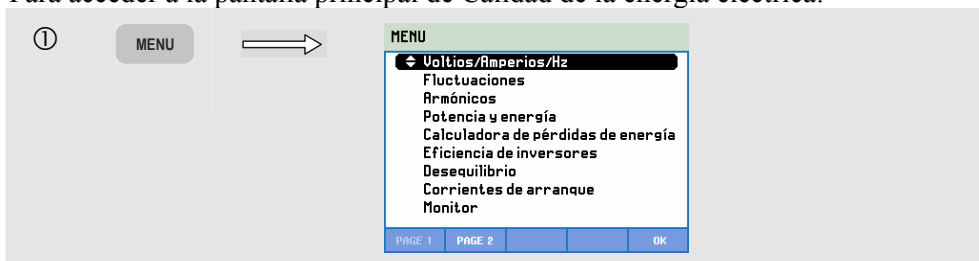
Puede utilizar un conjunto predefinido de límites o definir el suyo propio. El conjunto predefinido cumple con la norma EN50160. Puede definir su propio conjunto de límites y guardarlo en la memoria con un nombre de archivo que el usuario puede definir. Como base para este conjunto, puede utilizar EN50160 o cualquier otro. Para obtener una descripción, consulte el párrafo sobre ajustes de límites del capítulo 24.

En la siguiente tabla se proporciona una visión general de los aspectos de la supervisión de la calidad de la energía eléctrica:

Parámetro	Gráficos de barras disponibles	Límites	Intervalo medio
Vrms	3, uno por cada fase	Probabilidad del 100%: límite superior e inferior Probabilidad del x%: límite superior e inferior	10 minutos
Armónicos	3, uno por cada fase	Probabilidad del 100%: límite superior Probabilidad del x%: límite superior	10 minutos
Parpadeo	3, uno por cada fase	Probabilidad del 100%: límite superior Probabilidad del x%: límite superior	2 horas
Caídas de tensión/Interrupciones/Cambios rápidos de tensión/Subidas de tensión	4, uno por cada parámetro que cubre las 3 fases	número permitido de eventos por semana	basado en rms de ½ ciclo
Desequilibrio	1, que cubre las 3 fases	Probabilidad del 100%: límite superior Probabilidad del x%: límite superior	10 minutos
Frecuencia	1, que cubre las 3 fases Medido en la entrada de tensión de referencia A/L1	* Probabilidad del 100%: límite superior e inferior Probabilidad del x%: límite superior e inferior	10 segundos
Transmisión de señales	6, una para cada fase y para la frecuencia 1 y 2	* Probabilidad del 100% límite superior: N/D Probabilidad del x%: límite superior: ajustable	3 segundos rms

Pantalla principal de calidad de la energía eléctrica

Para acceder a la pantalla principal de Calidad de la energía eléctrica:





A la función de supervisión de la calidad de la energía eléctrica se accede mediante la selección de MONITOR con la tecla MENU. Un menú de inicio permite seleccionar el inicio inmediato (Immediate) o el temporizado (Timed). Las teclas de flecha izquierda/derecha permiten situar el cursor en un determinado gráfico de barras. Los datos de medida pertenecientes a la barra se muestran en el encabezado de la pantalla.

Los datos de medida detallados se encuentran disponibles mediante las teclas de función:

F1	Tensión rms: tendencias, tabla de eventos.
F2	Armónicos: gráficos de barras, tabla de eventos, tendencias.
F3	Parpadeo: tendencias, tabla de eventos.
F4	Caídas de tensión, Interrupciones, Cambios rápidos de tensión y Subidas de tensión: tendencias, tabla de eventos.
F5	Desequilibrio, Frecuencia y Transmisión de señales: gráficos de barras por frecuencia/fase de Transmisión de señales, tendencias, tabla de eventos.

Los datos de medida disponibles mediante las teclas de función se explican en las siguientes secciones. Los datos se presentan en los formatos de tabla de eventos, pantalla de tendencia y pantalla de gráficos de barras.

Pantalla de tendencia

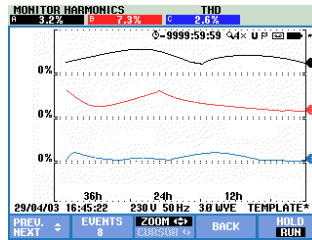


Figura 16-2. Pantalla de tendencia

La pantalla de tendencia muestra los cambios durante un periodo de tiempo de todos los valores de medida. El zoom y el cursor se pueden utilizar para examinar detalles de tendencia. El zoom y el cursor se controlan mediante las teclas de flecha y se explican en el capítulo 23.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de tendencia.
F2	Acceso al menú Events (Eventos). Se muestra el número de eventos que se ha producido.
F3	Acceso al menú de cursor y zoom.
F4	Retorno a la pantalla de gráficos de barras.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Tabla de eventos

DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
11/28/11	11:01:55:838	A DIP	98.3 U	0:00:00:058
11/28/11	11:01:56:021	A DIP	98.3 U	0:00:00:058
11/28/11	11:01:56:187	A DIP	98.3 U	0:00:00:041
11/28/11	11:01:56:336	A DIP	98.3 U	0:00:00:041
11/28/11	11:01:56:503	A DIP	98.3 U	0:00:00:025
11/28/11	11:01:56:636	A DIP	98.3 U	0:00:00:057
11/28/11	11:01:56:747	A DIP	98.3 U	0:00:00:025
11/28/11	11:01:56:913	A DIP	98.3 U	0:00:00:041
11/28/11	11:01:56:979	A DIP	98.3 U	0:00:00:057
11/28/11	11:01:57:062	A DIP	98.3 U	0:00:00:046
11/28/11	11:01:58:413	A DIP	98.5 U	0:00:00:240

Figura 16-3. Tabla de eventos








La tabla de eventos muestra los eventos que han ocurrido durante la medida con fecha y hora de inicio, fase y duración. La cantidad de información de la tabla se puede seleccionar con la tecla de función F3.

Normal enumera las características de eventos principales: fecha y hora de inicio, duración, tipo de evento y magnitud.

Detail (Detalles) proporciona información sobre traspasos de umbral de cada fase de un evento.

Wave event (Evento de onda) muestra una forma de onda de osciloscopio alrededor del evento seleccionado. RMS event (Evento RMS) muestra la tendencia rms de ½ ciclo alrededor del evento seleccionado. Wave event y rms event se encuentran disponibles en el Fluke 435-II y 437-II.

En las tablas se utilizan las siguientes abreviaturas y símbolos:

Abreviatura	Significado	Símbolo	Significado
CHG	Cambio rápido de tensión		No se ha respetado el valor alto de límite del 100%
DIP	Fluctuación de tensión		No se ha respetado el valor bajo de límite del 100%
INT	Interrupción de tensión		No se ha respetado el valor alto de límite del x%
SWL	Subida de tensión		No se ha respetado el valor bajo de límite del x%
Hx	Número del armónico que no ha respetado sus límites		Evento de desequilibrio
TRA	Transitorios		Cambio ascendente
AMP	Valor de amperios excedido		Cambio descendente

Teclas de función disponibles:

F1	Cambio a la pantalla de eventos de onda: esto mostrará una forma de onda de 4 ciclos alrededor del evento seleccionado. Disponible en HOLD.
F2	Cambio a la pantalla de eventos rms: esto mostrará la tendencia rms de ½ ciclo alrededor del evento seleccionado. Disponible en HOLD.
F3	Cambio entre el modo Normal y Detailed (Detalle) de la tabla de eventos.
F4	Vuelta al menú anterior.

Puede acceder a las tendencias de dos formas:

1. Utilice las teclas de flecha hacia arriba/hacia abajo para resaltar un evento de la tabla. Para acceder a las tendencias, pulse la tecla ENTER. El cursor está activado en la mitad de la pantalla y situado en el evento seleccionado. El zoom se ajusta en 4.
2. Pulse la tecla de función F4 para ver las tendencias con los valores de medida más recientes. Las funciones Cursor y Zoom se pueden activar posteriormente cuando sea necesario.

Características específicas de medida:

- Eventos Vrms: se registra un evento cada vez que un valor rms agregado de 10 minutos no respeta sus límites.
- Eventos de Armónicos: se registra un evento cada vez que un armónico agregado de 10 minutos o THD no respeta su límite.
- Eventos de Parpadeo: se registra un evento cada vez que Plt (severidad a largo plazo) no respeta su límite.
- Eventos de Caídas de tensión/Interrupciones/Cambios rápidos de tensión/Subidas de tensión: se registra un evento cada vez que uno de los elementos no respeta sus límites.
- Eventos de Desequilibrio, Frecuencia: se registra un evento cada vez que un valor rms agregado de 10 minutos no respeta sus límites.

Pantalla de gráficos de barras

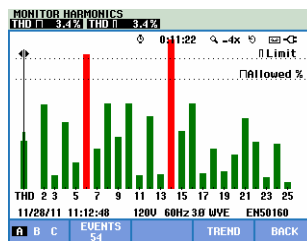


Figura 16-4. Pantalla de gráficos de barras

La pantalla de supervisión del sistema principal muestra el armónico más intenso de cada una de las tres fases. La tecla de función F2 permite mostrar una pantalla con gráficos de barras que muestran el porcentaje de tiempo que ha estado cada fase dentro de los límites de 25 armónicos y distorsión total por armónicos (THD). Cada gráfico de barras tiene una base ancha (que representa un límite ajustable del, por ejemplo, 95%) y una parte superior estrecha (que representa el límite del 100%). El color de un gráfico de barras cambiará de verde a rojo si no se respetan los límites del armónico en cuestión.

Cursor: las teclas de flecha izquierda/derecha permiten situar el cursor en un determinado gráfico de barras; los datos de medida pertenecientes a esa barra se muestran en el encabezado de la pantalla.

Teclas de función disponibles:

F1	Selección de gráficos de barras pertenecientes a la fase A (L1), B (L2) o C (L3).
F2	Acceso a la tabla de eventos. Se muestra el número de eventos que se ha producido.
F4	Acceso a la pantalla de tendencia.
F5	Vuelta al menú principal.

Consejos y sugerencias

La supervisión tiene como finalidad realizar una comprobación de calidad durante un periodo prolongado de hasta una semana. Para cumplir con normas internacionales, el tiempo medio de Vrms y armónicos es de 10 minutos. Esto permite obtener una buena impresión de la calidad de la energía eléctrica pero resulta menos adecuado para solucionar problemas. Para solucionar problemas, resultan más adecuadas funciones de medida como Fluctuaciones o Registrador.

Capítulo 17

Parpadeo

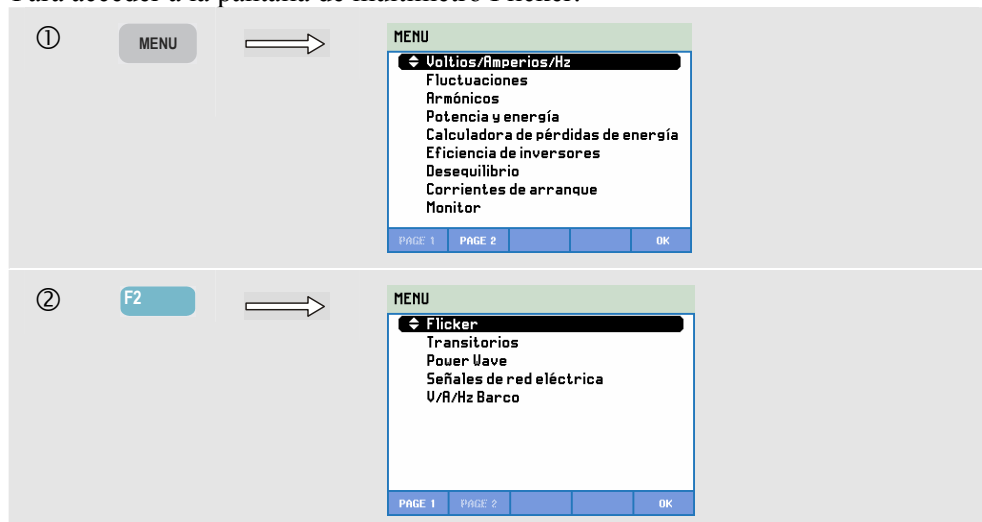
Introducción

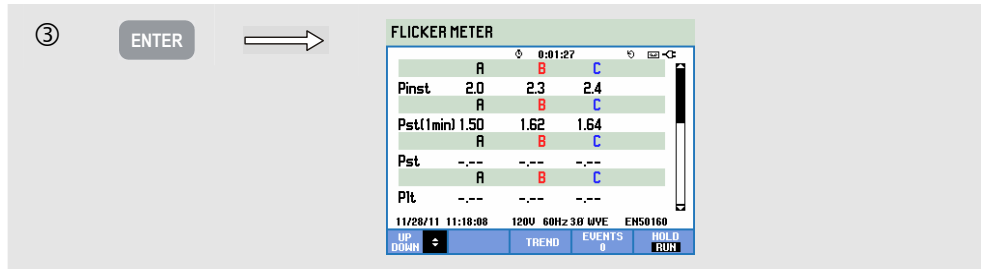
La función de parpadeo se encuentra disponible en el **Fluke 435-II** y **437-II**. Cuantifica la fluctuación de la luminancia de lámparas causada por variaciones de la tensión de alimentación. El algoritmo de la medida cumple la norma EN61000-4-15 y se basa en un modelo de percepción del sistema sensorial del cerebro y del ojo humano. El analizador convierte la duración y la magnitud de las variaciones de tensión en un "factor de molestia" que causa el parpadeo resultante de una lámpara de 60 W. Una lectura de parpadeo alta significa que la mayoría de la gente encontraría irritantes los cambios de luminancia. La variación de tensión puede ser relativamente pequeña. La medida se optimiza en lámparas alimentadas con 120 V / 60 Hz o 230 V / 50 Hz. En la pantalla de multímetro se muestran los parámetros que caracterizan el flicker (parpadeo) por fase. La pantalla de tendencia relacionada muestra los cambios de todos los valores de medida en la pantalla de multímetro.

Nota: la función de parpadeo no se encuentra disponible para medidas en sistemas de alimentación de 400 Hz tales como los ofrecidos en el Fluke 437-II.

Pantalla de multímetro

Para acceder a la pantalla de multímetro Flicker:





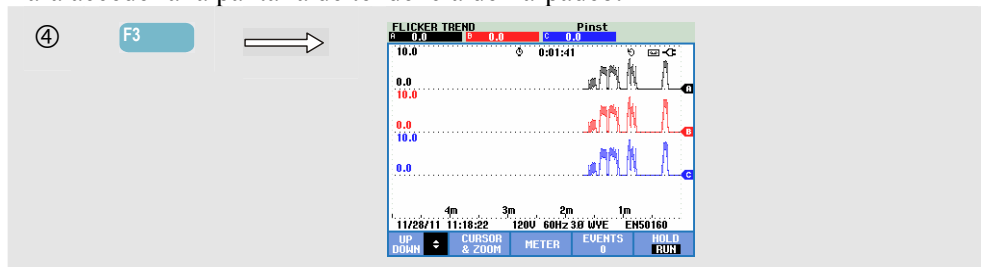
El parpadeo se caracteriza por: Pinst de parpadeo instantáneo, Pst de severidad a corto plazo (medido durante 1 minuto para respuesta rápida), Pst de severidad a corto plazo (medido durante 10 minutos) y Plt de severidad a largo plazo (medido durante 2 horas). También se miden los datos relacionados tales como el valor rms de medio ciclo de tensión ($V_{rms} \frac{1}{2}$), corriente ($A_{rms} \frac{1}{2}$) y frecuencia.

Teclas de función disponibles (con la pantalla de multímetro emergente desactivada):

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de multímetro.
F3	Acceso a la pantalla de tendencia. Para obtener una descripción, consulte más abajo.
F4	Acceso al menú Events (Eventos). Se muestra el número de eventos que se ha producido.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Tendencia

Para acceder a la pantalla de tendencia de Parpadeo:



Los parámetros de la tabla se actualizan a lo largo del tiempo y se graban siempre que la medida esté activada. La pantalla de tendencia muestra los cambios de estos valores a lo largo del tiempo. Todos los valores de la pantalla de multímetro quedan registrados, pero las tendencias de cada fila aparecen de una en una. Las teclas de flecha se asignan para desplazarse por la pantalla de tendencia. La pantalla de tendencia puede constar de 6 pantallas.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de tendencia.
F2	Acceso al menú de cursor y zoom.
F3	Vuelta a la pantalla de multímetro.
F4	Acceso al menú Events (Eventos). Se muestra el número de eventos que se ha producido.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Cursor. Cuando el cursor está activado, los valores de la tendencia en la posición del cursor aparecerán en el encabezado de la pantalla. Si mueve el cursor más allá del extremo izquierdo o derecho de la pantalla, se mostrará en el área de visualización la siguiente pantalla de un total de seis. Esto funciona en el modo HOLD (Retención) solamente.

Zoom. Permite ampliar o reducir la pantalla de forma horizontal o vertical para ver detalles o ajustar un gráfico completo dentro del área de pantalla. El zoom y el cursor se controlan mediante las teclas de flecha y se explican en el capítulo 23.

En la mayoría de casos, la desviación y la escala ya se encuentran predefinidas para una correcta visualización, pero son ajustables. Al menú de ajuste se accede mediante la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F1 - TREND SCALE. El modelo de lámpara se puede ajustar mediante la tecla SETP, F4 – MANUAL SETUP, F3 - FUNCTION PREF. Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar el modelo de lámpara de parpadeo y las teclas de flecha izquierda/derecha para seleccionar el modelo deseado. Consulte la sección Opciones del capítulo 24.

Consejos y sugerencias

Utilice la tendencia de parpadeo instantáneo (Pinst) y las tendencias de tensión o corriente de medio ciclo para localizar la fuente de parpadeo. Utilice las teclas de flecha para seleccionar las tendencias de parpadeo, tensión y corriente.

El valor Pst de 10 minutos utiliza un periodo de medida mayor para eliminar la influencia de variaciones de tensión aleatorias. También es lo suficientemente prolongado para detectar interferencias procedentes de una fuente con un ciclo de funcionamiento prolongado tal como electrodomésticos y bombas de calor.

Un periodo de medida de 2 horas (Plt) resulta útil cuando puede haber más de una fuente de interferencias con ciclos de funcionamiento irregulares y para equipos tales como máquinas de soldar y laminadores. $Plt \leq 1,0$ es el límite utilizado en normas como EN15160.

Capítulo 18

Transitorios

Introducción

Los Fluke 435-II y 437-II pueden capturar formas de onda a alta resolución durante varias perturbaciones. El analizador proporcionará una instantánea de las formas de onda de tensión y corriente en el momento preciso de la perturbación. Esto permite ver las formas de onda durante caídas de tensión, subidas de tensión, interrupciones y transitorios.

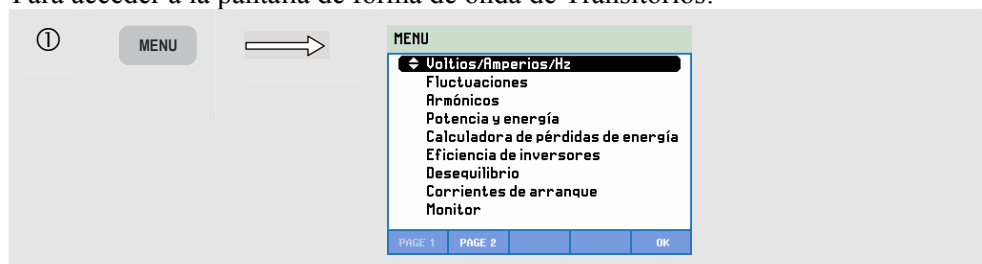
En el modo de transitorios, el analizador utiliza un ajuste especial de su circuito de entrada para poder capturar señales de hasta 6 kilovoltios de amplitud.

Los transitorios son picos rápidos en la forma de onda de tensión. Los transitorios pueden tener tanta energía que equipos electrónicos sensibles pueden verse afectados o, incluso, dañados. La pantalla de transitorios tiene un aspecto similar a la de osciloscopio, pero su sección vertical está ampliada para poder ver los picos de tensión que se superponen en la onda sinusoidal de 60 o 50 Hz. Se captura una forma de onda cada vez que la tensión (o corriente rms) supera los límites ajustables. Se puede capturar un máximo de 9.999 eventos. La velocidad de muestreo para la detección de transitorios es de 200 kS/s.

La función de transitorios dispone también de un modo de multímetro que muestra el valor rms de medio ciclo de tensión ($V_{rms} \frac{1}{2}$), corriente ($A_{rms} \frac{1}{2}$) y frecuencia. También se encuentra disponible una tabla de eventos.

Presentación de forma de onda

Para acceder a la pantalla de forma de onda de Transitorios:





En el menú Start (Inicio), puede elegir un evento de activación o una combinación de eventos de activación, un nivel de activación de transitorios (Volt) y de corriente (AMP), así como el inicio inmediato (Immediate) o temporizado (Timed) de la medida.

El analizador se puede configurar para capturar formas de onda cada vez que detecte: transitorio de tensión, subida de tensión, caída de tensión, interrupción de tensión o subida de corriente. Las caídas y las subidas son desviaciones rápidas con respecto a la tensión nominal. La duración de un transitorio debe ser igual o superior a 5 microsegundos. La ventana de visualización que muestra el transitorio es de 4 ciclos. Se capturará un total de 50 o 60 (50/60 Hz) ciclos. Se puede utilizar el cursor para desplazarse por ellos.

Durante una caída, la tensión desciende, y durante una subida, aumenta. Durante una interrupción, la tensión desciende a sólo un pequeño porcentaje de su valor nominal. Una subida de corriente es un aumento de la corriente de un ciclo a varios segundos de duración.

Es posible ajustar criterios de activación como el umbral y la histéresis. Criterios que también se utilizan para la supervisión de la calidad de la energía eléctrica: este ajuste se puede considerar como configuración predeterminada y se accede a él mediante la tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP; utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar "límites" y pulse ENTER. El ajuste de dV/dt y Arms de nivel de transitorios se encuentra disponible en la pantalla de inicio.

El cursor y el zoom se pueden utilizar para investigar detalles de las formas de onda capturadas.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de tendencia.
F2	Acceso al menú de cursor y zoom.
F3	Acceso a la pantalla de multímetro.
F4	Acceso al menú Events (Eventos). Se muestra el número de eventos que se ha producido.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN aparece un menú para seleccionar la hora de inicio inmediato (NOW) o temporizado (TIMED), que permite definir el inicio y la duración de la medida.

Consejos y sugerencias

Las perturbaciones, tales como los transitorios, en un sistema de distribución eléctrica pueden provocar fallos de funcionamiento en muchos tipos de equipo. Por ejemplo, los ordenadores pueden reiniciarse y el equipo sometido a transitorios repetidos puede fallar finalmente. Los eventos se producen intermitentemente, por lo que es necesario supervisar el sistema durante un periodo de tiempo para localizarlos. Busque transitorios de tensión cuando las fuentes de alimentación electrónica fallen de manera repetida o si los ordenadores se reinician espontáneamente.

Capítulo 19

Onda de potencia

Introducción

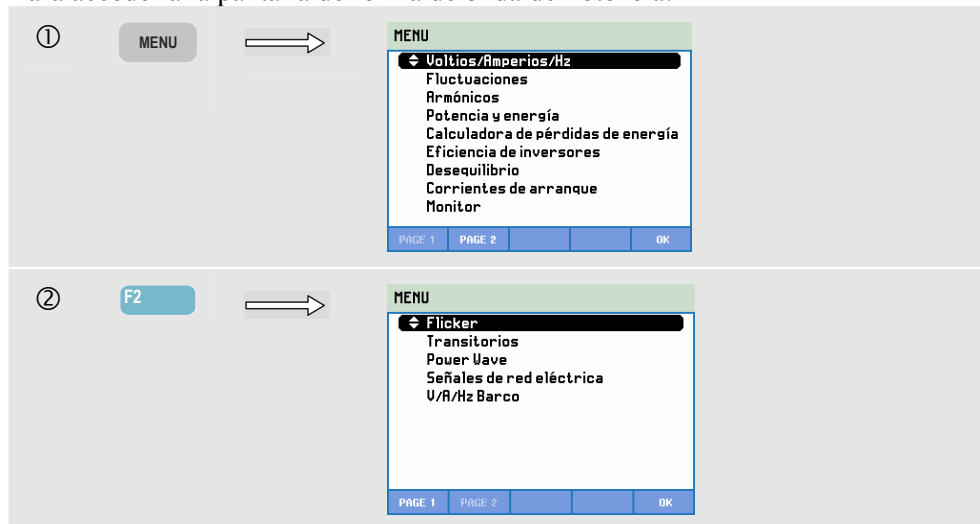
En este modo de medida disponible en el **Fluke 435-II y 437-II**, el analizador funciona como grabadora de osciloscopios de 8 canales que registra formas de onda de alta resolución en una adquisición de disparo único. La función registra valores rms de medio ciclo en 8 canales, frecuencia y potencia instantánea (formas de onda osciloscópicas, $V_{rms}^{1/2}$, $A_{rms}^{1/2}$, W y Hz para tensión, amperios y vatios).

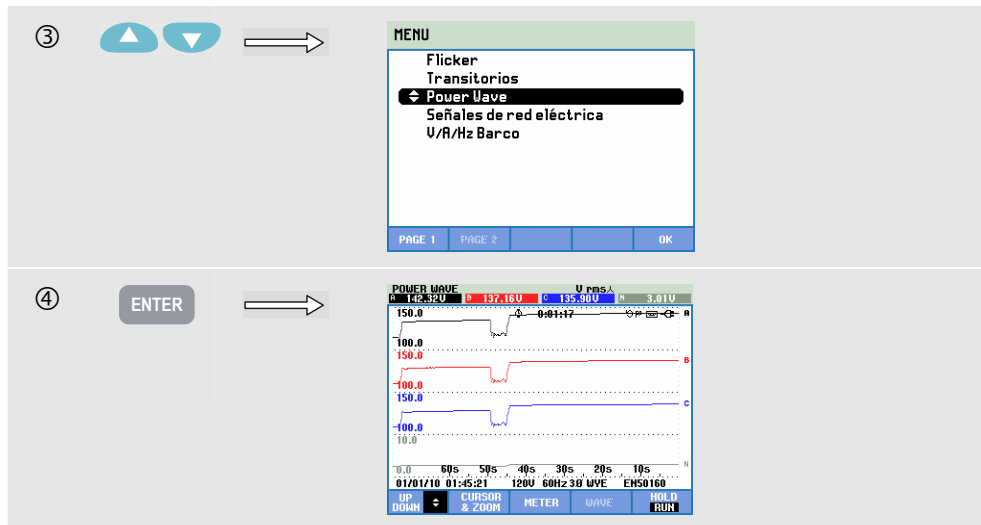
Nota: el modo de onda de potencia registra una forma de onda larga, mientras que el modo de osciloscopio muestra 4 periodos de la forma de onda momentánea.

Nota: el modo de onda de potencia no se encuentra disponible para medidas en sistemas de alimentación de 400 Hz tales como los ofrecidos en el Fluke 437-II.

Pantalla de onda de potencia

Para acceder a la pantalla de forma de onda de Potencia:





Las trazas comienzan desde el lado derecho. Las lecturas del encabezado corresponden a los valores más recientes trazados a la derecha. Las teclas de flecha arriba/abajo permiten seleccionar todas las tendencias disponibles.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para seleccionar un conjunto de tendencias y la lectura correspondiente.
F2	Acceso al menú de cursor y zoom.
F3	Acceso a la pantalla de multímetro. Para obtener una descripción, consulte más abajo.
F4	Acceso a la pantalla de formas de onda. El analizador debe estar en el modo HOLD (Retención). Para obtener una descripción, consulte más abajo.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN, aparece un menú para seleccionar el inicio inmediato (Immediate) o temporizado (Timed), así como la duración de la medida.

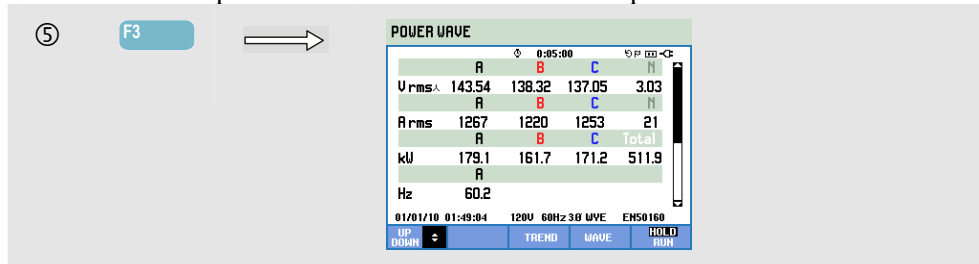
Cursor. Cuando el cursor está activado, los valores de la tendencia en la posición del cursor aparecerán en el encabezado de la pantalla. Al desplazar el cursor más allá del lado izquierdo o derecho de la pantalla, es posible desplazarse por la tendencia en pantalla. El cursor sólo está activo en el modo Hold.

Zoom. Permite ampliar o reducir la pantalla en vertical para ver detalles o situar un gráfico completo dentro del área de pantalla. El zoom y el cursor se controlan mediante las teclas de flecha y se explican en el capítulo 23.

En la mayoría de los casos, la desviación y la escala ya se encuentran predefinidas para una buena visualización, pero son ajustables. Al menú de ajuste se accede con la secuencia de teclas SETUP - F4 – MANUAL SETUP, F1 – TREND SCALE. Consulte la sección de configuración manual del capítulo 24.

Pantalla de multímetro

Para acceder a la pantalla de multímetro de Onda de potencia:

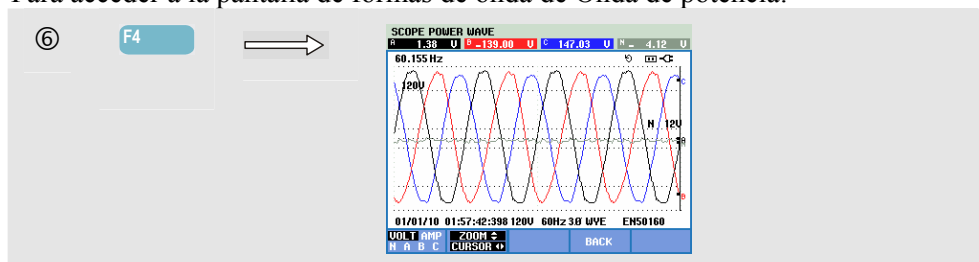


Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de multímetro.
F3	Acceso a la pantalla de tendencia.
F4	Acceso a la pantalla de formas de onda. El analizador debe estar en el modo HOLD (Retención). Para obtener una descripción, consulte más abajo.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN, aparece un menú para seleccionar el inicio inmediato (Immediate) o temporizado (Timed), así como la duración de la medida.

Pantalla de formas de onda

Para acceder a la pantalla de formas de onda de Onda de potencia:



Comenzando en la pantalla de tendencia, sitúe el cursor en el área de interés. A continuación, pulse F4 – WAVE para abrir la pantalla de formas de onda en esta área.

Utilice las teclas de flecha izquierda/derecha para desplazar el cursor y para desplazarse por todas las formas de onda registradas. El tiempo máximo de grabación es de 5 minutos aproximadamente. En la línea de estado de la parte inferior de la pantalla se muestra el tiempo de la forma de onda visualizada en la posición del cursor..

Teclas de función disponibles:

F1

Selección del conjunto de forma de onda que se va a mostrar: VOLT muestra todas las tensiones y AMP todas las corrientes. A (L1), B (L2), C (L3), N (Neutro) ofrecen una presentación simultánea de corriente y tensión correspondiente a la fase seleccionada.

F2

Acceso al menú de cursor y zoom.

F4

Retorno a la pantalla anterior.

Consejos y sugerencias

El modo de onda de potencia registra formas de onda de alta resolución durante varios minutos. Esto permite supervisar la influencia de cambios repentinos de la carga en formas de onda de tensión y corriente. Un ejemplo puede ser la activación o desactivación de motores grandes o máquinas de soldar. Los cambios grandes de tensión pueden indicar que el sistema de distribución eléctrica no tiene suficiente potencia.

Capítulo 20

Transmisión de señales

Introducción

Transmisión de señales es una función disponible en **Fluke 435-II y 437-II**. Los sistemas de distribución eléctrica suelen incorporar señales de control para conmutar dispositivos eléctricos de forma remota (también denominadas señales eléctricas de control). Estas señales de control tienen una frecuencia superior a la frecuencia de línea normal de 50 ó 60 Hz, y que puede alcanzar hasta los 3 kHz. La amplitud es significativamente inferior que la de la tensión de línea nominal. Las señales de control únicamente están presentes cuando se debe controlar un dispositivo eléctrico remoto.

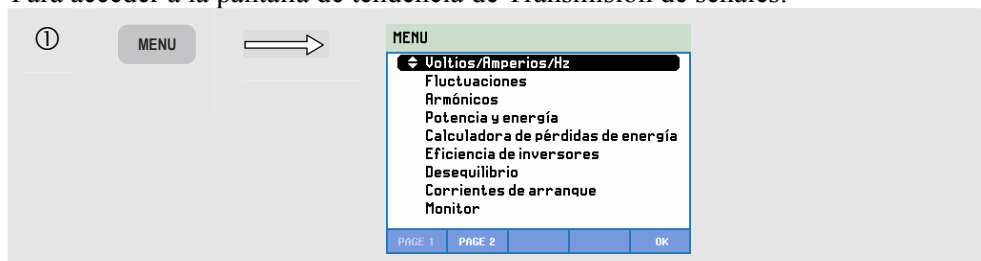
En el modo de transmisión de señales, los equipos 435-II y 437-II pueden capturar las señales de control (nivel de la señal) con 2 frecuencias diferentes. El rango de frecuencias es de 70 a 3.000 Hz para sistemas de 60 Hz y de 60 a 2.500 Hz para sistemas de 50 Hz. Las frecuencias 1 y 2 se pueden seleccionar mediante la secuencia de teclas SETUP, F4 – MANUAL SETUP; seleccione los límites con las teclas de flecha arriba/abajo, ENTER, F3 – EDIT; seleccione Mains Signaling (Transmisión de señales) con las teclas de flecha arriba/abajo y pulse ENTER. A continuación, utilice las teclas de flecha para ajustar la frecuencia 1 y 2.

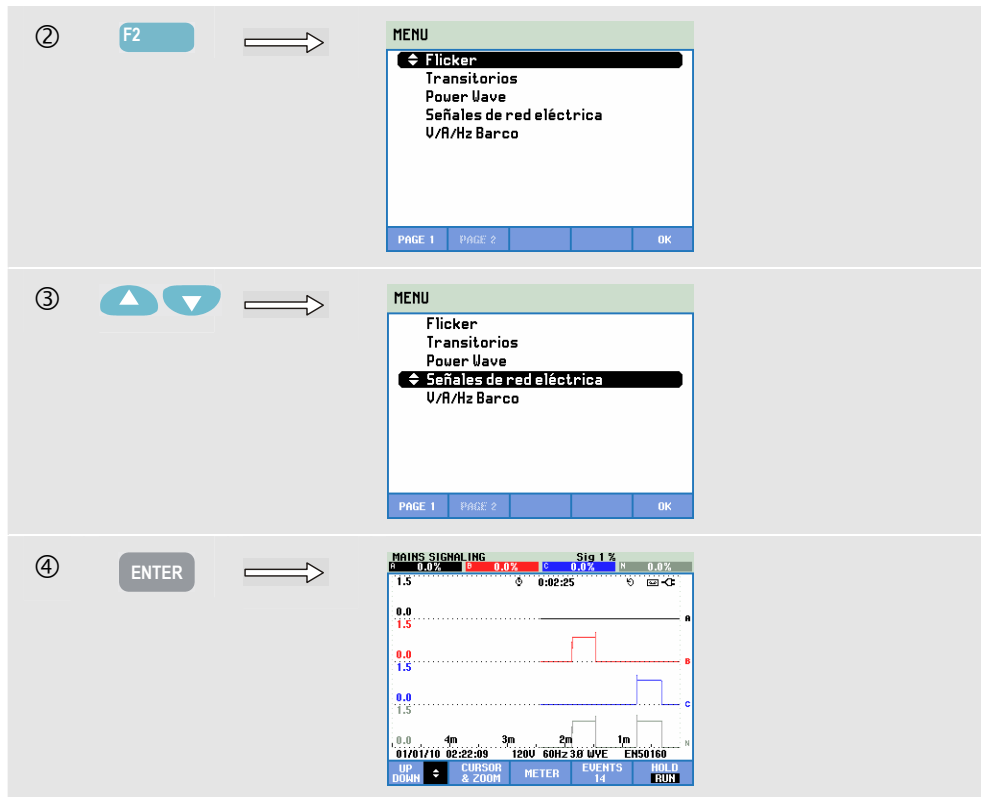
La duración de la medida y el inicio inmediato (Immediate) o temporizado (Timed) se pueden seleccionar tras ajustar una medida de HOLD (Retención) a RUN (Ejecución). Los resultados de medida se presentan en una pantalla de tendencia y en una tabla de eventos.

Nota: la función de transmisión de señales no se encuentra disponible para medidas en sistemas de alimentación de 400 Hz tales como los ofrecidos en el Fluke 437-II.

Tendencia

Para acceder a la pantalla de tendencia de Transmisión de señales:





Las trazas comienzan desde el lado derecho. Las lecturas del encabezado corresponden a los valores más recientes trazados a la derecha. Con las teclas de flecha arriba/abajo puede seleccionar una lectura como porcentaje de la tensión de línea nominal o como tensión media de 3 segundos (V3s).

El conductor neutro no se utiliza en la transmisión de señales, pero aparece para poder localizar problemas.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para seleccionar un conjunto de tendencias y la lectura correspondiente.
F2	Cursor activado/desactivado.
F3	Asignación de las teclas de flecha para operaciones de cursor o zoom.
F4	Acceso a las tablas de eventos.
F5	Cambio entre los modos de actualización de pantalla HOLD (Retención) y RUN (Ejecución). Al cambiar de HOLD a RUN, aparece un menú para seleccionar el inicio inmediato (Immediate) o temporizado (Timed), así como la duración de la medida.

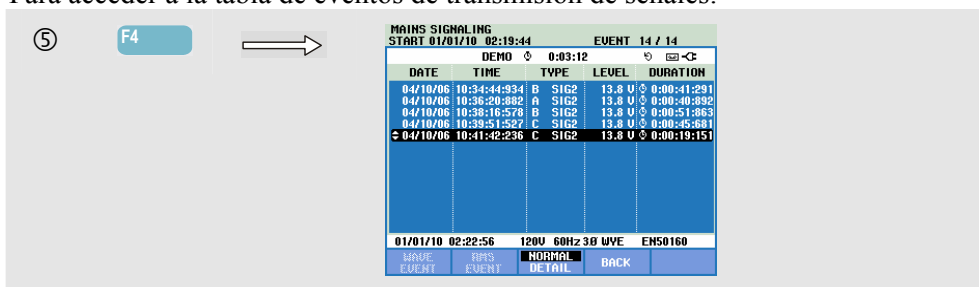
Cursor. Cuando el cursor está activado, los valores de la tendencia en la posición del cursor aparecerán en el encabezado de la pantalla. Al desplazar el cursor más allá del lado izquierdo o derecho de la pantalla, es posible desplazarse por la tendencia en pantalla.

Zoom. Permite ampliar o reducir la pantalla de forma horizontal o vertical para ver detalles o ajustar un gráfico completo dentro del área de pantalla. El zoom y el cursor se controlan mediante las teclas de flecha y se explican en el capítulo 23.

En la mayoría de los casos, la desviación y la escala ya se encuentran predefinidas para una buena visualización, pero son ajustables. Puede acceder al menú de ajustes con la tecla SETUP y la tecla de función F3 - FUNCTION PREF. Consulte la sección Opciones del capítulo 24.

Tabla de eventos

Para acceder a la tabla de eventos de transmisión de señales:



En el modo normal, la tabla de eventos muestra los eventos (V3s por encima del límite) que han ocurrido durante la medida. Se enumera la fecha y hora, tipo (fase, señal 1 o señal 2), nivel y duración de cada evento. El modo de detalle ofrece información adicional sobre traspasos de umbral.

Teclas de función disponibles:

F3	Cambio entre el modo normal y de detalle de la tabla de eventos.
F4	Vuelta al siguiente menú superior.
F5	Acceso a la pantalla de tendencia. A continuación, se explican dos formas de acceder a las tendencias.

Puede acceder a las tendencias de dos formas:

1. Utilice las teclas de flecha hacia arriba/hacia abajo para resaltar un evento de la tabla. Para acceder a las tendencias, pulse la tecla ENTER. El cursor está activado en la mitad de la pantalla y situado en el evento seleccionado.
2. Pulse la tecla de función F5 para ver las tendencias con los valores de las medidas más recientes. Las funciones Cursor y Zoom se pueden activar posteriormente cuando sea necesario.

Consejos y sugerencias.

Para capturar señales de control resulta esencial conocer primero sus frecuencias. Consulte el sitio web del proveedor de energía local para obtener información acerca de las frecuencias que se utilizan para la transmisión de señales en su área.

EN 50160 muestra la "Meister_Kurve" para la tensión media de 3 segundos permitida (V3s) como función de la frecuencia. Los límites se deben programar en consecuencia.

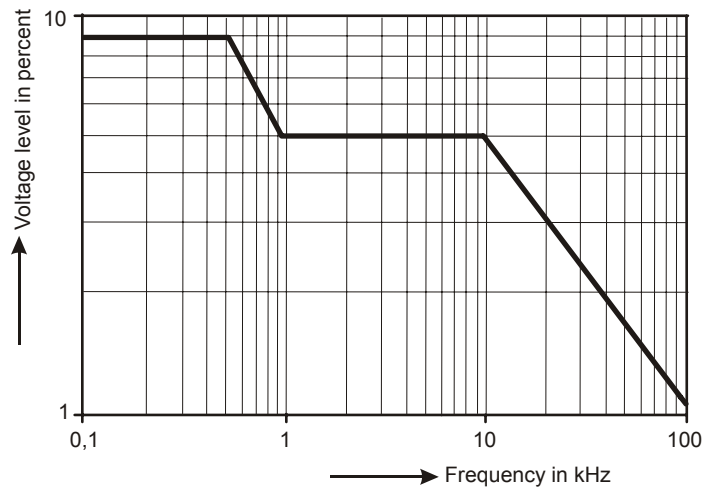


Figura 20-1. Meister Kurve según EN50160

Capítulo 21

Registrador

Introducción

Registrador es una función que ofrece la posibilidad de registrar varias lecturas con alta resolución. Las lecturas se observan durante intervalos de tiempo ajustables. Al final del intervalo se almacenan los valores mínimo, máximo y medio de todas las lecturas y se inicia el siguiente intervalo de observación. El proceso continua durante todo el período de observación.

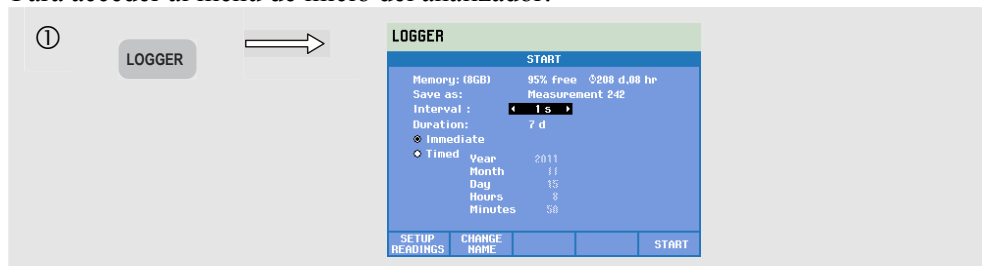
El analizador dispone de un conjunto predefinido de lecturas que se utiliza para registrar. Este conjunto se puede personalizar como su propio conjunto de lecturas. Mediante la opción Setup Readings (Configuración de lecturas) del menú de inicio del registrador, es posible añadir o eliminar lecturas para su registro.

La función de registro se inicia desde el menú Start (Inicio) que permite seleccionar el intervalo (0,25 s – 2 h.), las lecturas que se deseen registrar, la duración máxima del registro (1 h. – Máx.) y el inicio inmediato (AHORA) o PROGRAMADO del registro.

Las lecturas aparecen en una pantalla de multímetro, una pantalla de tendencia y una tabla de eventos.

Menú de inicio

Para acceder al menú de inicio del analizador:



El juego de lecturas que debe registrarse se puede seleccionar en el menú situado bajo la tecla de función F1 – SETUP READINGS. La lista de selección de lecturas para la frecuencia predeterminada de 50/60 Hz y de 400 Hz son diferentes. Si cambia la frecuencia predeterminada a 400 Hz o 50/60 Hz la lista de selección de lecturas se restablecerá a los valores predeterminados.

Con las teclas de flecha arriba/abajo puede seleccionar la categoría de las lecturas que se vayan a registrar. Estas categorías se enumeran en la columna 1: voltios, amperios, potencia, energía, armónico de voltios, armónico de amperios, armónico de vatios, frecuencia, parpadeo (no para 400 Hz), desequilibrio y transmisión de señales (no para 400 Hz).

Con las teclas de flecha puede seleccionar la columna 2 donde se enumeran las lecturas que pertenecen a la categoría seleccionada. Las lecturas indicadas con están activas y también se muestran en la columna 3.

Las lecturas indicadas con no están activas. Las lecturas inactivas se pueden seleccionar con las teclas de flecha arriba/abajo. A continuación, si pulsa F3 – ADD, la lectura se añadirá a la columna 3 de lecturas seleccionadas. Tenga en cuenta que en la columna 2, el símbolo aparece ahora delante de la lectura que se acaba de seleccionar.

Con las teclas de flecha puede seleccionar una lectura activa en la columna 3. A continuación, si pulsa F4 – REMOVE, la lectura se eliminará de la lista de lecturas activas.

Con F3 – MOVE, puede desplazar una determinada lectura a una posición superior en la lista de lecturas seleccionadas.

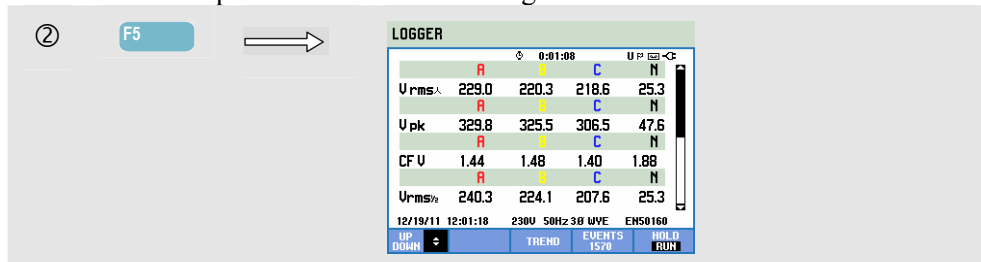
Para continuar pulse F5 – OK.

Teclas de función disponibles en el menú de inicio:

F1	Acceso al menú de selección de lecturas.
F2	Acceso a un menú para definir el nombre del archivo que incluye los datos del registro.
F5	Inicio del registro y acceso a la pantalla de registro de tendencias.

Pantalla de multímetro

Para acceder a la pantalla de multímetro Registrador:



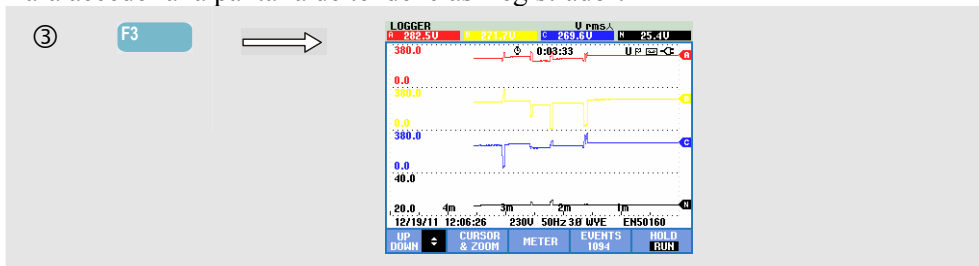
Esta pantalla muestra todas las lecturas actuales de la función del registrador. Utilice las teclas de flecha hacia arriba/hacia abajo para desplazarse por la pantalla de multímetro.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para desplazarse por la pantalla de multímetro.
F3	Acceso a la pantalla de tendencia.
F4	Acceso a las tabla de eventos.
F5	Detener/Iniciar registro.

Tendencia

Para acceder a la pantalla de tendencias Registrador:



Todas las lecturas se graban durante el registro, aunque no todas son visibles al mismo tiempo. Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para que el conjunto de tendencias deseado aparezca en el área de visualización.

Las trazas comienzan desde el lado derecho. Las lecturas del encabezado corresponden a los valores más recientes trazados a la derecha.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo se asignan para seleccionar un conjunto de registros para la pantalla de tendencia. El juego seleccionado aparecerá en el encabezado de la pantalla.
F2	Acceso a un submenú para realizar las operaciones de cursor o zoom.
F3	Acceso a la pantalla de multímetro que muestra los resultados momentáneos de las medidas de todas las lecturas registradas.
F4	Acceso a las tabla de eventos.
F5	Acceso al menú para detener el registro.

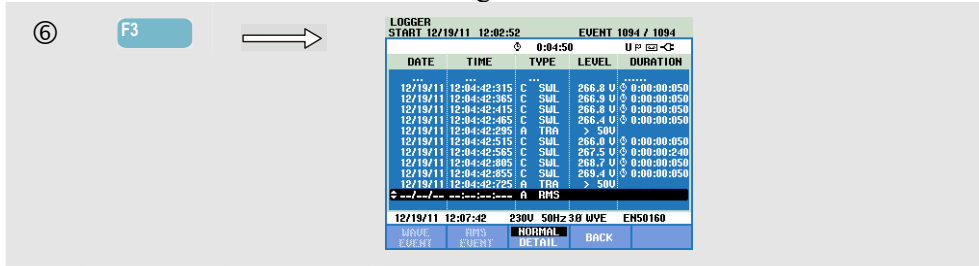
Cursor. Cuando el cursor está activado, los valores de la tendencia en la posición del cursor aparecerán en el encabezado de la pantalla. Si mueve el cursor más allá del extremo izquierdo o derecho de la pantalla, se mostrarán en el área de visualización las siguientes pantallas. El cursor únicamente se activa en el modo de mantenimiento.

Zoom. Permite ampliar o reducir la pantalla de forma horizontal o vertical para ver detalles o ajustar un gráfico completo dentro del área de pantalla. Los valores mínimo, máximo y medio de la tendencia aparecen en el encabezado de la pantalla si el zoom vertical del área de visualización se amplía a una traza. El zoom y el cursor se controlan mediante las teclas de flecha y se explican en el capítulo 23.

En la mayoría de casos, la desviación y la escala ya se encuentran predefinidas para una buena visualización, pero se pueden ajustar cuando es necesario. Puede acceder al menú de ajustes con la tecla SETUP (Configurar) y la tecla de función F3 - FUNCTION PREF. Consulte la sección Opciones del capítulo 24.

Eventos

Para acceder a la tabla de eventos del registrador:



La tabla de eventos enumera todos los traspasos de umbral de la tensión de fase. Se pueden utilizar umbrales con estándares internacionales o valores definidos por el usuario. Para ajustar el umbral, pulse la tecla SETUP y, después, seleccione la opción Límites. Para obtener información detallada, consulte el capítulo 23 de ajustes de límites.

En el modo normal se enumeran las características de eventos principales: hora de inicio, duración y magnitud de la tensión. El modo Detalle muestra información de los traspasos de umbral por fase.

Wave Event (Evento de onda) muestra un osciloscopio alrededor del evento seleccionado. Rms event (Evento rms) muestra la tendencia rms de ½ ciclo alrededor del evento seleccionado. Wave event y rms event se encuentran disponibles en el Fluke 435-II y 437-II.

En las tablas se utilizan las siguientes abreviaturas y símbolos:

Abreviatura	Descripción	Símbolo	Descripción
CHG	Cambio rápido de tensión		Flanco de subida de tensión
DIP	Fluctuación de tensión		Flanco de bajada de tensión
INT	Interrupción de tensión		Cambio ascendente
SWL	Subida de tensión		Cambio descendente
TRA	Transitorios		
AMP	Valor de amperios excedido		

Teclas de función disponibles:

F1	Cambio a la pantalla de eventos de onda: esto mostrará un osciloscopio alrededor del evento seleccionado.
F2	Cambio a la pantalla de eventos rms: esto mostrará la tendencia rms de ½ ciclo alrededor del evento seleccionado.
F3	Cambio entre el modo NORMAL y DETALLE de la tabla de eventos.
F4	Vuelta a la pantalla de multímetro.

Capítulo 22

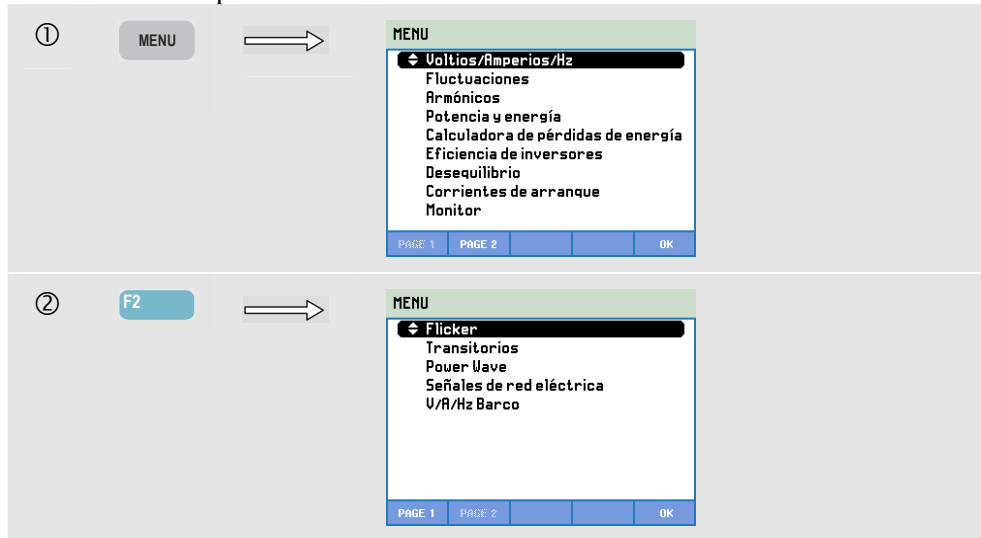
V/A/Hz Barco

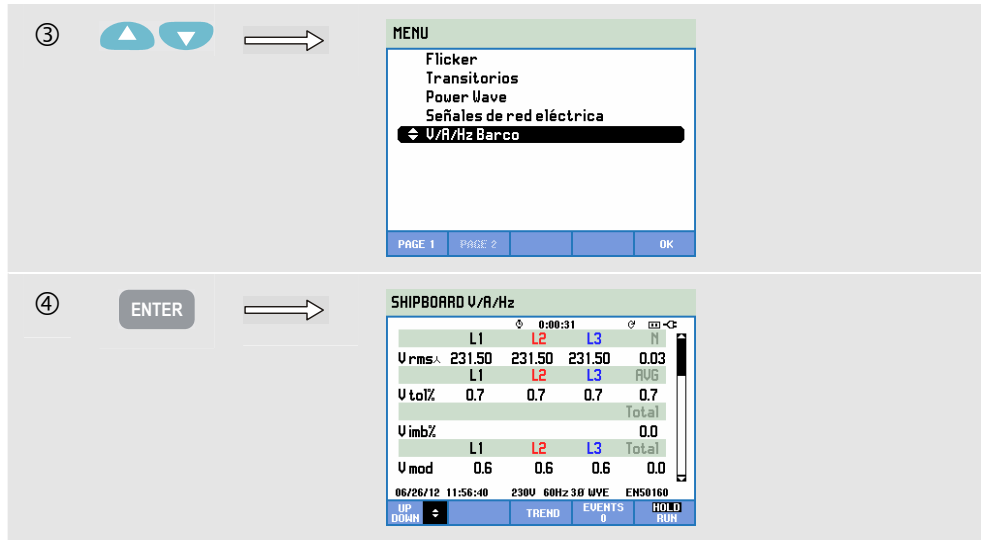
Introducción

La función V/A/Hz Barco (Voltios/Amperios/Hercios) muestra una pantalla de medidor con los valores numéricos importantes para la medición. Esta característica está disponible en el Fluke 437-II y proporciona funciones de medición útiles para las instalaciones en embarcaciones. Los resultados de la medición cumplen con los requisitos del estándar militar MIL-STD-1399-300B. La pantalla relacionada de tendencia muestra los cambios a lo largo del tiempo de todos los valores de la pantalla de medidor. Los diferentes eventos, como las fluctuaciones de tensión se enumeran en una tabla.

Pantalla del medidor

Para acceder a la pantalla de medidor V/A/Hz Barco:





La pantalla del medidor proporciona una descripción general de los siguientes valores de medición:

- V rms el valor rms de las tensiones nominales
- V tol% tolerancia de tensión
- V imb% desequilibrio de tensión
Tenga en cuenta que la definición de desequilibrio de tensión según el estándar MIL-STD-1399-300B es diferente de la que se describe en la función Desequilibrio que aparece en el Capítulo 14.
El desequilibrio utiliza el método de componentes simétricos (consulte IEC61000-4-30).
El desequilibrio utiliza la desviación máxima respecto a la tensión media.
- V mod modulación de tensión
- A rms valor rms de las corrientes
- A imb% desequilibrio de corriente. Tenga en cuenta que la definición de desequilibrio de corriente para esta función es diferente a la que se describe en la función Desequilibrio que aparece en el Capítulo 14.
El desequilibrio utiliza el método de componentes simétricos (consulte IEC61000-4-30).
El desequilibrio utiliza la desviación máxima respecto a la corriente media.
- Hz Frecuencia
- Hz 10s Frecuencia a 10 seg.
- Hz tol Tolerancia de frecuencia (absoluta)
- Hz tol% Tolerancia de frecuencia relativa (%)
- Hz mod Modulación de frecuencia (absoluta)
- Hz mod% Modulación de frecuencia relativa (%)

Utilice las teclas arriba/abajo para desplazarse por la pantalla del medidor.

Las cifras de la pantalla de medidor son valores instantáneos que pueden cambiar constantemente. Los cambios en estos valores a lo largo del tiempo se registran en cuanto se activa la medición. El registro aparece en la pantalla de tendencia.

Registro.

Se registran todos los valores de medición de la pantalla del medidor. En el Capítulo 3, consulte el párrafo sobre el registro de valores de medición si desea obtener más información.

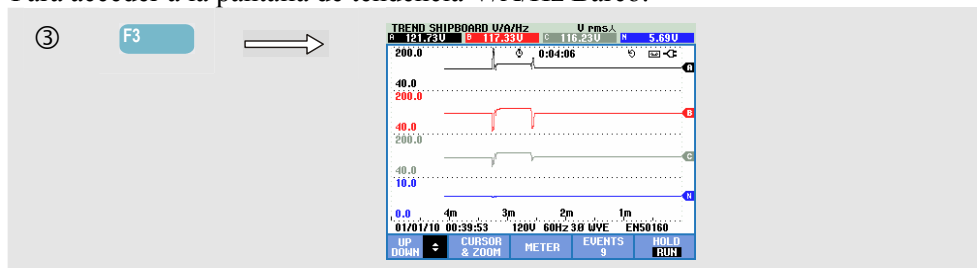
El intervalo de agregado de ciclos para mediciones basadas en valores rms, como Vrms o Arms se puede ajustar en 10/12 ciclos o 150/180 ciclos. Para ajustar este parámetro, pulse la siguiente secuencia de teclas: tecla SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F3 – FUNCTION PREF y las teclas arriba/abajo para seleccionar Cycle Aggrega(tion) y, finalmente, ajuste el valor con las teclas de derecha e izquierda.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo permiten desplazarse por la pantalla del medidor.
F3	Acceso a la pantalla de tendencia. Consulte la descripción a continuación.
F4	Acceso a la pantalla de eventos. Aparece el número de eventos que se ha producido. Consulte la descripción a continuación.
F5	Cambie entre el modo de actualización de la pantalla HOLD y RUN. Al cambiar del modo HOLD a RUN aparece un menú que permite seleccionar inmediatamente una hora de inicio inmediata (NOW) o temporizada (TIMED), junto con la duración de la medición.

Tendencia

Para acceder a la pantalla de tendencia V/A/Hz Barco:



Se registran todos los valores de la pantalla de medidor pero las tendencias de cada fila de la pantalla de medidor aparece de una en una. Pulse la tecla de función F1 para asignar las teclas de arriba/abajo a la selección de filas.

Los gráficos se generan desde el lateral derecho. Las lecturas del encabezado corresponden a los valores más recientes representados a la derecha.

Teclas de función disponibles:

F1	Las teclas de flecha arriba/abajo permiten desplazarse por la pantalla de tendencia.
F2	Acceso al menú de cursor y zoom.
F3	Retorno a la pantalla de medidor.
F4	Acceso al menú de eventos. Aparece el número de eventos que se ha producido. Consulte la descripción a continuación.
F5	Cambie entre el modo de actualización de la pantalla HOLD y RUN. Al cambiar del modo HOLD a RUN aparece un menú que permite seleccionar inmediatamente una hora de inicio inmediata (NOW) o temporizada (TIMED), junto con la duración de la medición.

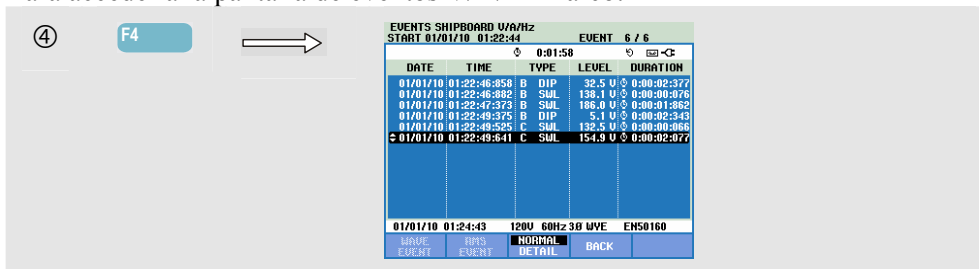
Cursor. Con el cursor activado, los valores de tendencia del cursor aparecen en la cabecera de la pantalla. Al mover el cursor hacia la izquierda o derecha aparece la siguiente pantalla en la zona de visualización. El cursor está activo sólo en el modo Hold.

Zoom. Permite ampliar o reducir la pantalla de forma vertical u horizontal para ver más detalles o completar un gráfico dentro de la zona de la pantalla. La característica de zoom y cursor se controlan con las teclas de flecha, como se explica en el capítulo 23.

La desviación y el intervalo de las tendencias se ajustan automáticamente para obtener una buena visualización en casi todos los casos. Se lo desea, puede cambiar la desviación y el intervalo de las mediciones activas. Pulse la siguiente secuencia de teclas: SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F1 – TREND SCALE. Utilice las teclas arriba/abajo para seleccionar el elemento que desea ajustar y las de derecha/izquierda para realizar el ajuste. Hay ajustes independientes para cada fase y neutro (se seleccionan con la tecla de función F3). Consulte el capítulo 24 para obtener más información.

Eventos





Para acceder a la pantalla de eventos V/A/Hz Barco:



La tabla de eventos muestra todos los cruces de umbrales de las tensiones de fase. Se pueden utilizar umbrales según los estándares internacionales o definidos por el usuario. El ajuste del umbral se realiza mediante la tecla SETUP y la opción de límites. Para obtener más información, consulte la sección de ajustes de límites, en el Capítulo 23.

En el modo Normal se muestran las principales características de los eventos: hora de inicio, duración y magnitud de la tensión. Con la opción de detalle podrá ver más información de los cruces del umbral por fase.

Las siguientes abreviaturas y símbolos se usan en las tablas:

Abreviatura	Descripción	Símbolo	Descripción
CHG	Cambio rápido de tensión		Tensión de flanco en ascenso
DIP	Caída de tensión		Tensión de flanco en descenso
INT	Interrupción de la tensión		Cambio hacia arriba
SWL	Sobretensión		Cambio en descenso
TRA	Transitorios		
AMP	Valor de amperios superado		

Teclas de función disponibles:

F1

Cambio a visualización de evento de onda: así se muestra una forma de onda de osciloscopio alrededor del evento seleccionado.

F2

Cambio a visualización de evento rms: así se muestra la tendencia rms de ½ ciclo alrededor del evento seleccionado.

F3

Cambio entre tabla de eventos NORMAL y DETALLADA.

F4

Vuelta a la pantalla de tendencia.

Capítulo 23

Cursor y zoom

Introducción

En este capítulo se explica cómo utilizar el cursor y el zoom para mostrar e investigar detalles de pantallas de formas de onda, tendencias y gráficos de barras. El cursor y el zoom interactúan hasta cierto punto y ambos se controlan con las teclas de flecha.

El cursor es una línea vertical que se puede situar en un punto en una forma de onda, tendencia o gráfico de barras. Los valores medidos en ese punto aparecen en el encabezado de la pantalla.

El zoom permite ampliar y reducir el gráfico para ver los detalles mejor. El zoom horizontal se encuentra disponible para las formas de onda y las tendencias.

Ponga el analizador en el modo HOLD (Retención) si el cursor no se puede activar.

Cursor en pantallas de formas de onda

Se utiliza como ejemplo la pantalla de osciloscopio. El cursor y el zoom funcionan de la misma manera en la pantalla de transitorios.

En la figura 23.1 se muestra la pantalla de osciloscopio con el cursor y el zoom desactivados. En el encabezado de la pantalla se muestran los valores rms de las formas de onda mostradas.

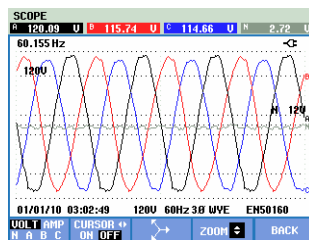


Figura 23-1. Pantalla de formas de onda, sin cursor

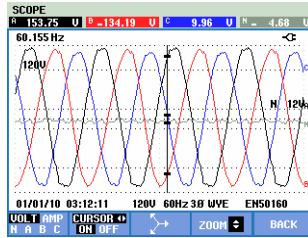


Figura 23-2. Pantalla de formas de onda, cursor activado

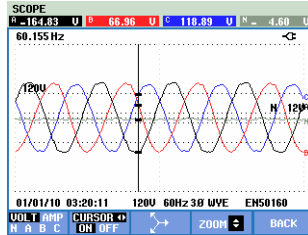


Figura 23-3. Pantalla de formas de onda con el cursor y el zoom activados

- Pulse F2 para activar el cursor. Utilice las teclas de flecha izquierda/derecha para desplazar el cursor en horizontal a lo largo de las formas de onda. El valor de las formas de onda en el cursor aparece en el encabezado de la pantalla como se muestra en la figura 23.2.
- Las teclas de flecha arriba/abajo aplican el zoom en dirección vertical (figura 23.3).

Cursor en las pantallas de tendencia

Como ejemplo, se utiliza la pantalla de tendencia de voltios/amperios/hercios. El cursor y el zoom funcionan de la misma manera en las demás pantallas de tendencia.

En la figura 23.4 se muestra la pantalla de tendencia con el cursor y el zoom desactivados. En el encabezado de la pantalla se muestran los valores rms de las tendencias en el lado derecho de la pantalla. Éste es el lado de la pantalla donde se muestran los valores de medida más recientes.

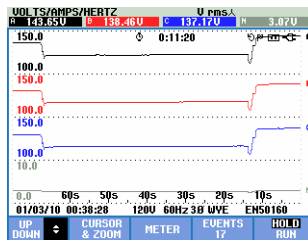


Figura 23-4. Pantalla de tendencia, sin cursor

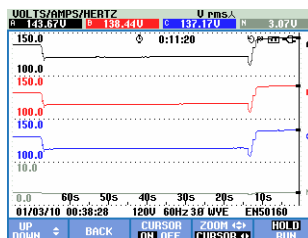


Figura 23-5. Pantalla de tendencia, cursor activado

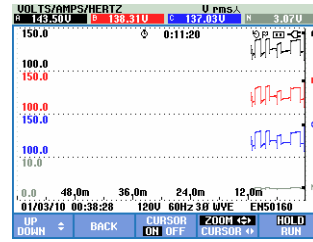


Figura 23-6. Pantalla de tendencia con el cursor y el zoom activados

Las teclas de función F1, F2, F3 y F4 y las de flecha se utilizan para controlar el cursor y el zoom:

- Utilice F2 y F3 para activar el cursor (sólo en el modo Hold). Utilice las teclas de flecha izquierda/derecha para desplazar el cursor en horizontal a lo largo de las tendencias. El valor de las tendencias en el cursor aparece en el encabezado de la pantalla como se muestra en la figura 23.5. Al situar el cursor en el extremo izquierdo o derecho de la pantalla, la tendencia se desplaza a la izquierda o la derecha.
- Pulse F4 para asignar las teclas de flecha al funcionamiento del zoom. Las teclas de flecha izquierda/derecha se pueden utilizar ahora para ampliar y reducir las tendencias en horizontal como se muestra en la figura 23.6. Las teclas de flecha arriba/abajo realizan esta operación en dirección vertical. Si el cursor está activado, el zoom horizontal funcionará simétricamente alrededor del cursor; cuando está desactivado, el zoom horizontal funcionará desde el lado derecho de la pantalla.
- Pulse F1 para asignar las teclas de flecha para seleccionar las líneas de tendencia que se deseen mostrar.
- Pulse F4 de nuevo para asignar las teclas de flecha al funcionamiento del cursor.

De la tabla de eventos a la pantalla de tendencia con el cursor activado

En una tabla de eventos, puede resaltar un determinado evento con las teclas de flecha arriba/abajo (sólo en el modo Hold). A continuación, pulse la tecla ENTER. Como resultado, aparecerá una pantalla de tendencia con el cursor activado y situado en el evento resaltado. A continuación se muestran los pasos de este proceso.

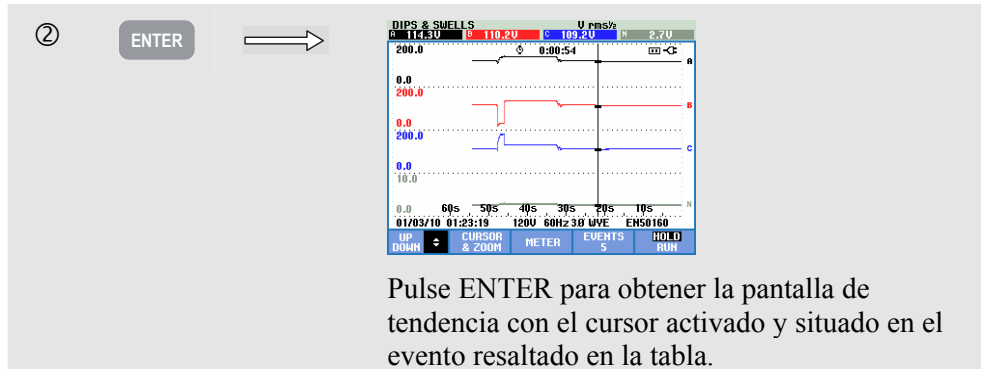
En el siguiente ejemplo se muestra la transición de la tabla de eventos de fluctuaciones a la pantalla de tendencia con el cursor activado:

DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
01/03/10	01:22:53:579	C DIP	18.4 U	0:00:01:916
01/03/10	01:22:55:613	C SWL	182.2 U	0:00:15:539
01/03/10	01:22:55:475	C TRA	> 50U	
01/03/10	01:23:18:338	C DIP	107.3 U	0:00:00:101
01/03/10	01:23:19:571	C DIP	106.1 U	0:00:00:529

01/03/10 01:23:19 120V 60Hz 3Ø WVE ENS0160

DRIVE EVENT RMS HORIZONTAL BACK

Utilice las teclas de flecha para resaltar un evento de interés.



Cursor en pantallas de gráficos de barras

Como ejemplo, se utiliza la pantalla de armónicos de tensión trifásica como se muestra en la figura 23.7. El cursor y el zoom funcionan de la misma manera en las demás pantallas de gráficos de barras.

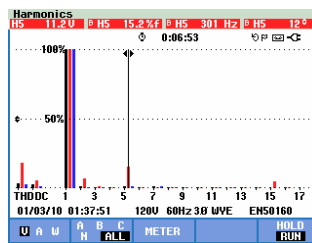


Figura 23-7. Cursor en gráficos de barras

El cursor está siempre activado en las pantallas de gráficos de barras. El cursor y el zoom se controlan con las teclas de flecha:

- Utilice las teclas de flecha izquierda/derecha para situar el cursor en una determinada barra. En el encabezado se muestran los datos de medida correspondientes a la barra. En determinados casos, hay más barras disponibles de las que se pueden mostrar en una pantalla. Por ejemplo, en la figura se muestran 17 armónicos de un total de 51. Si el cursor se sitúa en el extremo izquierdo o derecho de la pantalla, aparecerá la siguiente pantalla en el área de visualización.
- Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para ampliar o reducir los gráficos de barras en vertical.

Capítulo 24

Configuración del analizador

Introducción

El analizador ofrece muchas funciones de medida. Estas funciones están predefinidas de manera que se obtenga la mejor representación posible de los resultados de medida en prácticamente todas las circunstancias. No obstante, si se desea, el usuario puede realizar configuraciones personales según determinados requisitos. En este capítulo se explican las configuraciones que se pueden realizar y dónde se encuentran en los menús. Algunas configuraciones se explicarán paso a paso.

Configuraciones iniciales.

Al encender el analizador por primera vez, tras un ajuste predeterminado de fábrica, o si se ha desconectado de todas las fuentes de alimentación, deberá ajustar varios valores generales que se adapten a su situación local. En la tabla siguiente se proporciona una visión general:

Ajuste	Valor predefinido
Idioma de la información	Inglés
Frecuencia nominal	60 Hz
Tensión nominal	120 V
Identificación de fase	A, B, C
Colores de fase A/L1-B/L2-C/L3-N-Puesta a tierra	Negro-Rojo-Azul-Gris-Verde
Fecha* + Formato de fecha	Mes/día/año
Hora*	00:00:00

* no es necesario después de realizar un restablecimiento de fábrica

Desde la pantalla de idioma, use las flechas arriba/abajo para resaltar el idioma preferido, pulse ENTER y confirme el mensaje que aparece para definir el idioma. Pulse F5 – NEXT para ajustar el próximo elemento de la configuración inicial.

Cuando termine de configurar los parámetros de la tabla, aparecerá la pantalla mostrada en la figura 24-1. Esta pantalla permite acceder a todos los ajustes del analizador.

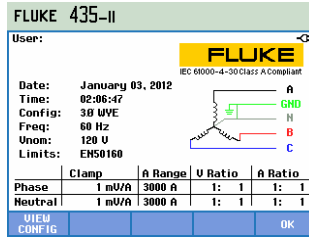


Figura 24-1. Pantalla de entrada a las configuraciones del analizador

Encendido.

Al encender el dispositivo, aparecerá la pantalla de bienvenida de la figura 24-2. Esta pantalla ofrece una visión general de los ajustes más importantes tales como: fecha, hora, configuración del cableado, frecuencia nominal, tensión nominal, ajuste de límites de calidad de la energía eléctrica utilizados y tipo de sondas de tensión y corriente que se van a utilizar.

La tecla de función F1 permite acceder a una pantalla que muestra detalladamente cómo conectar las sondas de tensión y corriente al sistema de alimentación que se va a examinar. En la figura 24-3 se ofrece un ejemplo. Pulse F1 de nuevo para volver a la pantalla de bienvenida.

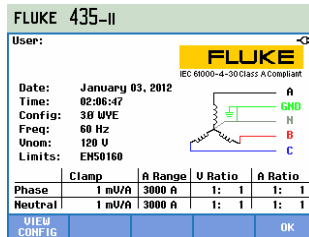


Figura 24-2. Pantalla de bienvenida al encender el dispositivo

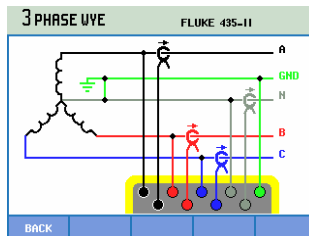
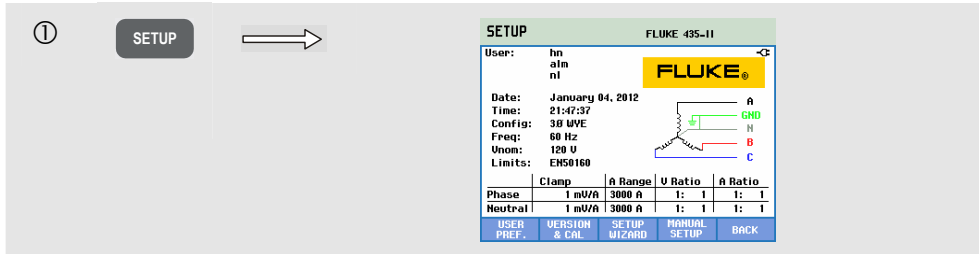


Figura 24-3. Pantalla que muestra la configuración del cableado real






Pulse la tecla SETUP para acceder a los menús que incluyen todas las configuraciones del analizador:



Los ajustes se agrupan en cuatro secciones funcionales y se explican en consecuencia en cuatro secciones de este capítulo del manual:

- *USER PReFereNCes (Pref. usuario)*: ajuste de idioma, identificación de fase, colores de fase, velocidad en baudios RS-232, desconexión automática de la pantalla (para ahorrar energía de la batería), definición del nombre de usuario (como se muestra en la pantalla de entrada), recuperación de los valores predeterminados de fábrica, activación y desactivación del modo de demostración, contraste de la pantalla, formato de la tarjeta de memoria SD. Algunos menús disponen de una tecla de función para recuperar los valores predeterminados de fábrica. Se puede acceder con la tecla de función F1. Más adelante en este capítulo se proporciona la explicación.
- *VERsION & CALibration (Versión y calibración)*: permite acceder a un menú de sólo lectura que muestra el número de modelo, número de serie, número de calibración y fecha de calibración. Mediante la tecla de función F1 se accede a un submenú que muestra las opciones instaladas. En el capítulo 26, Consejos y mantenimiento, se explica cómo activar funciones no instaladas. Con la tecla de función F2 se accede a información disponible de la batería tal como la calidad y el estado de carga. Consulte el capítulo 26, Consejos y mantenimiento, para obtener más información de la batería.
- *SETUP WIZARD (Asistente de configuración)*: proporciona un recorrido guiado por las configuraciones generales que son fundamentales para realizar medidas correctas. Esto se aplica a los siguientes parámetros: configuración del cableado, frecuencia nominal, tensión nominal, ajuste de límites de calidad de la energía eléctrica utilizados y tipo de sondas de tensión y corriente que se van a utilizar. La puesta en escala de las sondas se realiza por separado para fase y neutro. Se puede acceder con la tecla de función F3.
- *MANUAL SETUP (Configuración manual)*: este completo menú permite al usuario personalizar muchas funciones según determinados requisitos. No obstante, muchas de estas funciones están predefinidas en valores tales que se obtiene una presentación clara en prácticamente todas las circunstancias. Aquí también se puede ajustar la fecha, hora, configuración, frecuencia, tensión nominal (Vnom) y límites utilizados. Se puede acceder con la tecla de función F4. Más adelante en este capítulo se explican en detalle las configuraciones que se pueden realizar.

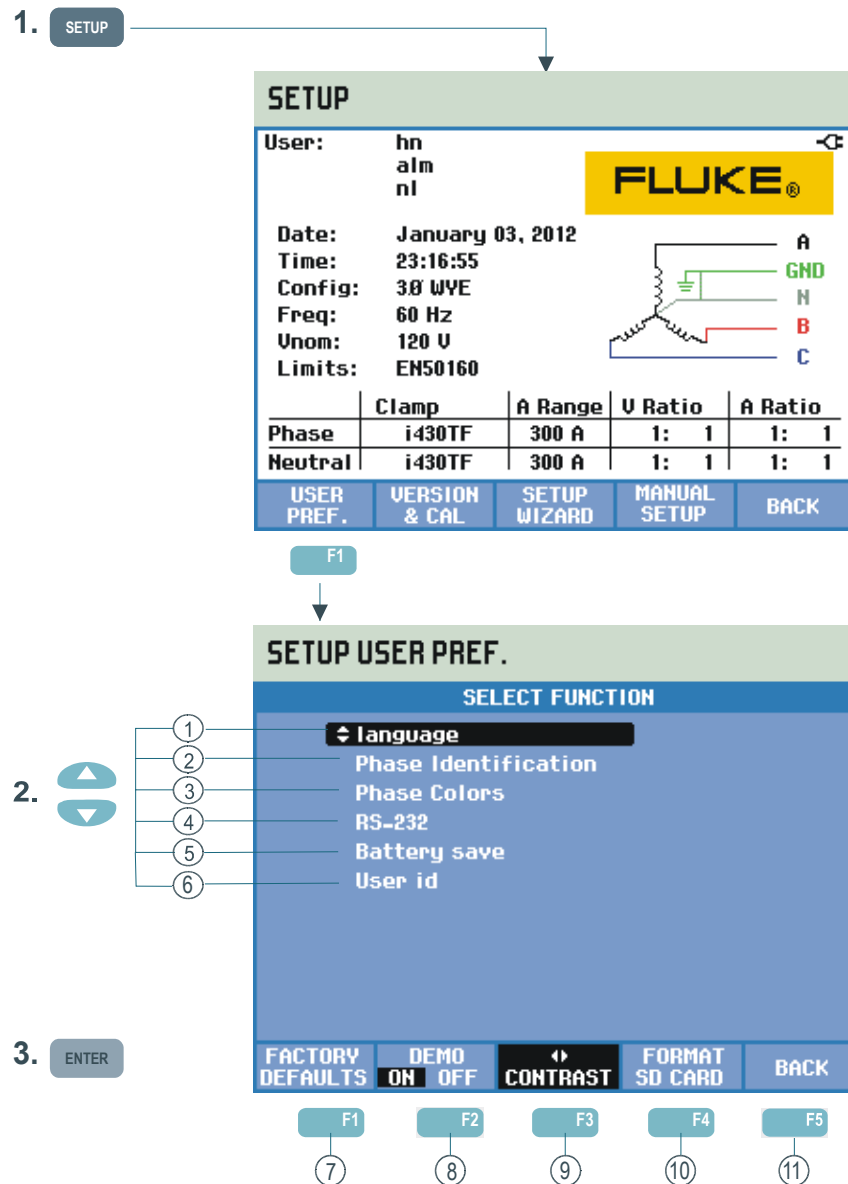
Se utilizan las siguientes teclas para desplazarse por los menús y realizar selecciones:

	Selección del elemento que se desea ajustar.
	Púselo para acceder al menú de ajustes seleccionado.
	Para seleccionar (arriba/abajo) y ajustar (izquierda/derecha) elementos en un menú de ajustes. Pulse ENTER para confirmar una selección.
	Selecciones o acceso a submenús.
	Vuelta al menú anterior.

En la siguiente figura se muestra el menú de entrada presente con la tecla SETUP.

USER PReFerences (Pref. usuario)

Para acceder a los menús USER PReFerences:



USER PReFerences permite personalizar el idioma de la información, la identificación de fase, los colores de fase, ajustes de velocidad en baudios RS-232, desconexión automática de la luz de fondo de la pantalla, programación del nombre y dirección del usuario (como se muestra en la pantalla de entrada), recuperación de los valores predeterminados de fábrica del analizador, activación y desactivación del modo de demostración, contraste de la pantalla y borrado de las memorias.

A continuación se indica cómo realizar ajustes:

- ① **Language (Idioma):** utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar el idioma deseado de la información. Pulse ENTER y, a continuación, la tecla de función F5 – OK para confirmar.

- ② Phase Identification (Identificación de fase): utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar A, B, C o L1, L2, L3. Pulse ENTER y, a continuación, la tecla de función F5 – BACK para salir del menú.
- ③ Phase Colors (Colores de fase): utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar los colores utilizados en EE.UU., UE, Reino Unido o según la norma HD 308 S2. O bien, defina su propio conjunto de colores: pulse ENTER y utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar una fase, y use las teclas de flecha izquierda/derecha para seleccionar un color. Pulse la tecla de función F5 – BACK para salir del menú.
- ④ RS-232: utilice las teclas de flecha izquierda/derecha para ajustar la velocidad en baudios de comunicación con un PC. Pulse la tecla de función F5 – BACK para salir del menú.
- ⑤ Battery save (Ahorro de energía de la batería): utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar la hora tras la cual la pantalla se atenuará cuando no se utilice ninguna tecla. Pulse ENTER para confirmar y, a continuación, la tecla de función F5 – BACK para salir del menú.
- ⑥ User id (ID de usuario): acceda a un menú para definir 3 líneas con texto que el usuario puede programar (por ejemplo, el nombre, emplazamiento y dirección del propietario). Este texto aparece en las pantallas de encendido y de entrada a la configuración (SETUP). Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para elegir un carácter. Utilice las teclas de flecha izquierda/derecha para elegir la posición del carácter. Utilice la tecla de función F3 para introducir espacios. Use ENTER para pasar a la línea siguiente. Pulse la tecla de función F5 – OK para salir del menú.
- ⑦ F1 – FACTORY DEFAULTS: permite recuperar todos los valores predeterminados de fábrica de este menú.
- ⑧ F2 - modo DEMO: la sensibilidad de entrada de tensión aumenta a 2 V para utilizar un generador de demostración. El generador puede generar tensiones y corrientes trifásicas con distintos tipos de interferencia a niveles seguros de tensión.
- ⑨ F3 – CONTRAST: utilice las teclas de flecha izquierda/derecha para ajustar el contraste de la pantalla.
- ⑩ F4 – FORMAT SD CARD: con esta acción se borran todos los conjuntos de datos, pantallas y datos de registro. La protección se consigue a través de un menú de confirmación.
- ⑪ F5 – BACK: vuelta al menú de entrada a la configuración.

MANUAL SETUP (Configuración manual)

Para acceder a los menús MANUAL SETUP:

1.

SETUP FLUKE 435-II

User: hn
alm
nl

Date: January 03, 2012
Time: 02:53:27
Config: 3Ø WYE
Freq: 60 Hz
U_{nom}: 120 V
Limits: EN50160

	Clamp	A Range	V Ratio	A Ratio
Phase	1 mV/A	3000 A	1: 1	1: 1
Neutral	1 mV/A	3000 A	1: 1	1: 1

USER PREF. VERSION & CAL. SETUP WIZARD **MANUAL SETUP** BACK

F4

2.

SETUP FLUKE 435-II

User: hn
alm
nl

Date: January 03, 2012
Time: 02:55:01
Config: 3Ø WYE
Freq: 60 Hz
U_{nom}: 120 V
Limits: EN50160

	Clamp	A Range	V Ratio	A Ratio
Phase	1 mV/A	3000 A	1: 1	1: 1
Neutral	1 mV/A	3000 A	1: 1	1: 1

TREND SCALE SCOPE SCALE FUNCTION PREF. BACK

3.

F1

F2

F3

8.

9.

4.

SETUP TRENDS SCALE FLUKE 435-II

VOLTS/AMPS/HERTZ

TREND SCALING	PHASE	NEUTRAL
Urms offset	100.0 U	30.0 U
Urms span	30.0 U	30.0 U

PHASE AUTO ON OFF BACK

5.

SETUP FUNC. PREF. FLUKE 435-II

Trend Default duration: 1 hr
Average time: 0.25 s
Start Delay: 10 s

Harmonics Scale: % f
Interharmonics: OFF
THD: 40
K-factor method: EU
K-factor par. e: 0.10
K-factor par. q: 1.70

Dips & Swells Reference: Nominal

WAVE CAPTURE INRUSH RAPID CHANGE ENERGY LOSS BACK

6.

SETUP SCOPE SCALE FLUKE 435-II

SCOPE

SCOPE SCALING	PHASE	NEUTRAL
Volt range	120.0 U	12.0 U
Amp range	3000 A	3000 A

PHASE NEUTRAL DEFAULTS BACK

7.

10. 11. 12. 13. 14.

MANUAL SETUP permite personalizar ajustes del analizador relacionados con las medidas.

- ① Pulse la tecla SETUP y, a continuación, la tecla de función F4 – MANUAL SETUP para acceder a la pantalla MANUAL SETUP.
- ② Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar uno de los parámetros enumerados debajo y, a continuación, pulse ENTER para acceder al menú de configuración:
- ③
 - Date (Fecha), Time (Hora): utilice las teclas de flecha para seleccionar la fecha, la hora y el formato de fecha. Pulse ENTER para confirmar el formato de fecha seleccionado. Con un receptor GPS conectado y F2 ajustado en GPS ON, la fecha y la hora se sincronizan automáticamente. También puede establecer la zona horaria y el horario de verano. Pulse F1 para acceder al menú de comprobación de GPS que informa acerca de la calidad de la recepción. Pulse la tecla de función F5 – BACK para volver al menú anterior.
 - Config (Configuración): selección de 10 configuraciones de cableado (sistemas de alimentación de 50/60 Hz). Realice la selección con las teclas F1, F2, F3 y las teclas de flecha. A continuación, pulse ENTER para confirmar y para entrar en una pantalla que muestra cómo conectar el analizador al sistema de alimentación. Cuando esté preparado, pulse la tecla de función F5 dos veces para volver a la pantalla de entrada a la configuración.
Más adelante en este capítulo se proporciona un ejemplo paso a paso sobre cómo cambiar la configuración del cableado.
 - Freq (Frecuencia): ajuste de la frecuencia nominal (50 Hz, 60 Hz o en el Fluke 437-II también 400 Hz). Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar la frecuencia nominal. Pulse ENTER para confirmar y la tecla de función F5 – BACK para volver al siguiente menú superior.
 - Vnom: ajuste de la tensión nominal. Utilice las teclas de flecha para seleccionar 100 V, 120 V, 230 V, 400 V o cualquier otra tensión. Pulse ENTER para confirmar y la tecla de función F5 – BACK para volver al siguiente menú superior.
 - Limits (Límites): consulte el párrafo Ajustes de límites.
 - Clamp (Pinza), A range (Rango A), V scale (Escala V): ajuste del analizador a las características de las pinzas amperimétricas y los cables de tensión. La selección predeterminada es válida para los accesorios suministrados con el analizador. Los cables de tensión suministrados son de tipo 1:1; al utilizar cables de atenuación o un transformador de tensión, deberá adaptar la escala de tensión en consecuencia (por ejemplo, 10:1 para atenuación de 10 veces). De igual forma, se puede ajustar la escala de corriente cuando se utilizan convertidores de corriente junto con pinzas amperimétricas. Con las teclas de flecha puede personalizar la lectura de tensión y corriente a cualquier relación de transformación que desee. La selección de la escala de amperios y voltios se realiza con la tecla de función F3. Hay tablas de selección por separado para fase y neutro: para la selección se utiliza la tecla de función F4. Para la pinza amperimétrica: puede seleccionar muchos tipos de pinzas Fluke.

La sensibilidad del analizador se ajustará automáticamente. En el caso de pinzas con más de una sensibilidad, la sensibilidad del analizador se deberá adaptar a la de la pinza (se puede realizar en Sensitivity:). Para la pinza amperimétrica: también puede seleccionar valores de sensibilidad de la pinza tales como 1 V/A, 100 mV/A, etc.

La sensibilidad x10 aumenta la sensibilidad de amperios en 10 veces. En esta posición, la señal se acopla en CA, lo que significa que los componentes de señal de CC se bloquean. La resolución es 10 veces mayor con rango limitado.

- ④ Trend Scale (Escala de tendencia): en este menú se puede ajustar la desviación y la escala de las pantallas de tendencia. Es posible realizar el ajuste manual cuando el modo AUTO se ajusta en OFF con la tecla de función F4. Cuando el modo AUTO está ajustado en ON, la desviación y la escala se ajustan en un valor tal que se obtiene una presentación clara en prácticamente todas las circunstancias (escala automática). Se proporcionan ajustes independientes para fase y neutro: la selección se realiza con la tecla de función F3.
- ⑤
- ⑥ Scope Scale (Escala de osciloscopio): ajuste del rango de tensión y corriente de la pantalla de osciloscopio. Se proporcionan ajustes independientes para fase y neutro: la selección se realiza con la tecla de función F3. La tecla de función F4 permite volver a los valores predeterminados.
Más adelante en este capítulo se proporciona un ejemplo paso a paso sobre cómo cambiar la escala de osciloscopio.
- ⑦
- ⑧ Function Preferences (Opciones): ajuste de las funciones relacionadas con la pantalla de tendencia, armónicos, fluctuaciones, parpadeo, fasor, potencia y varios ciclos de agregación para Vrms/Arms. En la tabla siguiente se ofrece información adicional. Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar un elemento y las teclas de flecha izquierda/derecha para seleccionar valores y rangos para ese elemento.
- ⑨

Tabla 24-1. Opciones, visión general de los elementos de medida. Elementos de medida de opciones¹

Elementos de medida	Elementos secundarios de medida	Valor predeterminado	Valores y rangos de elementos secundarios de medida
Tendencia	Duración predeterminada	7 d	1 hora, 2 horas, 4 horas, 8 horas, 16 horas, 24 horas, 2 días, 7 días, 30 días, 3 meses, 6 meses, 12 meses.
	Tiempo medio	1 segundo	0,25 segundos, 0,5 segundos, 1 segundo, 3 segundos, 5 segundos, 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 5 minutos, 10 minutos, 15 minutos, 30 minutos, 1 hora, 2 horas.
	Retardo de inicio	10 segundos	10 ... 999 segundos (intervalo: 1 segundo)
Armónicos	Escala	% f	% f, % r, rms
	Interarmónicos	OFF	ON, OFF
	THD	40 armónicos	40, 50 armónicos
	Método de factor K ¹	US	EU, US
	Factor K e ¹	0,1	0,00 ... 0,20 (intervalo de 0,01)
	Factor K q ¹	1,7	1,00 ... 2,00 (intervalo de 0,01)
Fluctuaciones	Referencia	Nominal	Nominal, deslizante
Parpadeo	Modelo de lámpara	Fnom	50 Hz/230 V, 60 Hz/120 V
Fasorial	Sentido de las agujas del reloj	neg	neg, pos
Alimentación	Método	Unificado	Clásico, unificado
	Pantalla	Fnom = 50 Hz: Cos Φ Fnom = 60 Hz: DPF	Cos Φ , DPF
Agregación de ciclos	Intervalo	10/12 ciclos 400 Hz: 80 ciclos fijados	10/12 ciclos, 150/160 ciclos (3 segundos)

¹ Cuando el método de factor K se ajusta en US, los parámetros de factor K e y factor K q se desactivan.

- ⑩ Wave Capture (Captura de ondas) (disponible mediante la tecla de función F1): aquí se pueden definir parámetros relacionados con la captura de formas de onda de tensión y corriente en modos de transitorios y parpadeo, por ejemplo. En este menú, la tecla de función F4 se puede utilizar para recuperar valores predeterminados y la tecla de función F5 para salir del menú.
- ⑪ Inrush (disponible bajo la tecla de función F2): menú para definir los parámetros predeterminados de la medición Inrush. En este menú, la tecla de función F5 también permite salir del menú..
- ⑫ Rapid Change (Cambio rápido) (disponible mediante la tecla de función F3): menú que permite definir los parámetros para la medida de cambios rápidos de tensión (tolerancia de tensión, tiempo estable, intervalo mínimo, detección en Vstep/Vmax). En este menú, la tecla de función F4 se puede utilizar para recuperar valores predeterminados y la tecla de función F5 para salir del menú.
- ⑬ Energy Loss (Pérdida de energía) (disponible mediante la tecla de función F4): menú que permite definir los parámetros para la medida de pérdidas de energía. Los parámetros que se deben definir son: cuatro tarifas distintas, datos del cable (longitud en metros/pies, diámetro en milímetros cuadrados o según AWG / American Wire Gauge, o sistema americano de calibres de cables). En el modo automático no es necesario configurar datos del cable: el analizador basa los cálculos de costes en la suposición de una pérdida por cobre del 3% en el cable. Otras pérdidas se calculan en relación con la pérdida por cobre.
- ⑭ Back (Atrás) (disponible mediante la tecla de función F5).

Configuración manual - Cómo cambiar la configuración del cableado

A continuación se proporciona un ejemplo paso a paso sobre cómo cambiar la configuración del cableado a WYE IT trifásica (IT = Interrupted Terra = Puesta a tierra interrumpida).

①

SETUP

→

FLUKE 435-II

User: _____

FLUKE

IEC 61000-4-30 Class A Compliant

Date: January 03, 2012

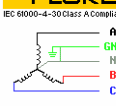
Time: 02:06:47

Config: 3Ø WYE

Freq: 60 Hz

Unom: 120 V

Limits: EN50160

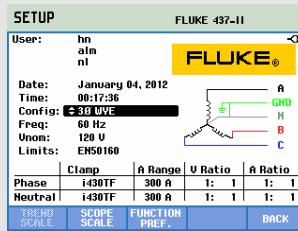


	Clamp	A Range	V Ratio	A Ratio
Phase	1 mV/A	3000 A	1: 1	1: 1
Neutral	1 mV/A	3000 A	1: 1	1: 1

VIEW CONFIG OK

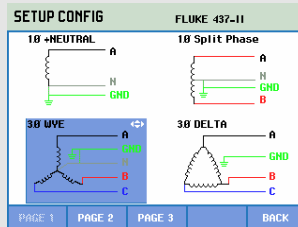
La configuración activa se indica en texto y en un diagrama en Config.

② F4 →



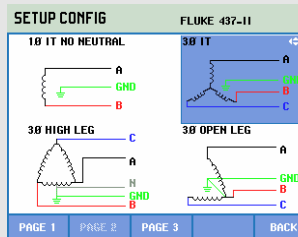
Observe que se resalta un parámetro de configuración. Si es necesario, utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar el parámetro de configuración Config.

③ ENTER →



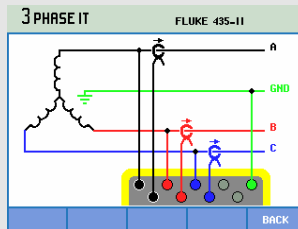
La pantalla muestra 4 configuraciones de cableado; la configuración de WYE IT trifásica no se encuentra entre ellas. Pulse F2 para acceder a una segunda pantalla con otras 4 configuraciones.

④ [Up/Down/Left/Right] →



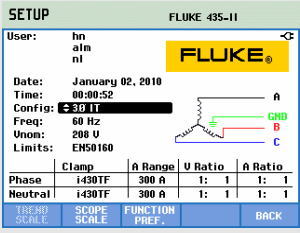
Utilice las teclas de flecha para resaltar 3φ IT. A continuación, pulse ENTER para confirmar la selección.

⑤ ENTER →



El diagrama muestra en detalle cómo conectar sondas de tensión y corriente al sistema de alimentación en prueba.

⑥ F5 (3x) →

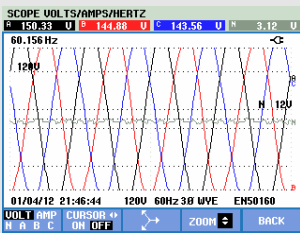


Retorno a la pantalla de entrada a la configuración. La nueva configuración se indica en Config. y el símbolo de configuración correspondiente aparece en el lado derecho de la pantalla.

Configuración manual - Cómo cambiar la escala de la pantalla de osciloscopio

Configuración manual - Cómo cambiar la configuración del cableado En el siguiente ejemplo se muestra paso a paso cómo ajustar la escala de las tensiones de fase de la pantalla de osciloscopio.

①



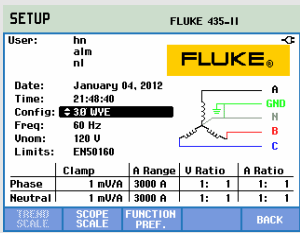
Las formas de onda de tensión de las fases se encuentran fuera de la ventana de visualización.

② SETUP →



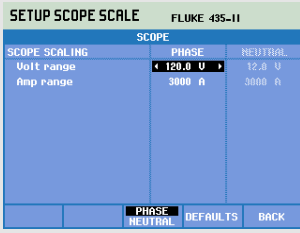
Pulse SETUP para acceder a la pantalla de entrada a la configuración.

③ F4 →



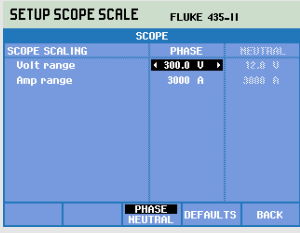
Pulse la tecla de función F4 para acceder a la pantalla de configuración manual.

④ **F2** →



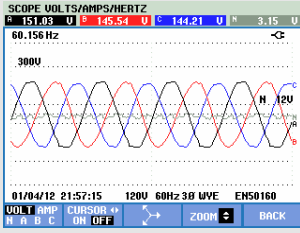
Pulse la tecla de función F2 para acceder a la escala de la pantalla de osciloscopio.

⑤ ◀ ▶ →



Utilice las teclas de flecha izquierda/derecha para aumentar (por ejemplo, a 300 V) el rango de tensión de la pantalla de osciloscopio.

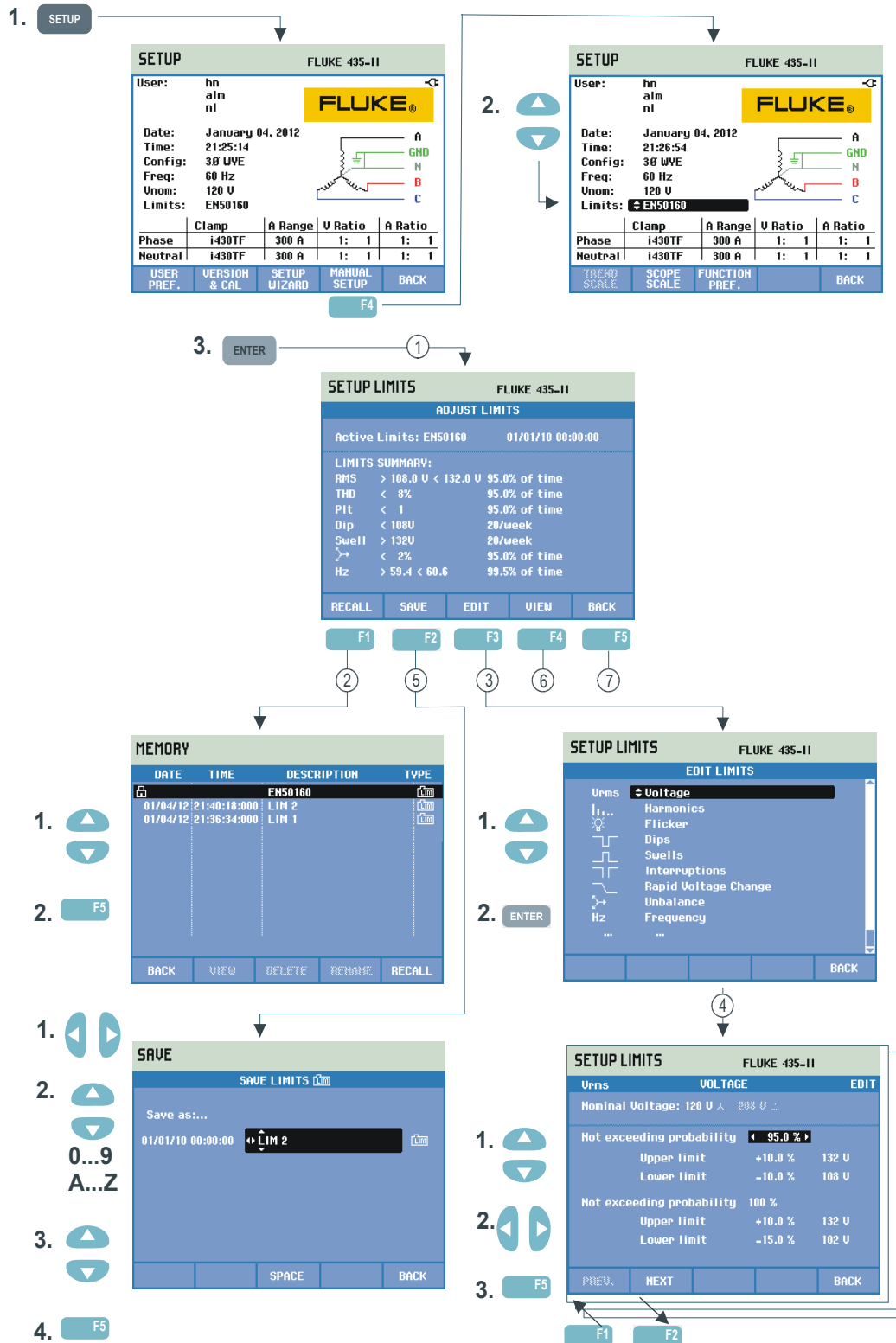
⑥ **SCOPE** →



Retorno a la pantalla de osciloscopio: las formas de onda de tensión de las fases se encuentran dentro de la ventana de visualización.

Ajustes de límites

Para desplazarse por los menús de configuración de límites:



La opción de ajustes de límites se utiliza para guardar, recuperar y definir conjuntos de límites para:

- Supervisión de la calidad de la energía eléctrica (Monitor).
- Niveles de captura de eventos para caídas de tensión/interrupciones/cambios rápidos de tensión/subidas de tensión.

El menú de entrada está disponible en el idioma seleccionado.

A continuación se indica cómo realizarlo:

- ① Adjust Limits (Ajustar límites) es el menú de entrada. Muestra los valores principales del conjunto activo de límites: nombre, fecha de creación y un resumen de datos de límites.
- ② El menú Recall Limits (Recuperar límites) se utiliza para recuperar un conjunto de límites de calidad de la energía eléctrica:
 - EN50160 es un conjunto de límites de sólo lectura instalado en fábrica.
 - Es posible almacenar conjuntos de límites que el usuario puede definir. Se pueden recuperar posteriormente. Como base, puede utilizar EN50160 y editarlo según el conjunto de límites deseado. Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar un conjunto de límites que desee recuperar. A continuación, pulse la tecla de función F5 para recuperarlos y para utilizarlos.Pulse la tecla de función F1 para salir del menú sin realizar más acciones.
- ③ El menú Edit Limits (Editar límites) se utiliza para modificar límites. Las configuraciones se agrupan por elemento de calidad de la energía eléctrica en submenús independientes para tensión, armónicos, parpadeo, etc. Utilice las teclas de flecha arriba/abajo para seleccionar un elemento que desee ajustar. A continuación, pulse ENTER para entrar en el submenú de ajuste. Todos los elementos de ajuste aparecen enumerados en la siguiente tabla.
- ④ Utilice las teclas de flecha para seleccionar y editar límites. Pulse la tecla de función F5 para confirmar las selecciones y volver al menú Edit Limits. Utilice las teclas de función F1 – PREVIOUS o F2 – NEXT para desplazarse directamente a un submenú adyacente. Cuando termine de editar los límites, pulse la tecla de función F5 – OK dos veces para volver al menú Adjust Monitor Limits (Ajustar límites de supervisión). Aquí se pueden utilizar las teclas de flecha para definir un nombre para el nuevo conjunto de límites. A continuación, pulse la tecla de función F2 – SAVE para entrar en el menú Save Monitor Limits (Guardar límites de supervisión).

- ⑤ El menú Save Limits (Guardar límites) se utiliza para guardar conjuntos de límites con un nombre de archivo que el usuario puede definir. El nombre de archivo se selecciona con las teclas de flecha: las teclas arriba/abajo para seleccionar un carácter y las teclas izquierda/derecha para definir la posición del carácter. Cuando termine, pulse ENTER para guardar los límites. Pulse F5 – BACK para volver al menú Adjust Monitor Limits sin guardar límites.
- ⑥ Menú View Limits (Ver límites). Este menú tiene la misma estructura que el menú Edit Monitor Limits (Editar límites de supervisión), y se puede utilizar para ver límites sin correr el riesgo de cambiarlos. Utilice F1 – PREVIOUS y F2 – NEXT para seleccionar todos los conjuntos de límites.
- ⑦ Pulse la tecla de función F5 – BACK para volver al menú MANUAL SETUP.

Configuración de límites de supervisión, visión general de ajustes.

Límites	Ajustes
Tensión	2 porcentajes de probabilidad (100% y ajustable): cada uno de ellos con límite superior e inferior ajustable.
Armónicos	2 porcentajes de probabilidad (100% y ajustable) por cada armónico: cada uno de ellos con un límite superior ajustable.
Parpadeo	2 porcentajes de probabilidad (100% y ajustable): porcentaje ajustable con límite superior ajustable. Curva de ponderación (tipo lámpara): ajustable en FUNCTION PREFERENCE (Opciones), Flicker (Parpadeo), Lamp Model (Modelo de lámpara).
Caídas de tensión (*)	Tensión de referencia (Nominal o Sliding (Deslizante) seleccionada en Function Preference/Dips & Swells (Fluctuaciones)). Umbral, histéresis, número permitido de caídas de tensión/semana.
Subidas de tensión (*)	Tensión de referencia (Nominal o Sliding (Deslizante) seleccionada en Function Preference/Dips & Swells (Fluctuaciones)). Umbral, histéresis, número permitido de subidas de tensión/semana.
Interrupciones (*)	Umbral, histéresis, número permitido de interrupciones/semana. La tensión de referencia es Nominal.
Cambios rápidos de tensión (*)	Número permitido de eventos/semana. Tolerancia de tensión: ajustable en FUNCTION PREFERENCE, F3 – RAPID CHANGE
Desequilibrio	2 porcentajes de probabilidad (100% y ajustable) por cada armónico: porcentaje ajustable con límite superior ajustable.
Frecuencia	2 porcentajes de probabilidad (100% y ajustable): cada uno de ellos con límite superior e inferior ajustable.
Transmisión de señales	2 frecuencias ajustable. Por cada frecuencia 2 porcentajes de probabilidad (100% y ajustable): límites superiores ajustables (**).

(*): configuraciones que son también válidas para el modo de medida de fluctuaciones. La opción de eventos por semana se utiliza para el modo de supervisión solamente.

(**): al cambiar la frecuencia, los límites cumplen automáticamente la "Meisterkurve" de EN50160, pero también se pueden ajustar manualmente. La "Meisterkurve" se muestra en la siguiente figura.

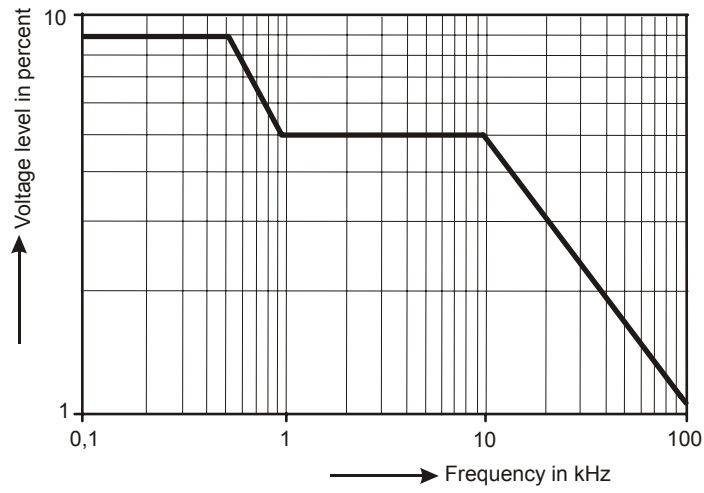


Figura 24-4. Meister Kurve según EN50160

Capítulo 25

Uso de la memoria y del PC

Introducción

En este capítulo se explica cómo guardar pantallas y datos en la memoria del analizador, y cómo verlos, cambiarles el nombre y eliminarlos.

En la segunda parte del capítulo se explica cómo configurar el analizador para establecer comunicación con un PC y un ordenador portátil.

Uso de la memoria

Se pueden almacenar cuatro tipos de datos:

1. Save Limits (Guardar límites): éstos contienen umbrales y límites de calidad de la energía eléctrica. Los límites se pueden editar mediante SETUP, F4 – MANUAL SETUP y el menú Adjust Limits (Ajustar límites).
2. Save Task (Guardar tarea): en las tareas se incluyen límites y configuraciones del analizador. En las configuraciones se incluyen las selecciones de lecturas realizadas para la medida del registrador.
3. Save Screen (Guardar pantalla): se almacenan al utilizar la tecla SAVE SCREEN.
4. Medidas: se guardan automáticamente en la tarjeta SD durante la medida. En los datos de medida se incluyen todos los datos de tendencias, la tarea y los límites de la medida. Además, se incluye la pantalla que se mostró cuando se detuvo la medida.

El espacio de la memoria depende del tamaño de la tarjeta SD instalada. El tamaño máximo admitido de la tarjeta es de 32 GB.

Los archivos de datos se numeran automáticamente.

Realización de una captura de pantalla



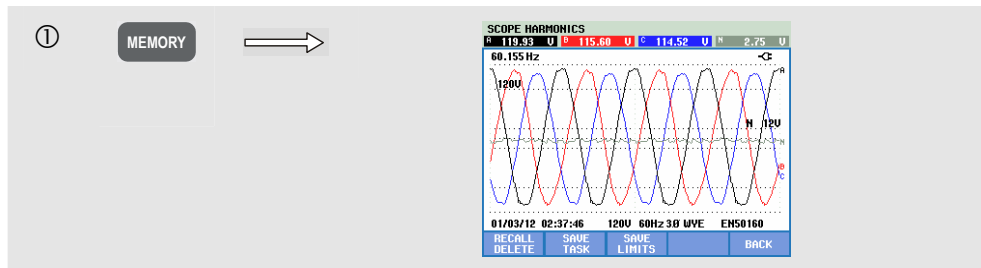
Pulse esta tecla para hacer una captura de pantalla.

La realización de capturas de pantalla es una manera rápida y fácil de almacenar resultados de medidas. No obstante, no es posible efectuar procesamientos posteriores. Se guarda una captura de pantalla cada vez que se pulsa este botón. Las capturas de pantalla se guardan como archivo con fecha y hora de almacenamiento. Esto se realiza mediante un menú que permite definir un nombre para el archivo que se vaya a guardar.

La definición del nombre se efectúa con las teclas de flecha: las teclas arriba/abajo para seleccionar caracteres y las teclas izquierda/derecha para situarlos. Los espacios se introducen con la tecla de función F3. En la siguiente sección, "Operaciones de la memoria", se explica cómo recuperar, imprimir y eliminar capturas de pantalla, y cómo cambiarles el nombre.

Operaciones de la memoria

El botón MEMORY permite acceder a menús para guardar, recuperar, ver, eliminar e imprimir conjuntos de datos y capturas de pantalla. Al pulsar el botón MEMORY, la pantalla de medida actual se detiene y los datos se guardan. Esta acción se realiza mediante un menú de confirmación.







Teclas de función disponibles:





F1	RECALL / DELETE. Acceso al submenú para ver, eliminar, cambiar el nombre de archivos y para utilizar archivos de datos. El submenú se muestra en la siguiente figura: enumera todas las capturas de pantalla y archivos de datos según la secuencia de fecha y hora. En la columna de tipo se indican todos los archivos de datos con un icono pequeño. En la siguiente tabla se enumeran todos los iconos que se utilizan. Puede usar las teclas de flecha arriba/abajo para resaltar un determinado archivo de datos que desee ver.
F2	SAVE TASK. Se guardan límites y configuraciones del analizador.
F3	SAVE LIMITS. Se guardan límites.
F5	BACK. Púlselo para reanudar la medida.

Se utilizan los siguientes iconos para identificar los archivos de datos:

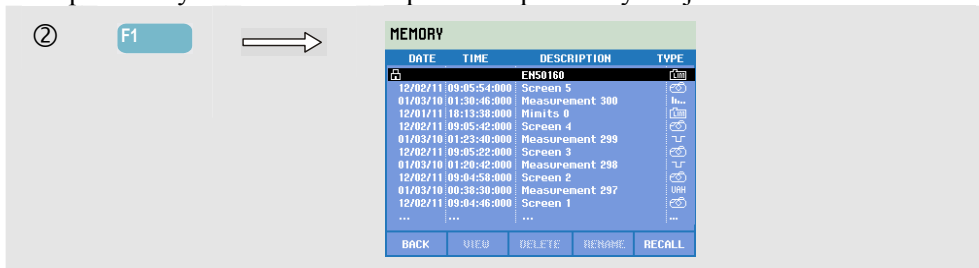
Icono	Descripción
	Límites
	Tarea
	Pantalla
	Archivo de sólo lectura
	Medida de voltios/amperios/hercios

Icono	Descripción
	Medida de la eficiencia de inversores de potencia
	Medida de desequilibrio
	Medida de la corriente inrush
	Medida de supervisión
	Medida de parpadeo

Icono	Descripción
	Medida de fluctuaciones
	Medida de armónicos
	Medida de potencia y energía
	Calculadora de pérdida de energía

Icono	Descripción
	Medida de transitorios
	Medida de ondas de potencia
	Medida de transmisión de señales
	Medida del registrador

Recuperación y eliminación de capturas de pantalla y conjuntos de datos:



Teclas de función disponibles para recuperar y eliminar:

F1	Vuelta al menú principal.
F2	Acceso al menú donde se pueden ver las capturas de pantalla y los conjuntos de datos resaltados. Utilice las teclas de función PREVIOUS o NEXT para ver otros archivos. Los archivos se agrupan según la secuencia de fecha y hora. Para los conjuntos de datos se muestra la pantalla de entrada. Después de pulsar RECALL (F5), los datos completos de un conjunto de datos se encuentran disponibles para su investigación.
F3	Para eliminar el archivo resaltado con las teclas de flecha arriba/abajo.
F4	Para cambiar el nombre del archivo resaltado con las teclas de flecha arriba/abajo. El cambio de nombre se realiza mediante un menú que permite definir un nuevo nombre. La definición del nombre se efectúa con las teclas de flecha: las teclas arriba/abajo para seleccionar caracteres y las teclas izquierda/derecha para situarlos. Los espacios se introducen con la tecla de función F3. La selección se confirma con la tecla de función F5.
F5	Sólo se encuentra disponible para conjuntos de datos para ver su contenido completo.

Uso de un PC

El analizador está equipado con una interfaz USB aislada para establecer comunicación con un PC. Para realizar la conexión con el puerto USB de un PC, se suministra un cable de interfaz USB-A a mini-USB. El software Power Log permite cargar en un PC u ordenador portátil datos de tendencias y de formas de onda, así como capturas de pantalla, en formato de mapa de bits. La información suministrada con el software Power Log le informa detalladamente sobre sus características. La conexión de interfaz se encuentra detrás de una cubierta antipolvo situada en la esquina inferior izquierda del analizador.



Figura 25-1. Ubicación del conector de interfaz USB

Si se ha iniciado, el software Power Log detecta automáticamente el ajuste de velocidad en baudios del Analizador. Para otras aplicaciones, es posible ajustar la velocidad en baudios de comunicación de la siguiente manera: pulse la tecla SETUP, después la tecla de función F1 – USER PReference y, a continuación, seleccione RS-232 mediante las teclas de flecha arriba/abajo y ENTER. Después, ajuste la velocidad en baudios con las teclas de flecha izquierda/derecha y salga del menú con F5 - BACK.

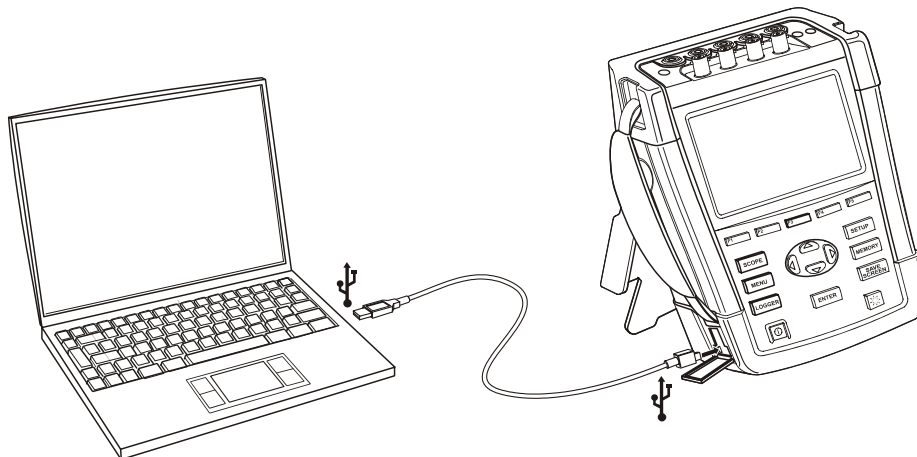


Figura 25-2. Analyzer y PC portátil

Capítulo 26

Consejos y mantenimiento

Introducción

El presente capítulo recoge procedimientos básicos de mantenimiento que pueden ser realizados por el usuario. Para obtener datos exhaustivos de servicio tales como información de desmontaje, reparación y calibración, consulte el manual de servicio. El número de pieza del manual de servicio se encuentra en la sección "Piezas y accesorios" de este capítulo.

Limpieza del analizador y sus accesorios

Advertencia


Desconecte el analizador y sus accesorios de todas las fuentes de tensión durante la limpieza.

Limpie el analizador y los accesorios con un paño húmedo y jabón suave. No utilice abrasivos, disolventes ni alcohol. Éstos pueden dañar el texto.

Almacenamiento del analizador

Antes de guardar el analizador durante mucho tiempo, se recomienda cargar la batería de iones de litio a un nivel del 50% aproximadamente. Es posible acceder al nivel de carga mediante la secuencia de teclas: SETUP, F2 – VERSION & CAL, F2 – BATT. INFO.

Para mantener la batería en buen estado

Cuando el analizador se alimente con la batería, el símbolo de estado de la batería del encabezado de la pantalla le informará sobre el estado de carga. Este símbolo abarca de carga completa a descarga: 

Para mantener la batería en un estado óptimo, deje que se descargue por completo y, a continuación, cárguela. El proceso de carga con el analizador apagado dura unas 3 horas hasta alcanzar la carga completa. Repita esta operación al menos dos veces al año.

Instalación de opciones

El menú INSTALL OPTION (Instalar opción) está destinado a futuras ampliaciones. Es posible acceder al menú mediante la secuencia de teclas: SETUP, F2 – VERSION & CAL, F1 – INSTALL OPTION.

Nota:

En el menú VERSION & CALIBRATION (Versión y calibración) se indica la última fecha de calibración. Para este analizador, se recomienda un intervalo de calibración de 1 año. Póngase en contacto con un centro de asistencia Fluke autorizado si el intervalo de calibración ha vencido.

Piezas y accesorios

Accesorios estándar.

En las siguientes tablas se enumeran las piezas que el usuario puede sustituir. Para pedir piezas de repuesto o accesorios adicionales, póngase en contacto con el centro de asistencia Fluke más próximo.

Elemento	Código de pedido
Adaptador de red	BC430
Batería de iones de litio recargable 28 Wh	BP290
Juego de cables de prueba de 2,5 m incl. Pinzas de cocodrilo (5 unidades).	TLS430
Juego de pinzas amperimétricas de CA de 6.000 A flexibles (4 unidades).	i430-FLEXI-TF(-4PK)
Juego con pinzas codificadas con colores para cables de prueba	2411463
Juego de etiquetas para tomas de entrada, en color	4137197
Juego de etiquetas para tomas de entrada, en blanco y negro	4137201
Cable de interfaz USB para conexión al PC (USB-A a mini-USB-B)	---
Estuche de transporte flexible (suministrado con el Fluke 434-II/435-II)	C1740
Maletín rígido con ruedas (suministrado con el Fluke 437-II).	C437-II
Correa lateral	3945370
Correa	946769
Manual de uso	www.fluke.com

Accesorios opcionales.

Elemento	Código de pedido
Batería de iones de litio de capacidad doble 56 Wh	BP291
Cargador de batería externo; carga la batería BP290/BP291 externamente con BC430/BC190	EBC290
Gancho para colgar; permite colgar el analizador en una puerta de armario o en una pared divisoria.	HH290
Unidad de sincronización de hora GPS	GPS430
Pinza amperimétrica de CA/CC de 100 A (10 mV/A) y 10 A (100 mV/A) conmutable.	80i-110s (*)
Pinza amperimétrica de CA de 1.000 A (1 mV/A), 100 A (10 mV/A) y 10 A (100 mV/A) conmutable.	i1000s (*)
Pinza amperimétrica de CA de 2.000 A (1 mV/A) y 200 A (10 mV/A) conmutable, flexible.	i2000flex (*)
Pinza amperimétrica de CA de 3.000 A (0,1 mV/A), 300 A (1 mV/A) y 30 A (10 mV/A) conmutable.	i3000s (*)
Pinza amperimétrica de CA flexible de 3000 A	i3000S-flex (*)
Pinza amperimétrica de CA/CC de 30 A (100 mV/A).	i30s (*)
Pinza amperimétrica de CA/CC de 300 A (1 mV/A) y 30 A (10 mV/A) conmutable.	i310s (*)
Pinza amperimétrica de CA de 400 A (1 mV/A)	i400s (*)
Pinza amperimétrica de CA de 5 A	i5s (*)
Pinza amperimétrica de CA flexible	i430Flex (*)
Pinza amperimétrica de CA flexible de 6000 A	i6000s-flex (*)
Manual de servicio	www.fluke.com

(*): Se enumeran las pinzas amperimétricas que se pueden seleccionar en el menú Amps Scaling (Escala de amperios) del analizador.

Consulte el sitio www.fluke.com para obtener una visión general real de todas las pinzas y accesorios disponibles para este producto.

Resolución de problemas

El analizador no se pone en funcionamiento.

Es posible que la batería esté totalmente descargada. En este caso, el analizador no se pondrá en funcionamiento. No obstante, si se alimenta mediante el adaptador de red, debería ponerse en funcionamiento inmediatamente. Cargue primero la batería: alimente el analizador con el adaptador de red sin encenderlo.

Nota

El analizador no se podrá encender si la tapa de la batería no está correctamente cerrada.

La pantalla permanece en negro.

Compruebe que el analizador está encendido: al encenderse, debe oír un pitido. Si la pantalla permanece en negro, es posible que haya algún problema con el contraste de la pantalla. Proceda como se indica a continuación para cambiar el contraste:

- Pulse la tecla de función F1.
- Pulse la tecla SETUP.
- Pulse la tecla de función F1.
- Pulse la tecla de flecha izquierda (más luz) o derecha (menos luz) durante unos cinco segundos para recuperar la visualización normal.

El tiempo de funcionamiento de la batería totalmente cargada es demasiado corto.

Es posible que la batería esté en mal estado. Esta situación puede mejorar tras un ciclo de descarga y carga totales como se explica en la sección "Para mantener la batería en buen estado" de este capítulo. Se ofrece información detallada sobre el estado de la batería en la pantalla del analizador tras las operaciones de las teclas: SETUP, F2 – VERSION y CAL, F2 – BATT. INFO. Sustituya una batería que esté en mal estado.

El software PowerLog no reconoce el analizador.

- Cerciórese de que el analizador está encendido.
- Asegúrese de que el cable de interfaz USB está correctamente conectado entre el analizador y el PC.
- Asegúrese de que se han realizado correctamente todas las acciones descritas en el apéndice "Instalación de controladores USB".

Capítulo 27

Especificaciones

Introducción

Modelos a los que se aplican

Fluke 434-II: Analizador de energía

Fluke 435-II: Analizador de energía y calidad de la energía eléctrica

Fluke 437-II: Analizador de energía y calidad de la energía eléctrica de 400 Hz

Características de funcionamiento

Fluke garantiza las características expresadas en valores numéricos con la tolerancia establecida. Los valores numéricos sin tolerancia son los normales y representan las características de un instrumento de gama media sin incluir los accesorios. El analizador cumple con la precisión especificada de 30 minutos y con dos adquisiciones completas tras el encendido. A menos que se indique lo contrario, todas las especificaciones de funcionamiento son válidas bajo las restricciones detalladas en el apartado "Condiciones ambientales".

Las especificaciones se basan en un ciclo de calibración anual.

Datos ambientales

Los datos ambientales mencionados en este manual están basados en los resultados de los procedimientos de verificación del fabricante.

Características de seguridad




El analizador se ha diseñado y probado conforme a la norma EN61010-1 2ª edición (2001), para instrumentos con requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control de las medidas y uso en laboratorio, Clase III, Grado 2 de contaminación.


Este manual incluye información y advertencias que el usuario debe seguir al pie de la letra para garantizar un funcionamiento seguro y para mantener el analizador y sus accesorios en condiciones de seguridad. La utilización de este analizador y sus accesorios de un modo distinto al especificado por el fabricante puede afectar a la protección proporcionada por el equipo.

Medidas eléctricas

Las siguientes especificaciones del instrumento se han verificado utilizando la tabla 2 de “comprobación de la implementación”, según lo descrito en el capítulo 6-2 de la norma 61000-4-30, 2ª edición.

CARACTERÍSTICAS DE ENTRADA

Entradas de tensión	
Número de entradas	4 (3 fases + neutro) acopladas en CC
 Tensión máxima de entrada	1.000 Vrms
 Rango de tensión nominal	Se puede seleccionar entre 1 V y 1.000 V según IEC61000-4-30
 Tensión máxima de medida de picos	6 kV (modo de transitorios solamente)
Impedancia de entrada	4 MΩ // 5 pF
Ancho de banda	> 10 kHz, hasta 100 kHz para modo de transitorios
Factor de escala	1:1, 10:1, 100:1, 1.000:1, 10.000:1 y variable

Entradas de corriente	
Número de entradas	4 (3 fases + neutro) acopladas en CC o CA
Tipo	Pinza en transformador de corriente con salida mV/A o i430flex-TF
 Rango de entrada nominal	0 - ± 3,0 pico de tensión, onda sinusoidal de 0 - 3,97 Vrms (selección x1, acoplamiento CA + CC) 0 - ± 0,3 pico de tensión, onda sinusoidal de 0 - 0,397 Vrms (selección x10, acoplamiento CA)
Rango	0,5 Arms a 600 Arms con i430flex-TF incluido (con sensibilidad 10x) 5 Arms a 6.000 Arms con i430flex-TF incluido (con sensibilidad 1x) 0,1 mV/A a 1 V/A y personalizado para su uso con pinzas de CA o CC opcionales Nota: la posición de sensibilidad x10 ofrece más resolución, pero menos rango. Sólo se admiten señales de CA; los componentes de CC se bloquean.
Impedancia de entrada	1 MΩ
Ancho de banda	>10 kHz
Factor de escala	1:1, 10:1, 100:1, 1.000:1 10.000:1 y variable

Frecuencia nominal	434-II, 435-II: 50 Hz, 60 Hz 437-II: 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
---------------------------	--

Sistema de muestreo	
Resolución	Convertidor de analógico a digital de 16 bits en 8 canales
Velocidad máxima de muestreo	200 kS/s en cada canal simultáneamente
Muestreo RMS	5.000 muestras en 10/12 ¹ ciclos conforme a la norma IEC 61000-4-30
Sincronización PLL	4.096 muestras en 10/12 ¹ ciclos conforme a la norma IEC 61000-4-7

INTERFERENCIAS ENTRE CANALES

Entre entradas V	-60 dB a frecuencia nominal
Entrada de tensión a corriente	-95 dB a frecuencia nominal (Escala de amperios: x1 CA + CC)

RELACIÓN DE SUPRESIÓN DE MODO COMÚN (CMRR)

CMRR	>60 dB
------	--------

MODOS DE VISUALIZACIÓN

Presentación de forma de onda	Disponible en todos los modos mediante la tecla SCOPE. Modo de visualización predeterminado para la función de transitorios Velocidad de actualización 5x por segundo Muestra 4 ciclos de datos de formas de onda en pantalla, hasta 4 formas de onda simultáneamente
Fasorial	Disponible en todos los modos mediante la pantalla de osciloscopio Vista predeterminada para el modo de desequilibrio
Lecturas del multímetro	Disponibles en todos los modos excepto el de supervisión; proporciona una vista tabulada de todas las lecturas disponibles Totalmente personalizable hasta 150 lecturas para el modo de registrador
Gráfico de tendencia	Disponible en todos los modos excepto el de transitorios Cursor vertical único con lectura mínima, máxima y media en la posición de cursor
Gráfico de barras	Disponible en el modo de supervisión y de armónicos
Lista de eventos	Disponible en todos los modos Proporciona 50/60 ¹ ciclos de información de formas de onda y valores rms asociados de ½ ciclo para voltios y amperios

MODOS DE MEDIDA

Osciloscopio	4 formas de onda de tensión, 4 formas de onda de corriente, Vrms, Vfund. Arms, A fund, tensión en el cursor, amperios en el cursor, ángulos de fase
Volt./Amp./Hz.	Vrms fase a fase, Vrms fase a neutro, pico de tensión, factor de cresta de tensión, Arms, pico de amperios, factor de cresta de amperios, Hz
Fluctuaciones	Vrms $\frac{1}{2}$, Arms $\frac{1}{2}$, Pinst con niveles de umbral programables para detección de eventos
Armónicos CC, 1 ... 50	Voltios de armónicos, THD, amperios de armónicos, amperios de factor K, vatios de armónicos, vatios de THd, vatios de factor K, voltios de interarmónicos, amperios de interarmónicos, Vrms, Arms (relativo a fundamental o a rms total) Fluke 437-II a 400 Hz: CC, 1 ... 13
Potencia y energía	Vrms, Arms, Wfull, Wfund., VFull, Vfund., VA armónicos, VA desequilibrio, var, PF, DPF, CosQ, factor de eficiencia, kWh directos, kWh inversos
Calculadora de pérdida de energía	Wfund, VA armónicos, VA desequilibrio, var, A, pérdida activa, pérdida reactiva, armónicos de pérdida, desequilibrio de pérdida, pérdida de neutro, coste de pérdidas (basado en costes / kWh definidos por el usuario)
Eficiencia de inversores	Wfull, Wfund, Wdc, eficiencia, Vdc, Adc, Vrms, Arms, Hz Nota: requiere una pinza amperimétrica de CC opcional
Desequilibrio	Vneg%, Vzero%, Aneg%, Azero%, Vfund, Afund, ángulos de fase de tensión, ángulos de fase de amperios
Corriente inrush	Corriente inrush, duración del arranque, Arms $\frac{1}{2}$, Vrms $\frac{1}{2}$
Monitor	Vrms, Arms, voltios de armónicos, voltios de THD, Plt, Vrms $\frac{1}{2}$, Arms $\frac{1}{2}$, Hz, caídas de tensión, subidas de tensión, interrupciones, cambios rápidos de tensión, desequilibrio y transmisión de señales.. Todos los parámetros se miden simultáneamente conforme a la norma EN50160. La indicación se aplica según la norma IEC61000-4-30 para señalar lecturas no fiables por caídas o subidas de tensión. Nota: no se admite para medidas a 400 Hz como se ofrece en el Fluke 437-II
Parpadeo	Pst (1 minuto), Pst, Plt, Pinst, Vrms $\frac{1}{2}$, Arms $\frac{1}{2}$, Hz. Nota: no disponible en el Fluke 434-II Nota: no se admite para medidas a 400 Hz como se ofrece en el Fluke 437-II
Transitorios	Formas de onda de transitorios de tensión 4x, amperios 4x, activadores: Vrms $\frac{1}{2}$, Arms $\frac{1}{2}$, Pinst Nota: no disponible en el Fluke 434-II
Transmisión de señales	Promedio de las tensiones de transmisión de señales relativa y absoluta durante tres segundos para dos frecuencias de transmisión de señales como máximo que se pueden seleccionar Nota: no disponible en el Fluke 434-II Nota: no se admite para medidas a 400 Hz como se ofrece en el Fluke 437-II
Onda de potencia	Formas de onda de Vrms $\frac{1}{2}$, Arms $\frac{1}{2}$, W, Hz y osciloscópicas para tensión, amperios y vatios Nota: no disponible en el Fluke 434-II Nota: no se admite para medidas a 400 Hz como se ofrece en el Fluke 437-II

Registrador	Selección personalizada de hasta 150 parámetros de calidad de la energía eléctrica medidos simultáneamente en 4 fases
V/A/Hz Barco	Vrms, V tol%, V imb%, V mod, A rms, A imb%, Hz, Hz 10s, Hz tol, Hz tol%, Hz mod, Hz mod% (de acuerdo con MIL STD-1399-300B). Nota: no disponible en el Fluke 434-II/435-II

PRECISIÓN, RESOLUCIÓN Y RANGO

Voltio/Amperio/Hertzio	Rango de medida	Resolución	Precisión
Vrms (CA + CC) Fluke 435-II/437-II	1...600 V	0,01 V	± 0,1% de tensión nominal
Fluke 434-II	600...1.000 V 1...1.000 V	0,01 V 0,1 V	± 0,1% de lectura ± 0,5% de la tensión nominal
Vpk	1 ... 1400 Vpk	1 V	5% de la tensión nominal
Vrms ^{1/2} Fluke 435-II/437-II	1...1.000 V fase a neutro	0,1 V	± 0,2% de tensión nominal
Fluke 434-II	1...1.000 V fase a neutro	0,1 V	± 1% de la tensión nominal
Vfund Fluke 435-II/437-II	1...1.000 V fase a neutro	0,1 V	± 0,1% de tensión nominal
Fluke 434-II	1...1.000 V fase a neutro	0,1 V	± 0,5% de la tensión nominal
Factor de cresta (FC) de tensión	1,0 ... > 2,8	0,01	± 5%
Arms (CA + CC) i430flex-TF 1x i430flex-TF 10x 1 mV/A 1x 1 mV/A 10x	5...6.000 A* 0,5...600 A* 5...2.000 A 0,5...200 A* * CA solamente	1 A 0,1 A 1 A 0,1 A	± 0,5% ± 5 recuentos ± 0,5% ± 5 recuentos ± 0,5% ± 5 recuentos ± 0,5% ± 5 recuentos
Apk i430flex-TF Apk 1 mV/A	8.400 Apk 5.500 Apk	1 Arms 1 Arms	± 5% ± 5%
Factor de cresta (FC) de A	1 ... 10	0,01	± 5%
Arms ^{1/2} i430flex-TF 1x i430flex-TF 10x 1 mV/A 1x 1 mV/A 10x	5...6.000 A* 0,5...600 A* 5...2.000 A 0,5...200 A* * CA solamente	1 A 0,1 A 1 A 0,1 A	± 1% ± 10 recuentos ± 1% ± 10 recuentos ± 1% ± 10 recuentos ± 1% ± 10 recuentos

Voltio/Amperio/Hertzio	Rango de medida	Resolución	Precisión
Afund i430flex-TF 1x i430flex-TF 10x 1 mV/A 1x 1 mV/A 10x	5...6.000 A* 0,5...600 A* 5...2.000 A 0,5...200 A* * CA solamente	1 A 0,1 A 1 A 0,1 A	± 0,5% ± 5 recuentos ± 0,5% ± 5 recuentos ± 0,5% ± 5 recuentos ± 0,5% ± 5 recuentos
Hz ² Fluke 435-II /437-II a 50 Hz nominales Fluke 435-II /437-II a 60 Hz nominales Fluke 437-II a 400 Hz nominales Fluke 434-II a 50Hz nominales Fluke 434-II a 60Hz nominales	42,5 ... 57,5 Hz 51 ... 69 Hz 340 ... 460 Hz 42,5 ... 57,5 Hz 51 ... 69 Hz	0,001 Hz 0,001 Hz 0,1 Hz 0,001 Hz 0,001 Hz	± 0,001Hz ± 0,001Hz ± 0,1Hz ± 0,01Hz ± 0,01Hz

Alimentación	Rango de medida	Resolución	Precisión
Vatios (VA, var) i430flex-TF 1 mV/A	máx. 6.000 MW máx. 2.000 MW	0,1 W ... 1 MW 0,1 W ... 1 MW	± 1% ± 10 recuentos ± 1% ± 10 recuentos
Factor de potencia (Cos φ / DPF)	0...1	0,001	± 0,1% en condiciones de carga nominal

Energía	Rango de medida	Resolución	Precisión
kWh (kVAh, kvarh) i430flex-TF 10x	Depende de la escala de la pinza y la tensión nominal		± 1% ± 10 recuentos
Pérdida de energía i430flex-TF 10x	Depende de la escala de la pinza y la tensión nominal		± 1% ± 10 recuentos Se excluye la precisión de resistencia de línea

Armónicos	Rango de medida	Resolución	Precisión
Orden de armónicos (n)	CC, 1 ... 50 Agrupación: los armónicos se agrupan conforme a la norma IEC 61000-4-7		
Orden de interarmónicos	Desactivado, 1 ... 50 Agrupación: subgrupos de armónicos e interarmónicos conforme a la norma IEC 61000-4-7		
Voltios %f	0 ... 100,0%	0,1%	± 0,1% ± n x 0,1%
Voltios %r	0 ... 100,0%	0,1%	± 0,1% ± n x 0,4%
Voltios Absoluto	0,0 ... 1.000 V	0,1 V	± 5% (*)
Voltios THD	0 ... 100,0%	0,1%	± 2,5%

Armónicos	Rango de medida	Resolución	Precisión
Amperios %f	0 ... 100,0%	0,1%	$\pm 0,1\% \pm n \times 0,1\%$
Amperios %r	0 ... 100,0%	0,1%	$\pm 0,1\% \pm n \times 0,4\%$
Amperios Absoluto	0,0 ... 600 A	0,1 A	$\pm 5\% \pm 5$ recuentos
Amperios THD	0 ... 100,0%	0,1%	$\pm 2,5\%$
Vatios %f o %r	0 ... 100,0%	0,1%	$\pm n \times 2\%$
Vatios Absoluto	Depende de la escala de la pinza y la tensión nominal		$\pm 5\% \pm n \times 2\% \pm 10$ cuentas
Vatios THD	0 ... 100,0%	0,1%	$\pm 5\%$
Ángulo de fase	-360° ... +0°	1°	$\pm n \times 1^\circ (8)$

*) $\pm 5\%$ si $\geq 1\%$ de tensión nominal; $\pm 0,05\%$ de tensión nominal si $< 1\%$ de tensión nominal.

Parpadeo	Rango de medida	Resolución	Precisión
Plt, Pst, Pst (1 minuto) Pinst	0,00 ... 20,00	0,01	$\pm 5\%$

Desequilibrio	Rango de medida	Resolución	Precisión
Voltios %	0,0 ... 20,0%	0,1%	$\pm 0,1\%$
Amperios %	0,0 ... 20,0%	0,1%	$\pm 1\%$

Transmisión de señales	Rango de medida	Resolución	Precisión
Niveles del umbral	El umbral, los límites y la duración de la transmisión de señales se pueden programar para dos frecuencias de transmisión		
Frecuencia de transmisión	60 ... 3.000 Hz	0,1 Hz	
V% relativo	0% .. 100%	0,1%	$\pm 0,4\%$
V3s absoluto (media de 3 segundos)	0,0 ... 1.000 V	0,1 V	$\pm 5\%$ de la tensión nominal

Registro de tendencias	
Método	Registra automáticamente los valores mínimo, máximo y medio de todas las lecturas que se muestran para las 3 fases y el neutro simultáneamente.
Muestreo	Muestreo continuo de 5 lecturas/segundo por canal, 100/120 ¹ lecturas/segundo para valores de ½ ciclo y Pinst
Tiempo de registro	1 hora hasta 1 año; lo puede seleccionar el usuario (valor predeterminado 7 días)

Tiempo medio	0,25 segundos a 2 horas; lo puede seleccionar el usuario (valor predeterminado 1 segundo) 10 minutos al utilizar el modo de supervisión
Memoria	Los datos se almacenan en la tarjeta SD (8 GB incluidos. 32 GB máx.)
Eventos: Fluke 434-II Fluke 435-II/437-II	Tabulados en la lista de eventos Tabulados en la lista de eventos, incluidos 50/60 ¹ ciclos de forma de onda y tendencia de tensión y amperios rms de ½ ciclo de 7,5 segundos

MÉTODO DE MEDIDA

Vrms, Arms	Intervalos contiguos no superpuestos de 10/12 ¹ ciclos mediante 500/416 ¹ muestras por ciclo conforme a la norma IEC 61000-4-30.
Pico de tensión, pico de amperios	Mayor valor de muestra absoluto en intervalo de 10/12 ¹ ciclos con una resolución de muestra de 40 µs.
Factor de cresta de V	Permite medir la relación entre el pico de tensión y Vrms.
Factor de cresta de A	Permite medir la relación entre el pico de amperios y Arms.
Hz	Medida cada 10 segundos conforme a la norma IEC61000-4-30.
Vrms½, Arms½	El valor Vrms½, Arms½ se mide en 1 ciclo, comenzando en los pasos por cero del fundamental y renovándose cada medio ciclo. Esta técnica es independiente para cada canal conforme a la norma IEC 61000-4-30.
Armónicos	Cálculo de medidas del grupo de armónicos ininterrumpidos de tensión y amperios de 10/12 ciclos conforme a la norma IEC 61000-4-7
Vatio	Pantalla de potencia real total y fundamental. Calcula el valor medio de potencia instantánea en un periodo de 10/12 ciclos por cada fase. Potencia activa total $P_T = P_1 + P_2 + P_3$.
VA	Pantalla de potencia aparente total y fundamental. Calcula la potencia aparente mediante el valor Vrms x Arms durante un periodo de 10/12 ciclos.
var	Pantalla de potencia reactiva fundamental. Calcula la potencia reactiva en componentes de secuencia positiva fundamental. La carga capacitiva e inductiva se indica con los iconos de condensador e inductor.
VA armónicos	Potencia con perturbación total por armónicos. Se calcula para cada fase y para el sistema total basándose en la potencia aparente total y la potencia real fundamental.
VA desequilibrio	Potencia de desequilibrio del sistema total. Se calcula mediante el método de componentes simétricos para la potencia aparente fundamental y la potencia aparente total.
Factor de potencia	Vatios/VA calculados
Cos φ	Coseno de ángulo entre la tensión y la corriente fundamental
DPF	Vatios/VA fundamentales calculados
Energía / Coste de la energía	Los valores de potencia se acumulan en un intervalo de tiempo para valores kWh. El coste de la energía se calcula a partir de la variable de coste de kWh y definida por el usuario

Desequilibrio	El desequilibrio en la tensión de alimentación se evalúa con el método de componentes simétricos conforme a la norma IEC61000-4-30
Parpadeo	Conforme a la norma IEC 61000-4-15 para especificaciones de diseño y funcionamiento de medidores de parpadeo. Incluye lámpara de 230 V / 50 Hz y modelos de lámpara de 120 V / 60 Hz.
Captura de transitorios	Permite capturar la forma de onda disparada con el envolvente de la señal. También se dispara con caídas de tensión, subidas de tensión, interrupciones y nivel de amperios conforme a la norma IEC61000-4-30.
Corriente inrush	La corriente inrush se inicia cuando el medio ciclo de Arms aumenta por encima del umbral inrush, y finaliza cuando el valor rms de medio ciclo de Arms es igual o inferior al umbral inrush menos un valor de histéresis seleccionado por el usuario. La medida es igual a la raíz cuadrada de la media de los valores de medio ciclo de Arms al cuadrado medidos durante el arranque. Cada intervalo de medio ciclo es continuo y no se superpone conforme a las recomendaciones de la norma IEC 61000-4-30. Los marcadores indican la duración de la corriente inrush. Los cursores permiten medir el medio ciclo de Arms del pico.
Transmisión de señales	Las medidas se basan en: el contenedor de interarmónicos de valor rms de 10/12 ciclos correspondiente o el valor rms de los cuatro contenedores de interarmónicos con valor rms de 10/12 ciclos más cercanos según la norma IEC 61000-4-30. La configuración de límites para el modo de supervisión sigue los límites de la norma EN50160.
Sincronización de tiempo	El módulo de sincronización de tiempo GPS430-II opcional proporciona incertidumbres de tiempo ≤ 20 ms o $\leq 16,7$ ms para el etiquetado temporal de eventos y medidas con tiempo añadido. Cuando no se dispone de sincronización, la tolerancia de tiempo es ≤ 1 segundo/24 horas.

Captura de transitorios	Rango de medida	Resolución	Precisión
Voltios lectura del cursor lectura rms	± 6.000 Vpk 10 ... 1.000 Vrms	0,1 V 0,1 V	$\pm 15\%$ de la lectura del cursor $\pm 2,5\%$ de la tensión nominal
Duración mínima de detección	5 μ s		
Velocidad de muestreo	200 kS/s		

COMBINACIONES DE CABLEADO

1Ø + NEUTRO	Monofásico con neutro
1Ø FASE DIVIDIDA	Fase dividida
1Ø TIERRA INTERRUMPIDA SIN NEUTRO	Sistema monofásico con tensiones bifásicas sin neutro
3Ø EN ESTRELLA	Sistema trifásico en estrella de cuatro hilos
3Ø EN TRIÁNGULO	Sistema trifásico en triángulo de tres hilos
3Ø TIERRA INTERRUMPIDA	Sistema trifásico en estrella sin neutro
3Ø LÍNEA ALTA	Sistema trifásico en triángulo de cuatro hilos con línea alta central derivada
3Ø LÍNEA ABIERTA	Sistema en triángulo abierto de tres hilos con 2 bobinas de transformador
2 ELEMENTOS	Sistema trifásico de tres hilos sin sensor de corriente en la fase L2/B (método de medidas de 2 vatios)
2½ ELEMENTOS	Sistema trifásico de cuatro hilos sin sensor de tensión en la fase L2/B
EFICIENCIA DE INVERSORES	Entrada de corriente y tensión de CC con potencia de salida de CA (se muestra y se selecciona automáticamente en el modo de eficiencia de inversores)

GENERAL



Estuche, pantalla, memoria, reloj de tiempo real	
Estuche	Diseño resistente y a prueba de impactos con funda protectora integrada. Resistente a las salpicaduras y al polvo IP51 según la norma IEC60529 cuando se utiliza en el soporte inclinable. La clasificación IP se refiere al producto sin utilizarlo y no indica que el producto se deba utilizar alrededor de tensiones peligrosas en entornos húmedos. Golpes y vibraciones: golpes: 30 g, vibraciones: sinusoidal 3 g, aleatorios 0,03 g ² /Hz según la norma MIL-PRF-28800F de Clase 2.
Pantalla	Brillo: 200 cd/m ² típ. utilizando adaptador de red, 90 cd/m ² típico utilizando alimentación por batería. Tamaño 127 mm x 88 mm (153 mm/6,0 pulgadas en diagonal) LCD. Resolución 320 x 240 píxeles. Contraste y brillo ajustables por el usuario, temperatura compensada.
Memoria	Tarjeta SD de 8 GB estándar, hasta 32 GB opcionalmente. Almacenamiento de valores de pantalla y varias memorias de datos para guardar datos incluidas grabaciones (depende del tamaño de la memoria).
Reloj de tiempo real	Marca de fecha y hora en el modo de tendencia, pantalla de transitorios, supervisión del sistema y captura de eventos.

Condiciones ambientales	
Temperatura de trabajo	0 °C ... +40 °C; +40 °C ... +50 °C excl. batería
Temperatura de almacenamiento	-20 °C ... +60 °C
Humedad	+10 °C ... +30 °C: 95% RH sin condensación; +30 °C ... +40 °C: 75% RH sin condensación; +40 °C ... +50 °C: 45% RH sin condensación.
Altitud de servicio máxima	Hasta 2.000 m (6.666 pies) para CAT IV 600 V, CAT III 1.000 V; hasta 3.000 m (10.000 pies) para CAT III 600 V, CAT II 1.000 V; Altitud máxima de almacenamiento 12 km (40.000 pies).
Compatibilidad electro-magnética (EMC)	EN 61326 (2005-12) para emisiones e inmunidad.
Interfaces	Puerto mini-USB-B, USB aislado para conectividad con PC Ranura para tarjeta SD accesible por detrás de la batería del instrumento
Garantía	Tres años (piezas y mano de obra) para el instrumento principal, un año para accesorios.

DATOS MECÁNICOS

Tamaño	265 x 190 x 70 mm
Peso	2 kg incluida la batería estándar

ALIMENTACIÓN

 Alimentación de red	Adaptador conmutable de 115 V, 230 V con enchufe adaptado al país
 Tensión de entrada del adaptador de alimentación	15 ... 23 VCC Utilizar únicamente el adaptador de alimentación BC430
Alimentación por batería	Batería recargable de iones de litio BP290 (instalada)
Tiempo de funcionamiento de la batería BP290 (batería estándar)	6,5 horas con retroiluminación normal 8 horas con retroiluminación atenuada 10,5 horas con la pantalla apagada
Tiempo de carga BP290	2,5 horas al 95% (analizador apagado)
Tiempo de funcionamiento de la batería BP291 (batería opcional)	13 horas con retroiluminación normal 16 horas con retroiluminación atenuada 21 horas con la pantalla apagada
Tiempo de carga BP291	5 horas al 95% (analizador apagado)
Ahorro de energía de la batería	Tiempo ajustable para retroiluminación atenuada




INTERFACES

USB	Puerto secundario USB 2.0. Velocidad máxima 460 k. Conector de entrada Mini-USB.
Interfaz RS-232	Use el cable adaptador especial DB-9 a Mini USB para conectar la unidad de sincronización de hora GPS430.
Velocidad en baudios	1.200 ... 430 kb/s (No se encuentra disponible velocidad en baudios dividida; las velocidades en baudios de recepción y transmisión son las mismas. La velocidad en baudios predeterminada es de 115.200.)
Bits de parada	1
Bits de datos	8
Paridad	No
Modo de transmisión	Asíncrono, dúplex total
Establecimiento de enlaces	Xon Xoff (establecimiento de enlaces software solamente)

NORMAS

Métodos de medida utilizados	IEC61000-4-30 2ª edición clase A
Precisión de las medidas	Fluke 435-II/437-II IEC61000-4-30 Clase A, Fluke 434-II IEC61000-4-30 Clase S
Calidad de la energía eléctrica	EN50160
Parpadeo	IEC 61000-4-15
Armónicos	IEC 61000-4-7
V/A/Hz Barco	MIL-STD-1399-300B

SEGURIDAD

 Conformidad con	IEC/EN61010-1-2001, CAN/CSA C22.2 N.º 61010-1-04 (incluida homologación cCSA _{us}), UL std N.º 61010-1, Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, de control y para uso en laboratorio, Parte 1: Requisitos generales. Categoría de seguridad: 600 V CAT IV 1.000 V CAT III Grado 2 de contaminación
 Tensión máx. en la entrada de tipo banana	1.000 V CAT III / 600 V CAT IV.
 Tensión máxima en la entrada BNC de corriente	30 V máx.

COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC)

Conformidad con	Fluke 434-II/435-II/437-II, incluidos los accesorios estándar, cumple con los requisitos de la Directiva 2004/108/CE de la CEE relativa a inmunidad ante EMC según lo define la norma EN-61326 (2005-12): cumple los criterios de rendimiento A.
-----------------	--

¹ Frecuencia nominal de 50 Hz / 60 Hz conforme a la norma IEC 61000-4-30

² Medido en la entrada de tensión de referencia A/L1

Apéndices

Apéndice	Título	Página
A	Métodos de medida	A-1
B	Instalación de controladores USB	B-1
C	Instrument Security Procedures	C-1

ApéndiceA

Métodos de medida

Introducción

En este apéndice se describen los métodos de medida de la potencia y de cálculo de la pérdida de energía que se utilizan en los instrumentos Fluke 430 Serie II.

Métodos de medida de la potencia

Los algoritmos de medida de la potencia que se utilizan en los instrumentos Fluke 430 Serie II se basan en el método unificado desarrollado en la Universidad Politécnica de Valencia, y se crean según la norma IEEE1459. Estos algoritmos proporcionan resultados correctos en todas las condiciones, incluso con sistemas trifásicos desequilibrados y distorsionados. Estos métodos posibilitan calcular la energía que se pierde si la calidad de la energía eléctrica no es óptima.

Cálculo de pérdida de energía

La Calculadora de pérdida de energía utiliza pérdida de potencia de línea (que causan las distintas corrientes que fluyen por la resistencia de línea) y pérdida de energía residual (que causan los armónicos y el desequilibrio) para medir las siguientes pérdidas en Ws (julios):

Pérdida efectiva	pérdida de potencia de línea debido a corriente de sistema activa (esta corriente realiza el trabajo en sí a la hora de transferir energía de la mejor manera posible. Las pérdidas se pueden reducir disminuyendo la resistencia de línea, por ejemplo, mediante el uso de hilos más gruesos)
Pérdida reactiva	pérdida de potencia de línea debido a corriente de sistema reactiva. La energía reactiva en sí no causa pérdidas.
Pérdida por desequilibrio	pérdida de potencia de línea debido a corriente de sistema de desequilibrio y a energía residual de desequilibrio.
Pérdida por distorsión	pérdida de potencia de línea debido a corriente de sistema de armónicos y a energía residual de armónicos.
Pérdida de neutro	pérdida de potencia de línea debido a corriente de neutro.

La resistencia de línea se calcula automáticamente utilizando una pérdida estimada del 3% correspondiente a la potencia de sistema activa, o bien utiliza los valores introducidos en el ajuste de opciones.

La calculadora muestra un coste estimado utilizando los valores medidos y el coste por kWh. Para obtener resultados más precisos, se pueden realizar medidas a largo plazo (por ejemplo, una semana/mes) que muestren resultados a lo largo del tiempo en la pantalla de tendencias.

Método unificado

El método unificado permite dividir la medida de la potencia en componentes significativos que se pueden utilizar para identificar la fuente de los distintos componentes de energía.

A continuación se indican los distintos componentes:

- Potencia máxima contiene componentes armónicos y de desequilibrio, denominados también potencia activa
- Potencia de componente fundamental contiene componentes de desequilibrio, no armónicos
- Potencia simétrica contiene componentes no armónicos y no de desequilibrio
- Potencia de armónicos componentes armónicos solamente
- Potencia de desequilibrio componentes de desequilibrio solamente

Además, se hace distinción entre:

- Potencia de fase potencias de las fases individuales A, B, C (o L1, L2, L3)
- Potencia de sistema (total) potencias del sistema multifase total

Tenga en cuenta que la potencia de sistema no siempre es la suma de las potencias de fase.

La base de las medidas de la potencia son los valores de muestra de tensión y corriente medidos en todas las entradas simultáneamente. La potencia se mide en un espacio temporal de 10/12 ciclos (50/60Hz) (T_w) según requiere IEC 61000-4-30.

$$\text{Tensión: } U_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T_w} \sum_{n=0}^{T_w} u_n^2} \quad \text{donde } u_n \text{ son las muestras de señal de tensión}$$

$$\text{Corriente: } I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T_w} \sum_{n=0}^{T_w} i_n^2} \quad \text{donde } i_n \text{ son las muestras de señal de corriente}$$

Algoritmos FFT

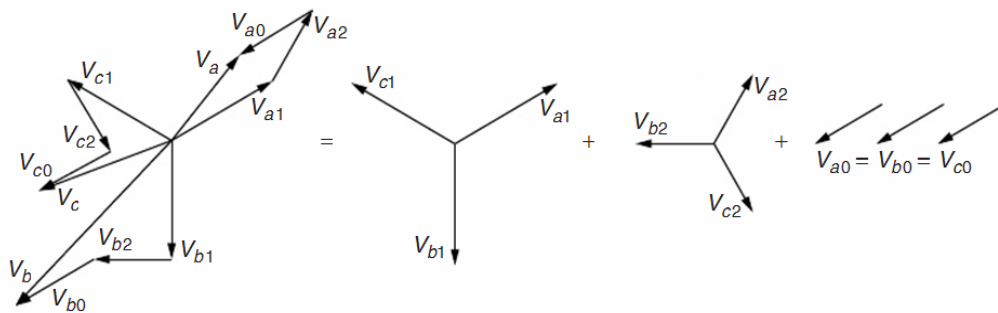
Los algoritmos FFT según IEC 61000-4-7 se utilizan para calcular los componentes fundamentales y armónicos de cada señal de entrada en un espacio temporal de 10/12 ciclos (50/60 Hz). Este intervalo temporal es de aproximadamente 200 ms pero depende de la frecuencia fundamental. Los algoritmos de lazo de fase bloqueados son necesarios para capturar un número exacto de ciclos.

Componentes simétricos en sistemas trifásicos

En 1918, C. L. Fortescue publicó un artículo llamado "Method of Symmetrical Coordinates Applied to the Solution of Polyphase Networks" en Transactions of the American Institute of Electrical Engineers. En dicho artículo se describe un método para resolver un conjunto desequilibrado de 3 fasores en 2 sistemas trifásicos equilibrados de secuencia de fase distinta y un sistema de fase cero en el que todos los fasores tienen la misma magnitud y ángulo.

Este método se puede utilizar para fasores de tensión, corriente y potencia.

En la siguiente figura se muestran tres fasores de tensión desequilibrados resueltos en tres conjuntos de componentes simétricos.



$$V_a = V_{a1} + V_{a2} + V_{a0}, V_b = V_{b1} + V_{b2} + V_{b0}, V_c = V_{c1} + V_{c2} + V_{c0}$$

V_a, V_b, V_c son tres fasores que no están en equilibrio, mientras que V_{a1}, V_{b1}, V_{c1} y V_{a2}, V_{b2}, V_{c2} son dos conjuntos de tres fasores equilibrados con un ángulo de 120° entre los componentes a, b y c.

Los componentes del conjunto de fasores V_{a0}, V_{b0}, V_{c0} son idénticos en cuanto a amplitud y ángulo.

V_{a1}, V_{b1}, V_{c1} es la secuencia positiva.

V_{a2}, V_{b2}, V_{c2} es la secuencia negativa.

V_{a0}, V_{b0}, V_{c0} es la secuencia cero.

Los nombres cero, positivo y negativo se refieren a la secuencia de rotación de los fasores. El conjunto de fasores de secuencia positiva (V_{a1}, V_{b1}, V_{c1}) es el mismo que las tensiones producidas por un generador síncrono en el sistema de alimentación con secuencia de fase a-b-c. La secuencia negativa (V_{a2}, V_{b2}, V_{c2}) tiene secuencia de fase a-c-b, por lo que gira en la dirección contraria en comparación con el sistema positivo. Los fasores de secuencia cero (V_{a0}, V_{b0}, V_{c0}) tienen desplazamiento de fase cero y son idénticos.

El método de componentes simétricos se utiliza para calcular los componentes de energía sin incluir armónicos ni desequilibrio.

W - Potencia activa (P)

La potencia activa (todos los componentes de frecuencia) se calcula directamente a partir de las muestras medidas en las entradas de tensión y corriente:

$$\text{Potencia de fase activa: } P_X = \frac{1}{N} \sum_{n=K}^{K+N} u_X(n) \cdot i_X(n)$$

$$\text{Potencia de sistema activa Y: } P_Y = P_A + P_B + P_C$$

La potencia de sistema es la suma de las potencias de fase.

$$\text{Potencia de sistema activa } \Delta: P_{\Delta} = \frac{1}{N} \sum_{n=K}^{K+N} u_{AB}(n) \cdot i_A(n) - u_{BC}(n) \cdot i_C(n)$$

W fund - Potencia activa fundamental (P1)

Las potencias fundamentales (componente de 50/60 Hz solamente) se calculan utilizando los resultados FFT que se calculan según el grupo IEC 61000-4-7 en el primer subgrupo de armónicos. Estos valores rms se denominan aquí U_{1X} para tensión y I_{1X} para corriente. El ángulo de fase entre la tensión y la corriente es $\varphi_{u_{1X}} - \varphi_{i_{1X}}$.

$$\text{Potencia de fase activa fundamental: } P_{1X} = U_{1X} \cdot I_{1X} \cdot \cos(\varphi_{u_{1X}} - \varphi_{i_{1X}})$$

$$\text{Potencia Y de sistema activa fundamental: } P_1^+ = 3 \cdot U_1^+ \cdot I_1^+ \cdot \cos(\varphi_{u_1^+} - \varphi_{i_1^+})$$

En este caso, la potencia de sistema NO es la suma de las potencias de fase. La potencia de sistema se calcula a partir de los componentes de secuencia positiva de tensión y corriente, eliminando todos los componentes de desequilibrio. Este componente se denomina también Potencia efectiva al ser la manera más efectiva de transferir potencia (eléctrica en mecánica) si sólo constara del componente de potencia de secuencia positiva.

$$\begin{aligned} \text{Potencia } \Delta \text{ de sistema activa fundamental: } P_{1\Delta} &= U_{1AB} \cdot I_{1A} \cdot \cos(\varphi_{u_{1AB}} - \varphi_{i_{1A}}) \\ &\quad - U_{1BC} \cdot I_{1C} \cdot \cos(\varphi_{u_{1BC}} - \varphi_{i_{1C}}) \end{aligned}$$

VA – Potencia aparente (S)

La potencia aparente (todos los componentes de frecuencia) se calcula a partir de los valores rms de tensión U_X y corriente I_X .

$$\text{Potencia de fase aparente: } S_X = U_X \cdot I_X$$

$$\text{Potencia Y de sistema aparente: } S_Y = \sqrt{(U_A^2 + U_B^2 + U_C^2) \cdot (I_A^2 + I_B^2 + I_C^2)}$$

La potencia de sistema aparente NO es la suma de las potencias de fase.

$$\text{Potencia } \Delta \text{ de sistema aparente: } S_{\Delta} = \sqrt{(U_{AB}^2 + U_{BC}^2 + U_{CA}^2) \cdot (I_A^2 + I_B^2 + I_C^2)} / 3$$

VA fund - Potencia aparente fundamental (S)

Potencia de fase aparente fundamental: $S_{1X} = U_{1X} \cdot I_{1X}$

Potencia Y de sistema aparente fundamental: $S_{1Y}^+ = 3 \cdot U_1^+ \cdot I_1^+$

La potencia de sistema aparente NO es la suma de las potencias de fase.

Potencia Δ de sistema aparente fundamental: $S_{1Δ}^+ = 3 \cdot U_1^+ \cdot I_1^+$

var – Potencia reactiva fundamental (Q)

Para la potencia reactiva, sólo interesa la potencia fundamental.

Potencia de fase reactiva fundamental: $Q_{1X} = U_{1X} \cdot I_{1X} \cdot \sin(\varphi_{u_{1X}} - \varphi_{i_{1X}})$

Potencia Y y Δ de sistema reactiva fundamental: $Q_1^+ = 3 \cdot U_1^+ \cdot I_1^+ \sin(\varphi_{u_1^+} - \varphi_{i_1^+})$

La potencia reactiva del sistema NO es la suma de las potencias de las fases.

VA Potencia de armónicos (Dh)

Las potencias de armónicos se calculan utilizando la potencia aparente total S_X y la potencia aparente fundamental S_{1X} .

Potencia de distorsión por armónicos: $Dh_X = \sqrt{S_X^2 - S_{1X}^2}$

Potencia Y y Δ de sistema de distorsión por armónicos: $Dh = \sqrt{S^2 - S_1^2}$

La potencia de sistema de distorsión por armónicos NO es la suma de las potencias de fase.

VA Potencia de desequilibrio (Du)

Las potencias de desequilibrio no se pueden medir por fase. El desequilibrio sólo se mide en el nivel de sistema.

El desequilibrio se calcula a partir de la potencia aparente de sistema fundamental y el componente de secuencia positiva de la potencia aparente de sistema.

Potencia Y y Δ de sistema de desequilibrio: $Du = \sqrt{S_1^2 - S_1^{+2}}$

Factor de potencia (PF)

El factor de potencia indica la efectividad del sistema en el ancho de banda máximo y se calcula a partir de la potencia de espectro total (hasta el 50º armónico) y la potencia aparente.

Factor de potencia: $PF_X = P_X / S_X$

Factor Y y Δ de potencia de sistema: $PF = P / S$

Factor (DPF) de potencia de desplazamiento y Cos φ

El factor de potencia de desplazamiento se calcula a partir de los componentes de potencia fundamental y aparente. Es idéntico al Cos φ del ángulo de fase entre la corriente y la tensión fundamental.

Factor de potencia de desplazamiento: $PF_{IX} = P_{IX}/S_{IX}$

Factor Y y Δ de potencia de desplazamiento de sistema: $PF_1 = P_1^+/S_1^+$

Pérdidas de potencia y energía

La pérdida de energía tiene 2 componentes principales:

- Pérdida de potencia de línea, causada por las distintas corrientes que fluyen por la resistencia de línea (pérdidas $I^2.R$)
- Pérdida de potencia residual, causada por armónicos y desequilibrio

Los componentes de corriente de sistema se calculan mediante el método de componentes simétricos.

Corriente de sistema activa: $I_{1a}^+ = I_1^+ \cdot \cos(\varphi_{u_1^+} - \varphi_{i_1^+})$

Corriente de sistema reactiva: $I_{1r}^+ = I_1^+ \cdot \sin(\varphi_{u_1^+} - \varphi_{i_1^+})$

Corriente de sistema de armónicos: $I_H = \sqrt{I_{HA}^2 + I_{HB}^2 + I_{HC}^2}$

Corriente de sistema de desequilibrio: $I_U = \sqrt{I_1^{-2} + I_1^{02}}$

Corriente de neutro: Medida directamente al utilizar sistemas de 4 hilos (wye)

En combinación con la resistencia de cableado, es posible calcular las pérdidas de potencia de línea debido a estas corrientes ($P=I^2 \cdot R$)

La pérdida de potencia residual es la causada por la potencia de armónicos y de desequilibrio. La potencia reactiva (var) en sí sólo causa pérdidas $I^2.R$ en el cableado.

Pérdida de potencia de armónicos residual: $P_H = P - P_1$

Pérdida de potencia de desequilibrio residual: $P_U = P_1 - P_1^+$

Método clásico

El ajuste predeterminado en los instrumentos Fluke 430 Serie II consiste en utilizar el método unificado para medir potencia. Por motivos de compatibilidad con directrices que pueden existir en empresas, se encuentra disponible también un método "clásico" que utiliza el método aritmético para potencia de sistema como se describe en IEEE 1459. El método se puede cambiar mediante el menú de opciones. Para indicar que el sistema clásico con el método de suma aritmética se utiliza para calcular la potencia de sistema, se usa un símbolo Σ (sigma) detrás de los parámetros de potencia, por ejemplo, VA Σ .

Símbolos utilizados en fórmulas:

P	- se utiliza para Watt de potencia
S	- se utiliza para VA de potencia aparente
Q	- se utiliza para var de potencia reactiva
Dh	- se utiliza para potencia de armónicos
Du	- se utiliza para potencia de desequilibrio
PF	- Factor de potencia
DPF	- Factor de potencia de desplazamiento
P_1	- el subíndice 1 se utiliza para indicar componentes de frecuencia fundamental
P_{1+}	- el índice superior + se utiliza para indicar componentes de secuencia positiva
Σ	- (sigma) indica la suma de componentes. Sigma se utiliza también para indicar que se utiliza el método clásico.
u	- se utiliza para muestras de tensión
i	- se utiliza para muestras de corriente
T_w	- espacio temporal de 10/12 ciclos a 50/60 Hz
N	- número de muestras en periodos de 10/12 ciclos
K	- primera muestra de registro T_w
n	- número de muestra
U	- se utiliza para tensión rms calculada a partir de muestras en un espacio de 10/12 ciclos
I	- se utiliza para corriente rms calculada a partir de muestras en un espacio de 10/12 ciclos
X	- se utiliza para indicar la fase A, B, C (o L1, L2, L3)
Y	- se utiliza para indicar una configuración wye de 4 hilos
Δ	- se utiliza para indicar una configuración en triángulo de 3 hilos

Overview of available measurements and measurements parameter list (English only)

Function	Unit	Description	Logger	V-A-Hz	Dips&Swells	Harmonics	Power & Energy	Energy Loss	Unbalance	Inrush	Monitor	Flicker	Transients	Power Wave	Mains Signaling	Shipboard V/A/Hz
Volt																
VrmsY	V	V rms phase phase	x	x		x	x				x			x		x
VrmsΔ	V	V rms phase neutral	x	x		x	x				x			x		x
V pk	V	V peak	•	•												
V rms1/2	V	V rms 1/2 cycle	•		•					•	•	•	•		•	
V-fund	V	V fundamental	•			•			•							
CF V		Crest Factor V	•	•												
Φ V(°)	°	Phase angle V	•			•			•							
%Over	%	Overdeviation	•													
%Under	%	Underdeviation	•													
V tol%	%	Voltage tolerance														•
V imb%	%	Voltage imbalance														•
V mod	V	Voltage modulation														•
Amp																
A rms	A	A rms	•	•		•	•	•			•			•		x
A pk	A	A pk	•	•												
A rms1/2	A	A rms-1/2	•		•					•	•	•	•		•	
A fund	A	A fund	•			•			•							
CF A		CF	•	•												
Φ A(°)	°	ΦA(°)	•			•			•							
A imb%	%	Current imbalance														•
Power																
W	W	W full	•				•							•		
W fund	W	W fundamenta	•				•	•								
VA	VA	VA full	•				• c									
VAΣ	VA	VA full classic	•				• C									
VA fund	VA	VA fundamenta	•				• c	•								
VA fundΣ	VA	VA fund classic	•				• C									
VA harm	VA	VA harmonic	•				•	•								
VA unb	VA	VA unbalance	•				•	•								
var	VA	var	•				• c	•								
varΣ	VA	var classic	•				• C									
PF		PF	•				• c									
PFΣ		PF classic	•				• C									
DPF		DPF	•				• D C									
DPFΣ		DPF classic	•				• D c									
Cosϑ		Cosϑ	•				• d c									
CosϑΣ		Cos ϑ Classic	•				• d C									
Eff		Efficiency factor	•				•									
Hpoll		Harmonic pollution factor	•													

Function	Unit	Description	Logger	V-A-Hz	Dips&Swells	Harmonics	Power & Energy	Energy Loss	Unbalance	Inrush	Monitor	Flicker	Transients	Power Wave	Mains Signaling	Shipboard V/A/Hz
W unb	W	Active Load unbalance	•													
Φ W unb (°)	°	Active load unbalance angle	•													
var unb	var	Reactive Load Unbalance	•													
Φ var unb (°)	°	Reactive load unbalance angle	•													
VA unb	VA	Total Load Unbalance	•													
Φ VA unb (°)	°	Total Load Unbalance angle	•													
L var unb	var	Inductive Load Unbalance	•													
Φ L var unbr (°)	°	Inductive load unbalance angle	•													
C 'var unb	var	Capacitive Load Unbalance	•													
Φ C var unb (°)	°	Capacitive load unbalance angle	•													
Energy																
Wh	Wh	Wh	•				•									
VAh	VAh	VAh	•				•									
varh	varh	varh	•				•									
Wh forw.	Wh	Wh forward	•				•									
Wh rev.	Wh	Wh reverse	•				•									
Energy Loss																
W R loss	W	Resistive loss due to active power	•					•								
W var loss	VA	Resistive loss due to ractive power	•					•								
W Unb loss	VA	Loss due to unbalance power	•					•								
W Harm loss	VA	Loss due to harmonics power	•					•								
W An loss	A	Loss due to netrall current	•					•								
W Total loss	W	Total power loss	•					•								
cost R/h	\$	Cost /hr due to active power loss	•					•								
cost var/h	\$	Cost /hr due to reactive power loss	•					•								
cost unb/h	\$	Cost /hr due to unbalance loss	•					•								
cost harm/h	\$	Cost /hr due to harmonics loss	•					•								
cost An/h	\$	Cost /hr due to netrall current	•					•								
cost tot/y	\$	Cost / year due to losses	•					•								
Wh R loss	Wh	Energy loss due resistance	•					•								
Wh varh loss	Wh	Energy loss due to	•					•								
Wh Unb loss	Wh	Energy loss due to unbalance	•					•								
Wh Harm loss	Wh	Energy loss due to harmonics	•					•								
Wh An loss	Wh	Energy loss due to neutral currents	•					•								
Wh Total loss	Wh	Total energy loss	•					•								

Function	Unit	Description	Logger	V-A-Hz	Dips&Swells	Harmonics	Power & Energy	Energy Loss	Unbalance	Inrush	Monitor	Flicker	Transients	Power Wave	Mains Signaling	Shipboard V/A/Hz
cost R	\$	Cost due to resistive loss activepower	•													
cost var	\$	Cost due to resistive loss reactive power	•													
cost unb	\$	Cost due to unbalance	•													
cost harm	\$	Cost due to harmonics	•													
cost An	\$	Cost due to neutral currents	•													
cost tot	\$	Total cost of energy loss	•													
Volt Harmonic																
Volt THD	%	THD %f, %r or rms (up to 40th or 50th)	•			•					•					
Volt DC	V	DC component %f, %r or rms	•			•					•					
Volt Hn	V	Harmonic n (n=1..50) %f, %r or rms	•			50					25					
Volt Φn	°	Phase angle n (n=1..50)	•													
Volt In	V	Interharmonic n (n=0..50) %f, %r or rms	•			30 I										
Amp Harmonic																
Amp THD	%	THD %f, %r or rms (up to 40th or 50th)	•			•										
K-A		K factor Amp	•			•										
Amp A DC	A	DC component %f, %r or rms	•			•										
Amp Hn	A	Harmonic n (n=1..50) %f, %r or rms	•			50										
Amp Φn	°	Phase angle n (n=1..50)	•													
Amp In	A	Interharmonic n (n=0..50) %f, %r or rms	•			30 I										
Watt Harmonic																
Watt THD	%	THD %f, %r or rms (up to 40th or 50th)	•			• i										
K-W		K factor Watt	•			• i										
Watt DC	W	DC component %f, %r or rms	•			• i										
Watt Hn	W	Harmonic n (n=1..50) %f, %r or rms	•			30 i										
Watt Φn	°	Phase angle n (n=1..50)	•													
Frequency																
Hz	Hz	Hz	•	•		•			•			•	•	•	•	•
Hz 10s	Hz	Hz 10s	•								•					•
Hz tol	Hz	Absolute freq. tolerance														•
Hz tol%	%	Relative freq. tolerance														•
Hz mod	Hz	Abs. freq. modulation														•
Hz mod%	%	Rel. freq. modulation														•
Flicker																
Pst(1min)		Pst (1 minute)	•									•				
Pst		Pst (10 minutes)	•									•				
Plt		Plt (2 hr)	•								•	•				
Pinst		Instantaneous Flicker	•									•				

Function	Unit	Description	Logger	V-A-Hz	Dips&Swells	Harmonics	Power & Energy	Energy Loss	Unbalance	Inrush	Monitor	Flicker	Transients	Power Wave	Mains Signaling	Shipboard V/A/Hz
Unbalance																
unbal(%)	%	unbalance	•						•							
Vpos.	V	Positive sequence voltage	•													
Vneg.	V	Negative sequence voltage	•													
Vzero	V	Zero sequence voltage	•													
Apos.	A	Positive sequence current	•													
Aneg.	A	Negative sequence current	•													
Azero	A	Zero sequence current	•													
Mains Signaling																
Sig 1 %	%	Freq. 1 relative signaling voltage	•												•	
V3s 1	V	Freq. 1 voltage, 3s average	•								•				•	
Sig 2 %	%	Freq. 2 relative signaling voltage	•												•	
V3s 2	V	Freq. 2 voltage, 3s average	•								•				•	

x (wYe or Delta config)
 c Power Classic Method OFF
 C Power Classic Method ON
 i Interharmonics OFF
 I Interharmonics ON
 D DPF
 d Cos ϕ

ApéndiceB

Instalación de controladores USB

Introducción

El analizador de energía y calidad de la energía eléctrica Fluke 430 Serie II se proporciona con una interfaz USB y un cable (tipo de conector: "USB mini-B") para establecer un enlace de comunicaciones con un ordenador personal. Para que el PC pueda comunicarse con el instrumento, se deben instalar controladores en el ordenador. En este documento se describe cómo instalar dichos controladores en un ordenador con Windows XP. La instalación en otras plataformas Windows es similar, aunque las pantallas pueden tener un aspecto distinto.

Los controladores para Windows XP, Vista y Win-7 se encuentran disponibles en el Centro de distribución de controladores de Windows de donde se pueden descargar automáticamente si su ordenador está conectado a Internet. Si no se dispone de acceso a Internet, los controladores se pueden instalar desde el CD-Rom del manual de usuario.

Los controladores están homologados con la verificación del logotipo de Windows y firmados digitalmente por Microsoft Windows Hardware Compatibility Publisher, como se requiere para la instalación en ordenadores con Win-7.

Nota:

Los analizadores de energía y calidad de la energía eléctrica Fluke 430 Serie II requieren que se instalen dos controladores independientes:

- un controlador USB para el Fluke 430 Serie II*
- un controlador dedicado de puerto serie USB Fluke.*

Es preciso instalar ambos controladores para que el PC pueda comunicarse con el analizador de calidad de la energía eléctrica Serie II.

Instalación de los controladores USB

Para instalar los controladores USB, proceda como se indica a continuación:

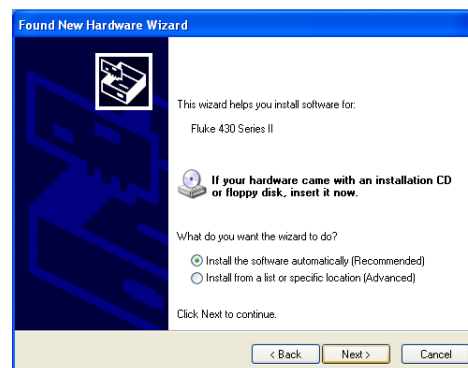
- 1 Conecte el instrumento Fluke 430 Serie II al PC, utilizando el cable USB suministrado con dicho instrumento. El cable se puede conectar y desconectar incluso cuando el ordenador y el instrumento estén encendidos ("intercambio en caliente"); no es necesario apagar ninguno de ellos.

Si aún no se han instalado los controladores adecuados para el instrumento Fluke 430 Serie II, Windows mostrará que se ha detectado hardware nuevo y se abrirá el asistente de instalación de nuevos controladores.

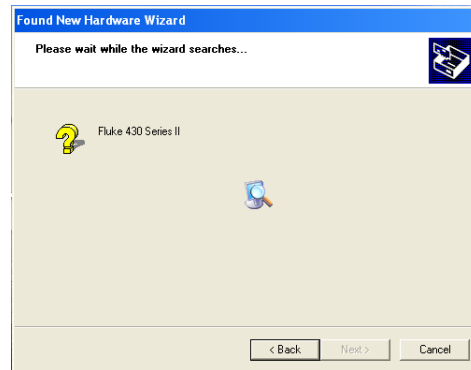
Dependiendo de la configuración del PC y del sistema operativo, puede que Windows le pida permiso para buscar la última revisión en el sitio web de actualizaciones de Windows. Si dispone de acceso a Internet en ese momento, se recomienda que seleccione "Yes" (Sí) y, a continuación, "Next" (Siguiente) para obtener la última revisión de los controladores.

Si no dispone de acceso a Internet, instale los controladores desde el CD-ROM o desde una ubicación del disco duro. Para ello, seleccione "No, not this time" (No, no en este momento).

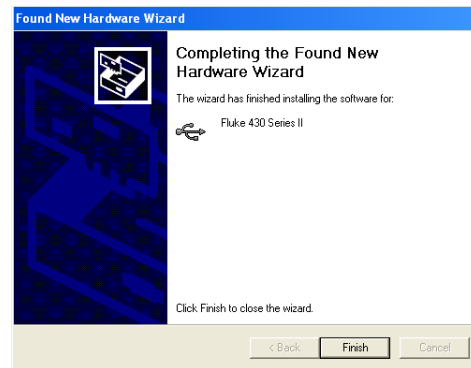
- 2 En la ventana siguiente, haga clic en "Next" para instalar el software automáticamente. Si los controladores se deben cargar desde el CD-ROM, seleccione en su lugar "select from a list or specific location" (seleccionar en una lista o una ubicación específica).



3 Durante la descarga, aparecerá esta pantalla. Espere a que finalice la descarga.



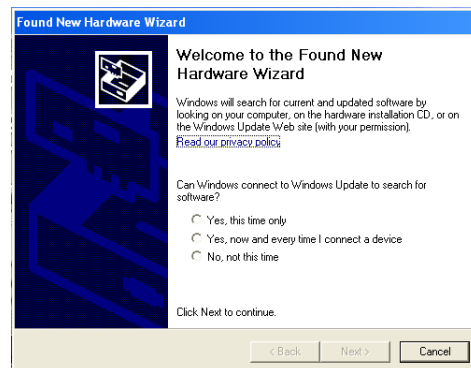
4 Cuando el controlador se haya descargado por completo y se haya instalado, haga clic en “Finish” (Finalizar) para aceptar esta instalación de este primer controlador.



5 Después de concluir el primer paso, el Asistente para nuevo hardware se iniciará de nuevo para instalar el controlador de puerto serie USB.

Al igual que antes, haga clic en “Yes” si la descarga del controlador desde Internet es adecuada. Haga clic en “Next” para instalar el software automáticamente.

Si no se dispone de acceso a Internet, cargue el controlador desde el CD-ROM suministrado con el instrumento.



6 Siga las instrucciones de la pantalla.

Una vez finalizada la instalación del segundo controlador, haga clic en “Finish”.

Ahora estará listo para utilizar el analizador de calidad de la energía eléctrica con software Fluke. Es posible que desee acceder al sitio web de Fluke para comprobar el software que se encuentra disponible como complemento a la serie II Fluke 430 de analizadores de calidad de la energía eléctrica.



- 7 Para comprobar si los controladores se han instalado correctamente, conecte el analizador de calidad de la energía eléctrica 430 Serie II al ordenador y abra el Administrador de dispositivos (consulte más abajo).

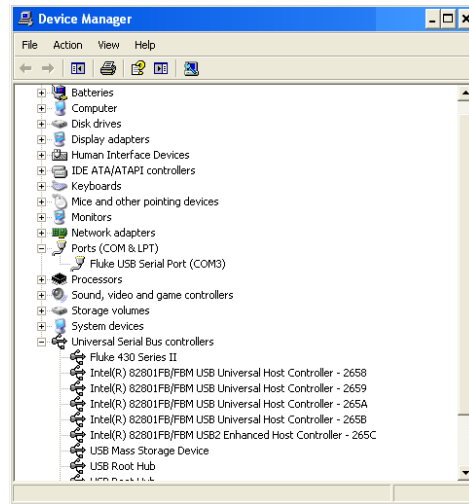
En el Administrador de dispositivos, haga clic en el signo + o en el símbolo ► para expandir el grupo "Universal Serial Bus controllers" (Controladores de bus serie universal).

Aquí debe aparecer el instrumento "Fluke 430 Serie II".

En el Administrador de dispositivos, haga clic en el signo + o en el símbolo ► para expandir el grupo "Ports (COM & LPT)" (Puertos (COM y LPT)).

Aquí debe aparecer "Fluke USB Serial Port (COMx)" (Puerto serie USB Fluke (COMx)).

Observe que el número de puerto COM puede diferir, ya que Windows lo asigna automáticamente.



A continuación se indica cómo acceder al Administrador de dispositivos desde Windows XP: Haga clic en START (Inicio) y seleccione "Control Panel" (Panel de control).

- En el modo de vista clásica, seleccione "System" (Sistema) y, a continuación, la ficha "Hardware".
- O en el modo de vista por categorías, seleccione "Performance and Maintenance" (Rendimiento y mantenimiento) y, a continuación, "System". Aquí, verá la ficha "Hardware", como se ha descrito anteriormente.

Al abrir la ficha Hardware, deberá ver un campo de selección "Device Manager" (Administrador de dispositivos).

En Win-7, se puede acceder al Administrador de dispositivos al abrir el panel de control.

Notas

- 1) *A veces, es posible que el software de aplicación requiera un número de puerto distinto (por ejemplo, en el rango Com 1....4). En este caso, es posible cambiar el número de puerto COM manualmente.
Para asignar un número de puerto COM distinto, haga clic con el botón derecho del ratón sobre "Fluke USB Serial Port COM(5)" y seleccione "Properties" (Propiedades). En el menú Properties, seleccione la ficha Port Settings (Configuración de puerto) y haga clic en "Advanced..." (Opciones avanzadas...) para cambiar el número de puerto.*
- 2) *Algunos programas de aplicación ocupan automáticamente determinados puertos COM, incluido el recién creado. Normalmente, esto se puede solucionar desconectando el cable USB del analizador de calidad de la energía eléctrica Fluke 430 Serie II y, a continuación, volviendo a conectarlo.*

Appendix C

Instrument Security Procedures

Introduction

Model Numbers:

Fluke 434-II, Fluke 435-II, Fluke 437-II

Short Description:

3-Phase Power Quality Analyzer

Memory.

Fluke 43x-II has the following memory devices:

1. RAM 8M x 16, U901, type: e.g. MT47H64M16HR-25IT:H, contains: temp storage of measuring data
2. Video RAM 256k x 16, D1001, type: e.g. CY62146EV30LL, contains: storage of data to be displayed on LCD-screen.
3. Flash-ROM 16M x 2, U1100, U1101, type: e.g. MW29W160EB, contains: the instrument's embedded software and calibration data. Also Analyzer settings such as Config, Freq, Vnom, Limits, and Current Clamp data that differ from Factory Default are stored here.
4. FIFO (First In First Out) RAM 2kB, U801, type: e.g. SN74V235-7PAG, contains: data to be exchanged between DSP and Microcontroller.
5. SRAM 16 Mb x 2, D1100, D1103, type: e.g. CY62167DV30LL, contains: temporary data storage for microcontroller.
6. SD Memory Card. Contains: all datasets, screens, and logging data.

Security Summary:

- Ad 1. Memory contents erased at power-off. No user access.
- Ad 2. Memory contents erased at power-off. No user access.
- Ad 3. Flash memory: contents stays available at power off and disconnection of the Li-ion accumulator (can be loaded/exchanged with dedicated PC software that is exclusively available in manufacturing and Fluke service). Note: the calibration data is generated when the analyzer is sent through its calibration process and are fundamental to the meter operation.
To erase Analyzer settings that differ from Factory Default, do the following key operations: SETUP, function key F1 – USER PREF, F1 – FACTORY DEFAULTS, F5 – YES (confirm menu).
- Ad 4. Memory contents erased at power-off. No user access.
- Ad 5. Memory contents erased at power-off. No user access.
- Ad 6. There are 2 ways of removing measurement data from the Analyzer:
 - 1 - The SD Card is located in the battery-compartment at the rear of the Analyzer. Open the compartment with a small screwdriver. Push the SD Card in the direction of the arrow and take it out of the Analyzer. All measurement data now has been removed from the Analyzer. Avoid touching the contacts of the Card with you hands. When reinstalling the Card take careful notice of the indication in the battery compartment.
 - 2 - All measurement data at the SD memory card is erased by formatting it. The format action occurs via a confirm menu. Do the following key operations with the SD Card installed in the Analyzer: SETUP, function key F1 – USER PREF, F4 – FORMAT SD CARD, F5 – YES.

Índice

—:—

:uso seguro, 1-8

—1—

150/180 ciclos, 5-3

—3—

3 segundos, 5-3

—A—

Accesorios, 1-1

Adaptador de red, 1-6

Ahorro de energía de la batería, 24-5

Ajuste de contraste, 24-5

Alimentación, 4-3

Armónicos, 10-1

—B—

Bloqueo, 4-6

Bloqueo del teclado, 4-6

Brillo, 4-6

—C—

Caídas de tensión, 9-1

Calibración, 27-1

Cambio de la configuración del cableado, 24-10

Cambio de la desviación y la escala, 24-12

Cambios rápidos de tensión, 9-1

Características, 3-1, 27-1

Carga capacitiva, 11-2

Carga de baterías, 4-3

Carga inductiva, 11-2

Cargador de batería, 1-6

CC, 10-1

Centro de asistencia, 1-1

CHG, 8-4, 9-5, 16-7, 21-4, 22-5

Colores, 5-2, 24-5

Colores de fase, 5-2

Configuración, 5-4

Configuración de la memoria, 24-4

Configuración de límites, 24-14

Configuración de RS-232, 24-5

Configuración del cableado, 5-4

Configuración, cableado, 24-7

Contraste, 4-7

Correa, 4-2

Corrientes inrush, 15-1

Cuenta atrás, 5-3

Cursor, 23-1

—D—

Datos técnicos, 27-1

De almacenamiento:, 26-1

Desequilibrio, 14-1

Desplazamiento por los menús, 4-6

Diagrama de vectores, 7-2

DIP, 8-4, 9-5, 16-7, 21-4

DIRS, 16-1

Duración, 9-1

—E—

Eficiencia de, 13-1

Eliminar todo, 24-5

Entradas, 6-1

Entradas BNC, 6-1

Entradas tipo banana, 6-1

Estado de la batería, 26-1

Etiquetas, 6-1

—F—

F1 ... F5, 5-4

Factor de cresta, 8-1

Factor K, 10-1

Fase de referencia, 6-3
FC, 8-1
Fecha, 5-4
Filtrado de armónicos, 10-3
Fluctuación, 22-5
Fluctuación de la luminancia, 17-1
Fluke 435, 3-1
Frecuencia, 24-7
Frecuencia nominal, 5-4
Full (Completo), 11-1
Fundamental, 11-1

—G—

Garantía, 1-1
Grabación, 5-3
Grabadora de osciloscopios, 19-1

—H—

Histéresis, 9-1
Hora, 5-3, 5-4
Hx, 16-7

—I—

ID de usuario, 24-5
Identificación de fase, 24-5
Idioma, 24-4
Impresora, 25-4
Indicado, 5-3
Indicadores de estado, 5-3
INT, 8-4, 9-5, 16-7, 21-4, 22-5
Interarmónicos, 10-1
Interrupciones, 9-1
Intervalo de agregación, 5-3
inversores de potencia, 13-1

—J—

juego de baterías:almacenamiento, 1-8
juego de baterías:desecho seguro, 1-9
juego de baterías:transporte seguro, 1-9
juego de baterías:utilización segura, 1-8

—L—

Límites, 5-4, 16-3
Limpieza, 26-1
Línea de estado, 5-4

—M—

Magnitud, 9-1
Manual, 2-1
Manual de uso, 2-1
Memoria, 25-1
Modo de demostración, 24-5
Modo de medida, 5-3
Modos de medida, 3-2

Monitor, 3-2, 16-1
Monitor de sistema, 3-2
Monofásico, 6-3

—N—

Nota de envío, 1-1

—O—

Onda de potencia, 19-1
Osciloscopio, 7-1

—P—

Pantalla, 4-6
Pantalla ampliada, 23-1
Pantalla de fasor, 5-2, 7-2
Pantalla de formas de onda, 5-2
Pantalla de gráfico de barras, 5-2
Pantalla de multímetro, 5-2
Pantalla de tendencia, 5-2
Pantalla reducida, 23-1
Parpadeo, 17-1
PC, 25-4
Pérdida de energía, 12-1
Persistencia, 12-2
Piezas, 26-2
Piezas estándar, 26-2
Piezas opcionales, 26-3
Pinza, 24-7
Pinzas amperimétricas, 6-2
Polaridad de señal, 6-2
Potencia y energía, 11-1
Preferencia fasorial, 7-2, 14-4
Probabilidad, 16-3

—R—

Rango A, 24-7
Rango de tensión, 1-6
Reajustar, 4-7
Registrador, 21-1
Registro, 21-1
Reloj, 5-4
Resolución de problemas, 26-4

—S—

Secuencia cero, 10-5, 14-4
Secuencia negativa, 10-5, 14-4
Secuencia positiva, 10-5, 14-4
Seguridad, 1-1
Seleccionar lecturas, 21-1
Señal GPS, 5-4
Severidad a corto plazo, 17-2
Severidad a largo plazo, 17-2
Shipboard V/A/Hz, 22-1
Símbolos, 5-3, 16-7
Soporte inclinable, 4-2

Subidas de tensión, 9-1
Supervisión de la calidad de la energía eléctrica,
16-1
Supervisión del sistema, 16-1
SWL, 8-4, 9-5, 16-7, 21-4, 22-5

—T—

Teclado bloqueado, 5-3
Teclas programables, 5-4
Tensión de referencia deslizante, 9-1
Tensión nominal, 5-4
THD, 10-1
Tiempo de corriente inrush, 15-2
Tipos de pantalla, 5-1
Transitorios, 18-1
Transmisión de señales, 16-1, 20-1

—U—

U, Unstable (Inestable), 5-3

Umbral, 9-1, 15-2
Uso de la memoria, 25-1
Utilización, 11-1

—V—

Valores de medida, 5-3
Valores numéricos, 8-1, 22-1
Valores predeterminados, 4-7
Valores predeterminados de fábrica, 24-5
Valores presentes, 4-6, 24-1
Versión y calibración, 24-3
Vnom, 24-7
Volt./Amp./Hz., 8-1

—Z—

Zoom, 23-1

