FLUKE®

345

Power Quality Clamp Meter

Manual de uso

(Spanish)
October 2006
© 2006 Fluke Corporation. All rights reserved.
Product names are trademarks of their respective companies.

GARANTÍA LIMITADA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Todo producto de Fluke está garantizado contra defectos en los materiales y en la mano de obra en condiciones normales de utilización y mantenimiento. El período de garantía es de un año a partir de la fecha de despacho. Las piezas de repuesto, reparaciones y servicios están garantizados por 90 días. Esta garantía se extiende sólo al comprador original o al cliente usuario final de un revendedor autorizado por Fluke y no es válida para fusibles, baterías desechables ni para ningún producto que, en opinión de Fluke, haya sido utilizado incorrectamente, modificado, maltratado, contaminado, o sufrido daño accidental o por condiciones anormales de funcionamiento o manipulación. Fluke garantiza que el software funcionará substancialmente de acuerdo con sus especificaciones funcionales durante 90 días y que ha sido grabado correctamente en un medio magnético sin defectos. Fluke no garantiza que el software no contenga errores ni que operará permanentemente.

Los revendedores autorizados por Fluke podrán extender esta garantía solamente a los Compradores finales de productos nuevos y sin uso previo, pero carecen de autoridad para extender una garantía mayor o diferente en nombre de Fluke. El soporte técnico en garantía está disponible sólo si el producto se compró a través de un centro de distribución autorizado por Fluke o si el comprador pagó el precio internacional correspondiente. Cuando un producto comprado en un país sea enviado a otro país para su reparación, Fluke se reserva el derecho de facturar al Comprador los gastos de importación de las reparaciones/repuestos.

La obligación de Fluke de acuerdo con la garantía está limitada, a elección de Fluke, al reembolso del precio de compra, la reparación gratuita o el reemplazo de un producto defectuoso que sea devuelto a un centro de servicio autorizado de Fluke dentro del período de garantía.

Para obtener servicio de garantía, póngase en contacto con el centro de servicio autorizado por Fluke más cercano para obtener la información correspondiente a la autorización de la devolución, después envíe el producto a ese centro de servicio, con una descripción del fallo, con los portes y seguro prepagados (FOB destino). Fluke no se hace responsable de los daños ocurridos durante el transporte. Después de la reparación de garantía, el producto se devolverá al Comprador con los fletes ya pagados (FOB destino). Si Fluke determina que el problema fue debido a negligencia, mala utilización, contaminación, modificación, accidente o una condición anormal de funcionamiento o manipulación, incluidas las fallas por sobretensión causadas por el uso fuera de los valores nominales especificados para el producto, o al desgaste normal de los componentes mecánicos, Fluke preparará una estimación de los costes de reparación y obtendrá la debida autorización antes de comenzar el trabajo. Al concluir la reparación, el producto se devolverá al Comprador con los fletes ya pagados, facturándosele la reparación y los gastos de transporte (FOB en el sitio de despacho).

ESTA GARANTÍA CONSTITUYE LA ÚNICA Y EXCLUSIVA COMPENSACIÓN DEL COMPRADOR Y SUBSTITUYE A TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO. FLUKE NO SE RESPONSABILIZA DE PÉRDIDAS NI DAÑOS ESPECIALES, INDIRECTOS, IMPREVISTOS O CONTINGENTES, INCLUIDA LA PÉRDIDA DE DATOS, QUE SURJAN POR CUALQUIER TIPO DE CAUSA O TEORÍA.

Como algunos países o estados no permiten la limitación de la duración de una garantía implícita ni la exclusión ni limitación de los daños contingentes o resultantes, las limitaciones y exclusiones de esta garantía pueden no regir para todos los Compradores. Si una cláusula de esta Garantía es conceptuada no válida o inaplicable por un tribunal u otra instancia de jurisdicción competente, tal concepto no afectará la validez o aplicabilidad de cualquier otra cláusula.

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

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
Holanda

11/99

Para registrar su producto en línea, visite register.fluke.com.

Índice

Título **Página**

Introducción ... 1
Símbolos ... 1
Instrucciones de seguridad ... 2
Especificaciones ... 4
  Datos eléctricos ... 4
  Datos generales ... 11
Personal cualificado ... 12
Utilización segura ... 12
Utilización apropiada ... 12
Garantía ... 13
Conexiones eléctricas ... 13
Accesorios ... 13
Riesgos durante el uso de la pinza amperimétrica ... 13
Apagado del dispositivo ... 14
Mantenimiento y reparaciones ... 14
Medición de entradas y adaptador de potencia ... 15
  Entrada de medición de voltaje ... 15
  Adaptador de potencia y conexión USB ... 15
Diseño y funciones ... 16
  Vista frontal ... 17
  Vista posterior y lateral ... 18
Uso de la pinza amperimétrica ... 19
  Revise el paquete ... 19
  Preparación de la pinza amperimétrica para el uso ... 19
    Configuración inicial ... 19
    Encendido de la pinza amperimétrica ... 20
    Apagado del dispositivo ... 21
Conexión a circuitos ... 21
  Secuencia de conexión ... 21
    Generalidades ... 22
    Mediciones de voltaje y corriente ... 22
    Conexión para medición de potencia monofásica ... 24
    Conexión para medición de potencia trifásica balanceada ... 25
Configuración ... 26
  Controles de operación y pantalla ... 26

Símbolos de la pantalla 27
Teclas de navegación y medición 28
Navegación por la pantalla 28
Configuración de medición 29
Ajustes básicos requeridos antes de medir 29
Ajustes del rango de voltaje 30
Ajustes del rango de corriente 31
Ajustes adicionales del instrumento 31
Mediciones 33
Sugerencias para realizar mediciones 33
Visualización de mediciones 33
Guardado de las pantallas de medición 34
Visualización de las pantallas guardadas 35
Sugerencias de registro 36
Descripción general de la función de medición 42
Mediciones de voltaje 42
Medición de corriente 45
Formas de onda 45
Armónicas 47
Grabación de armónicas 51
W Potencia 54
W3Φ Potencia trifásica 57
INRUSH Corriente 58
INRUSH Reproducción de grabaciones 64

Lista de tablas

Tabla	Título	Página
1.	Símbolos	1
2.	Teclas de navegación y medición	28
3.	Mediciones de voltaje	43
4.	Mediciones de corriente	45
5.	Mediciones de formas de onda	45
6.	Mediciones de armónicas	48
7.	Potencia	54
8.	Potencia trifásica	57

Lista de figuras

Figura	Título	Página
1.	Entrada de medición de voltaje	15
2.	Interruptor deslizante para el voltaje de potencia de línea (115 V y 230 V)	15
3.	Adaptador de potencia y conexión USB	16
4.	Vista frontal de la pinza amperimétrica 345	17
5.	Vista posterior y lateral	18
6.	Pantalla de vida útil de la batería de la pinza amperimétrica	20
7.	Conexiones de medición de voltaje y corriente	23
8.	Conexión de medición de potencia monofásica	24
9.	Conexión para medición de potencia trifásica	26
10.	Símbolos de la pantalla de la pinza amperimétrica	27
11.	Navegación a través de la pantalla	29
12.	Ajustes del rango de voltaje	30
13.	Ajustes del rango de corriente	31
14.	Menú de ajustes adicionales del instrumento	32
15.	Elementos de ajustes adicionales del instrumento	33
16.	Vista detallada de la pantalla de grabación de armónicas	53

345 Power Quality Clamp Meter

Introducción

La pinza amperimétrica de calidad de la potencia 345 de Fluke, denominada simplemente la "pinza amperimétrica" en este documento, es una herramienta profesional, robusta y exacta para la industria del suministro eléctrico, que sirve para medir corriente, voltaje y calidad de la potencia.

Símbolos

La tabla 1 indica los símbolos utilizados en el instrumento o en este manual.

Tabla 1. Símbolos

Símbolo	Descripción
	Voltaje peligroso. Riesgo de descarga eléctrica.
	Información importante. Peligro. Consulte el manual.
	Conexión a tierra
	No se deshaga de este producto como un residuo normal con los servicios municipales. Póngase en contacto con Fluke o con un agente de reciclado de residuos autorizado.
	Aislamiento doble.
	Batería descargada cuando aparece en la pantalla.
	CC (corriente continua).
CAT	Categoría de medición según IEC 61010 (instalación).
	Cumple con los requisitos de la Unión Europea y de la Asociación Europea de Libre Comercio (EFTA).
	Asociación Canadiense de Normalización (Canadian Standards Association).
N10140	Cumple con las normas australianas aplicables.

Instrucciones de seguridad

Lea esta sección con mucha atención. Lo familiarizará con importantes instrucciones de seguridad para manejar su pinza amperimétrica. En este manual, una **Advertencia** identifica condiciones y acciones que presentan peligros para el usuario. Una **Precaución** identifica condiciones y acciones que pueden causar daños al instrumento de comprobación.

El diseño y fabricación del dispositivo cumple con el último estado de la tecnología y con las normas de seguridad especificadas en IEC 61010-1/ 2da edición. Si se utiliza incorrectamente, existe riesgo de causar daños a las personas y a la propiedad.

⚠ ⚠ Advertencia

Lea el manual completo antes de utilizar la pinza amperimétrica y sus accesorios. Para evitar descargas eléctricas o incendios:

- **Utilice la pinza solamente de acuerdo con las especificaciones dadas en este manual; de lo contrario, la protección provista por el instrumento podría verse afectada.**
- **Tenga cuidado cuando trabaje con voltajes superiores a 33 V CA de valor eficaz, 46,7 V CA pico o 70 V CC. Estos voltajes representan un riesgo de descarga eléctrica.**
- **Al utilizar las sondas, mantenga los dedos detrás de las protecciones dactilares.**
- **Reemplace la batería tan pronto como aparezca el indicador de la batería descargada (B) para evitar lecturas falsas que podrían traer como consecuencia descargas eléctricas y lesiones.**
- **Respete los códigos de seguridad locales y nacionales. En lugares donde haya conductores energizados expuestos, se deberá utilizar equipo de protección individual para evitar lesiones por descargas eléctricas y arcos.**
- **No sostenga la sonda amperimétrica desde la parte posterior a la protección dactilar; vea la figura 4.**

- **Antes de utilizar el instrumento, inspeccione la pinza amperimétrica, las sondas de voltaje, las puntas de prueba y los accesorios, en busca de daños mecánicos, y reemplácelos en caso de estar dañados. Examine el producto para ver si hay grietas o si falta plástico. Preste atención especial al aislamiento que rodea a los conectores.**
- **Evite trabajar solo con circuitos con voltaje.**
- **Utilice únicamente puntas de prueba y adaptadores aislados, como los suministrados con la pinza amperimétrica, o indicados como apropiados para la pinza amperimétrica 345 de Fluke.**
- **Siempre conecte el cargador de batería/adaptador de potencia al tomacorriente de CA antes de conectarlo a la pinza amperimétrica.**
- **Quite todas las sondas, puntas de prueba y accesorios que no estén en uso.**
- **No utilice la pinza amperimétrica cerca de gases o vapores explosivos.**
- **No exceda los valores nominales de voltaje o corriente de entrada de la pinza amperimétrica.**
- **No utilice conectores BNC con metal expuesto o conectores tipo banana, ni inserte objetos metálicos en el interior de los conectores.**

⚠Atención

No abra la pinza amperimétrica para su limpieza. No utilice solventes para limpiarla, ni la sumerja en líquido.

Sólo el personal con la debida formación debe realizar el trabajo de mantenimiento. Todo trabajo de tal tipo efectuado por personal sin la debida autorización puede causar daños a la pinza amperimétrica y anulará la garantía.

Especificaciones

Datos eléctricos

Todas las exactitudes se especifican a 23 °C ± 1 °C

Coeficiente de temperatura de la corriente ≤ ± 0,15 % de la lectura por °C

Coeficiente de temperatura del voltaje ≤ ± 0,15 % de la lectura por °C

Medición de corriente (CC, CC RMS, CA RMS)

Rango de medición ..... 0 – 2000 A CC, 1400 CA rms

Instalación de rango automático ..... 40 A / 400 A / 2000 A

Resolución ..... 10 mA en el rango de 40 A
100 mA en el rango de 400 A
1 A en el rango de 2000 A

Exactitud

RMS y CC

I > 10 A ..... ± 1,5 % de la lectura ± 5 dígitos

I < 10 A ..... ± 0,2 A

AVE (promedio)

I > 10 A ..... ± 3 % de la lectura ± 5 dígitos

I < 10 A ..... ± 0,5 A

Pk (pico)

I > 10 A ..... ± 5 % de la lectura ± 5 dígitos

I < 10 A ..... ± 0,5 A

AHr

I > 10 AHr ..... ± 2 % de la lectura ± 5 dígitos

I < 10 AHr ..... ± 0,5 AHr

CF (factor de cresta)

1,1 ≤ CF < 3 ..... ± 3 % de la lectura ± 5 dígitos

3 ≤ CF < 5 ..... ± 5 % de la lectura ± 5 dígitos

Resolución 0,01

RPL (perturbaciones)

2 % ≤ RPL< 100 % ..... ± 3 % de la lectura ± 5 dígitos

100 % ≤ RPL< 600 % ..... ± 5 % de la lectura ± 5 dígitos

Resolución ..... 0,1 %

I_{CC} > 5 A, I_{CA} > 2 A

Todas las mediciones son de CC y entre 15 Hz y 1 kHz.

Máxima sobrecarga de 10.000 A o rms × frecuencia < 400.000.

Amps rms es una medición de verdadero valor eficaz (CA + CC)

Armónicas

THD (distorsión armónica total)

1 % ≤ THD 1 % a 100 % ..... ± 3 % de la lectura ± 5 dígitos

100 % a 600 %: ..... ± 5 % de la lectura ± 5 dígitos

Resolución ..... 0,1 %

DF (factor de distorsión)

1 % ≤ DF < 100 % ..... ± 3 % de la lectura ± 5 dígitos

Resolución ..... 0,1 %

$H02 \leq I_{arm} < H13$ ..... ± 5 % de la lectura ± 2 dígitos

$H13 \leq I_{arm} \leq H30$ ..... ± 10 % de la lectura ± 2 dígitos

Todas las mediciones hasta la 30ª armónica (40ª armónica para 15 Hz a 22 Hz)

Rango de frecuencias de la fundamental F_0 15 Hz a 22 Hz y 45 Hz a 65 Hz

$I_{acrms} > 10$ A

Medición de voltaje (CC, CCRMS, CARMS)

Rango de medición ..... 0 – 825 V CC o CA rms

Instalación de rango automático ..... 4V / 40V / 400V / 750V

Resolución ..... 1 mV en el rango de 4 V
10 mV en el rango de 40 V
100 mV en el rango de 400 V
1 V en el rango de 750 V

Exactitud

RMS y CC

V > 1 V ..... ± 1 % de la lectura ± 5 dígitos

V < 1 V ..... ± 0,02 V

AV

V > 1 V ..... ± 3 % de la lectura ± 5 dígitos

V < 1 V ..... ± 0,03 V

Pk (pico)

V > 1 V ..... ± 5 % de la lectura ± 5 dígitos

V < 1 V ..... ± 0,03 V

CF (factor de cresta)

1,1 ≤ CF < 3 ..... ± 3 % de la lectura ± 5 dígitos

3 ≤ CF < 5 ..... ± 5 % de la lectura ± 5 dígitos

Resolución 0,01

RPL (perturbaciones)

2 % ≤ RPL< 100 % ..... ± 3 % de la lectura ± 5 dígitos

100 % ≤ RPL< 600 % ..... ± 5 % de la lectura ± 5 dígitos

Resolución ..... 0,1 %

$V_{CC} > 0,5$ V, $V_{CA} > 0,2$ V

Todas las mediciones son de CC y entre 15 Hz y 1 kHz.

Sobrecarga máxima 825 V rms

Voltios rms es una medición de verdadero valor eficaz (CA + CC)

Armónicas

THD (distorsión armónica total)

1 % ≤ THD < 100 % ..... ± 3 % de la lectura ± 5 dígitos

100 % ≤ THD < 600 % ..... ± 5 % de la lectura ± 5 dígitos

Resolución ..... 0,1 %

DF (factor de distorsión)

1 % ≤ DF < 100 % ..... ± 3 % de la lectura ± 5 dígitos

Resolución ..... 0,1 %

H02 ≤ V_{arm} < H13 ..... ± 5 % de la lectura ± 2 dígitos

H13 ≤ V_{arm} ≤ H30 ..... ± 10 % de la lectura ± 2 dígitos

Todas las mediciones hasta la 30ª armónica (40ª armónica para 15 Hz a 22 Hz)

Rango de frecuencias de la fundamental F_0 15 Hz a 22 Hz y 45 Hz a 65 Hz

V_{acrms} > 1V

Medición de vatios (monofásico y trifásico) (CC, CC RMS, CA RMS)

Rango de medición ..... 0 – 1650 kW CC o 1200 kW CA

Instalación de rango automático ..... 4 kW, 40 kW, 400 kW, 1650 kW

Resolución ..... 1 W en 4 kW
10 W en 40 kW
100 W en 400 kW
1 kW en 1650 kW

Exactitud ..... 2,5 % de la lectura ± 5 dígitos
W1Ø < 2 kW ± 0,08 kW
W3Ø < 4 kW ± 0,25 kW

Medición de VA (monofásico y trifásico) (CC, CC RMS, CA RMS)

Rango de medición ..... 0 a 1650 kVA CC o 1200 kVA CA

Instalación de rango automático ..... 4 kVA, 40 kVA, 400 kVA, 1650 kVA

Resolución ..... 1 VA en 4 kVA
10 VA en 40 kVA
100 VA en 400 kVA
1 kVA en 1650 kVA

Exactitud

VA > 2 kVA ..... 2,5 % de la lectura ± 5 dígitos

VA < 2 kVA ..... ± 0,08 kVA

Medición de VAR (monofásico y trifásico)

Rango de medición ..... 0 – 1200 kVAR

Instalación de rango automático ..... 4 kVAR, 40 kVAR, 400 kVAR, 1200 kVAR

Resolución ..... 1 VAR en el rango de 4 kVAR
10 VAR en el rango de 40 kVAR
100 VAR en el rango de 400 kVAR
1 kVAR en el rango de 1200 kVAR

Exactitud

VAR > 4 kVAR ..... ± 2,5 % de la lectura ± 5 dígitos

VAR < 4 kVAR ..... ± 0,25 kVAR

Rango del factor de potencia ..... 0,3 < PF < 0,99

Factor de potencia (monofásico y trifásico)

Factor de potencia

Rango de medición ..... 0,3 cap … 1,0 … 0,3 ind. (72,5° capacitivo ... 0° ... 72,5° inductivo)

Resolución 0,001

Exactitud ..... ± 3°

Rango de frecuencias 15 Hz a 1 kHz

Factor de potencia de desplazamiento

Rango de medición ..... 0,3 cap … 1,0 … 0,3 ind. (72,5° capacitivo ... 0° ... 72.5 ° inductivo)

Resolución 0,001

Exactitud ..... ± 3°

Rangos de frecuencia ..... 15 Hz a 22 Hz y 45 Hz a 65 Hz

Kilovatio hora (kWHr)

Rango de medición ..... 40.000 kWHr

Instalación de rango automático ..... 4 kWHr, 40 kWHr, 400 kWHr, 4.000 kWHr, 40.000 kWHr

Resolución ..... 1 WHr en el rango de 4 kWHr
10 WHr en el rango de 40 kWHr
100 WHr en el rango de 400 kWHr
1 kWHr en el rango de 4.000 kWHr
10 kWHr en el rango de 40.000 kWHr

- Exactitud
  - kWHr > 2 kWHr ..... ± 3 % ± 5 dígitos
  - kWHr < 2 kWHr ..... ± 0,08 kWHr
- Todas las mediciones de vatios /VA /VAR /PF
  - Rango de frecuencia ..... CC, y 15 Hz a 1 kHz
  - Rango de corriente ..... 10 A a 1400 A rms
  - Rango de voltaje ..... 1 V a 825 V rms
  - Entrada máxima ..... 825 V rms / 1400 A rms
  - Sobrecarga máxima ..... 825 V rms / 10.000 A Todas las mediciones son de CC y entre 15 Hz y 1 kHz. Máxima sobrecarga de 10.000 A o rms × frecuencia < 400.000.

Medición de la frecuencia (de fuentes de corriente o voltaje)

- Rango de medición ..... 15 Hz a 1 kHz
- Resolución ..... 0,1 Hz
- Exactitud
  - 15 a 22 Hz ..... ± 0,5 % de la lectura
  - 40 a 70 Hz ..... ± 0,5 % de la lectura
  - 15 a 1000 Hz ..... ± 1 % de la lectura
- Rango de corriente ..... 10 A a 1400 A rms
- Rango de voltaje ..... 1 V a 825 V rms

Función de osciloscopio

- Medición de corriente
  - Rangos ..... 10 A / 20 A / 40 A / 100 A / 200 A / 400 A / 1000 A/2000 A
  - Resolución ..... 1 A en el rango de 40 A
10 A en el rango de 400 A
50 A en el rango de 2000 A
  - Exactitud ..... ± 3 % de la lectura ± 1 píxel
  - Sobrecarga máxima ..... 10.000 A
- Medición del voltaje
  - Rangos ..... 4 V / 10 V / 20 V / 40 V / 100 V / 200 V /400 V/ 1000 V
  - Resolución ..... 100 mV en el rango de 4 V
1 V en el rango de 40 V
10 V en el rango de 400 V
31,25 V en el rango de 1000 V
  - Exactitud ..... ± 2 % de la lectura ± 1 píxel
  - Sobrecarga máxima ..... 1000 V rms
  - Rango de frecuencia ..... CC, y 15 Hz a 600 Hz
- Base de tiempo ..... 2,5 ms, 5 ms, 10 ms, 25 ms, 50 ms/div
- Frecuencia de actualización ..... 0,5 segundos
- Frecuencia de muestreo ..... 15,625 kHz

Función de corriente de arranque

Rangos	40, 400 y 2000 A
Resolución	10 mA en el rango de 40 A 100 mA en el rango de 400 A 1 A en el rango de 2000 A
Exactitud	
I > 10 A	± 5 % de la lectura ± 1 píxel
I < 10 A	± 0,5 A

Todas las mediciones son de CC y entre 15 Hz y 1 kHz.

Sobrecarga máxima	10.000 A o rms × frecuencia < 400.000.

Amps rms es una medición de verdadero valor eficaz (CA + CC)

Tiempo de captura	1, 3, 10, 30, 100 y 300 s
Frecuencia de muestreo	15.625 kHz

Salida digital

Interfaz USB a un PC

Software Power Log para descarga, análisis y preparación de informes

Utilidad de actualización para la pinza amperimétrica 345 para instalar una nueva versión de firmware

Memoria de registro

Áreas de registro	Tres áreas que pueden utilizarse individualmente o combinarse en una sola área grande.
Períodos de promediación	1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min y personalizado

Tiempos de registro:

Modo de voltios y corriente		
Tiempo promedio	**Tiempo de registro (1 área)**	**Tiempo de registro (3 áreas)**
1 s	1 h 49 m	5 h 12 m
2 s	3 h 38 m	10 h 24 m
5 s	9 h 06 m	1 d 2 h 00 m
10 s	18 h 12 m	2 d 04 h 00 m
30 s	2 d 06 h 36 m	6 d 12 h 01 m
1 min	4 d 13 h 12 m	13 d 00 h 03 m
5 min	22 d 18 h 00 m	65 d 00 h 15 m
10 min	45 d 12 h 00 m	130 d 00 h 30 m
15 min	68 d 06 h 00 m	195 d 00 h 45 m

Modo de armónicas de V y A		
Tiempo promedio	**Tiempo de registro (1 área)**	**Tiempo de registro (3 áreas)**
1 s	0 h 34 m	1 h 38 m
2 s	1 h 08 m	3 h 16 m
5 s	2 h 52 m	08 h 11 m
10 s	5 h 44 m	16 h 23 m
30 s	17 h 13 m	2 d 01 h 11 m
1 min	1 d 10 h 26 m	4 d 02 h 23 m
5 min	7 d 04 h 10 m	20 d 11 h 25 m
10 min	14 d 08 h 20 m	81 d 0 h 50 m
15 min	21 d 12 h 30 m	121 d 13 h 15 m

Modo de potencia monofásica y trifásica		
Tiempo promedio	**Tiempo de registro (1 área)**	**Tiempo de registro (3 áreas)**
1 s	1 h 40 m	4 h 47 m
2 s	3 h 21 m	9 h 34 m
5 s	8 h 22 m	23 h 57 m
10 s	16 h 45 m	1 d 23 h 54 m
30 s	2 d 02 h 17 m	5 d 23 h 42 m
1 min	4 d 04 h 35 m	11 d 23 h 25 m
5 min	20 d 22 h 55 m	59 d 21 h 05 m
10 min	41 d 21 h 50 m	119 d 18 h 10 m
15 min	62 d 20 h 45 m	179 d 15 h 15 m

Datos generales

Pantalla

LCD transmisivo a color de 320 × 240 píxeles (70 mm de diagonal) con luz de fondo de 2 niveles.

Alimentación

Tipo de batería 1,5 V alcalina AA NEDA 15A o IEC LR6 x 6

Duración típica de la batería:

> 10 horas (luz de fondo encendida al máximo)

> 12 horas (luz de fondo reducida)

Eliminador de batería BE345

Entrada ..... 110 V / 230 V, 50/60 Hz

Salida ..... 15 V CC, 300 mA

Ambiental (EXCLUSIVAMENTE PARA USO EN INTERIORES)

Condiciones de referencia. Todas las exactitudes indicadas a 23 °C ± 1 °C

Temperatura de operación ..... 0 °C a 50 °C (32 °F a 122 °F)

Coeficiente de temperatura de la corriente .... ≤ ± 0,15 % de la lectura por °C

Coeficiente de temperatura del voltaje ..... ≤ ± 0,15 % de la lectura por °C

Máxima humedad relativa..... 80 % para temperaturas de hasta 31 °C (87 °F) diminuyendo linealmente hasta una humedad relativa del 50 % a 40 °C (104 °F)

Altitud máxima de operación ..... 2000 m

Seguridad eléctrica

Seguridad según EN / IEC 61010-1 y IEC61010-2-032 600 V CAT IV, 1000 V CAT III (fase de entrada máxima-fase de 825 V rms) aislamiento doble o reforzado, grado de contaminación 2

Protección según IP 40; EN / IEC 60529

Máximo voltaje de trabajo en áreas CAT IV:

Medición de corriente ..... 600 V CA rms o CC entre el conductor y la conexión a tierra

Medición del voltaje ..... 600 V CA rms o CC entre el terminal de entrada y la conexión a tierra, o 825 V entre los voltajes de las fases energizadas (configuración de potencia en triángulo)

Máximo voltaje de trabajo en áreas CAT III ... 825V CA rms o CC entre el terminal de entrada y la conexión a tierra

EMC

Emisión IEC/EN 61326-1:1997 clase B

Inmunidad IEC/EN 61326-1:1997

Especificaciones mecánicas

Dimensiones

Longitud 300 mm (12 pulgadas)

Ancho 98 mm (3,75 pulgadas)

Profundidad 52 mm (2 pulgadas)

Peso, incluidas las baterías ..... 820 g / 1,8 lb

Abertura de la mordaza ..... 60 mm

Capacidad de la mordaza..... 58 mm de diámetro

Personal cualificado

Las cualificaciones adecuadas del personal son las siguientes:

- Con formación y autorización para encender y apagar, conectar a tierra y marcar circuitos y dispositivos de distribución de potencia, de acuerdo con las normas de seguridad de la ingeniería eléctrica.
- Con formación o instrucción en mantenimiento y utilización del equipo de seguridad apropiado, de acuerdo con las normas de seguridad de la ingeniería.
- Con formación en primeros auxilios.

Utilización segura

Para el uso seguro de la pinza amperimétrica:

- Asegúrese de que cualquier persona que utilice el dispositivo haya leído y comprendido completamente el manual de uso y las instrucciones de seguridad.
- El dispositivo sólo puede utilizarse bajo ciertas condiciones ambientales. Asegúrese de que las condiciones ambientales reales satisfagan las condiciones admisibles detalladas en la sección “Información técnica”.

Utilización apropiada

Antes de utilizar el instrumento, inspeccione las puntas de prueba en busca de daños mecánicos y reemplace las puntas de prueba dañadas. Si la pinza amperimétrica o sus accesorios parecen estar dañados o no están funcionando correctamente, interrumpa su utilización y envíelos para su reparación.

Si la pinza amperimétrica se utiliza de manera no especificada por el fabricante, la protección provista podría verse afectada.

Nota

Para permitir la conexión a diversos receptáculos de alimentación de línea, el cargador de batería/adaptador de potencia BE345 está equipado con una toma macho que deberá conectarse a un adaptador para tomas de línea apropiado para el uso en la localidad correspondiente. Dado que el cargador está aislado, es posible utilizar adaptadores con toma de línea con un terminal de protección a tierra o sin él.

El valor nominal de 230 V del BE345 no sirve para uso en América del Norte. Un adaptador con toma de línea que cumpla con los requisitos aplicables específicos del país en cuestión puede ser provisto para alterar la configuración de las hojas.

No utilice el dispositivo para ningún propósito diferente de la medición de voltajes y corrientes que estén dentro de los rangos y categorías de medición, incluida la conexión de voltaje a tierra, tal como se especifica en la sección "Información técnica".

El uso incorrecto del dispositivo anulará la garantía.

Garantía

El período de garantía para un funcionamiento libre de fallas está limitado a 1 año a partir de la fecha de adquisición. Para obtener información más detallada sobre la garantía de la pinza amperimétrica, consulte la primera sección de este manual.

Conexiones eléctricas

- Asegúrese de que los cables eléctricos y de conexión utilizados con el dispositivo se encuentren en buen estado.
- Asegúrese de que los cables eléctricos y de conexión, así como todos los accesorios utilizados con la pinza amperimétrica, estén limpios y en un buen estado.
- Instale la pinza amperimétrica de manera tal que su cable eléctrico esté a su alcance en todo momento y que pueda desconectarlo con facilidad.

Accesorios

- Utilice sólo los accesorios suministrados con el dispositivo o específicamente disponibles como equipo opcional para su modelo.
- Asegúrese de que cualquier accesorio de otro fabricante utilizando junto con el dispositivo cumpla con la norma IEC 61010-2-031/-032.

Riesgos durante el uso de la pinza amperimétrica

- Para tareas de conexión, no trabaje solo, sino en equipos de al menos dos personas.
- No utilice el dispositivo si la caja o un elemento operativo está dañado.
- Asegúrese de que los dispositivos conectados funcionen correctamente.

Apagado del dispositivo

- Si detecta cualquier daño en la caja, los controles, el cable de alimentación, los conductores de conexión o los dispositivos conectados, desconecte de inmediato la unidad de la fuente de suministro eléctrico.
- Si tiene dudas con respecto al funcionamiento seguro del dispositivo, apague inmediatamente la pinza amperimétrica y los accesorios respectivos, protéjalos contra un encendido accidental y llévelos a un agente de servicio autorizado.

Mantenimiento y reparaciones

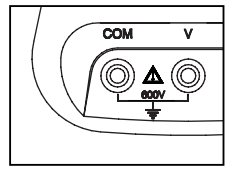
- No abra la caja. El trabajo de mantenimiento sólo debe ser efectuado por personal de servicio cualificado.
- No repare ni reemplace ninguna de los componentes del dispositivo.
- Las únicas piezas reparables por el usuario en la pinza amperimétrica son las células alcalinas de repuesto. El dispositivo debe desconectarse de todos los voltajes y corrientes activos antes de abrirlo para reemplazar estas células. Además, desconecte todas las puntas de prueba antes de utilizar la interfaz USB.
- Los conductores de conexión y conductores eléctricos dañados deberán ser reparados o reemplazados por un técnico de servicio autorizado.
- Los técnicos especializados y autorizados sólo pueden reparar dispositivos dañados o defectuosos.

Medición de entradas y adaptador de potencia

Entrada de medición de voltaje

El máximo voltaje de entrada para la categoría de sobrevoltaje CAT IV no puede ser superior a 600 V hasta la conexión a tierra (voltaje de línea a línea de 825 V).

La figura 1 muestra la entrada de medición de voltaje de la pinza amperimétrica.



eln02.eps

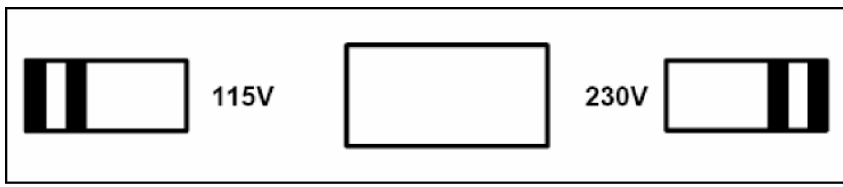
Figura 1. Entrada de medición de voltaje

Nota

- *No retire ninguna cubierta, salvo la del compartimiento para baterías.*
- *Para servicio técnico, consulte a personal cualificado.*
- *El dispositivo sólo puede utilizarse en interiores.*

Adaptador de potencia y conexión USB

El voltaje de potencia de línea puede establecerse mediante el interruptor deslizante en el cargador de batería/adaptador de potencia BE345 que se muestra en la figura 2; los ajustes son para instalaciones de 115 V o 230 V.



eln01.bmp

Figura 2. Interruptor deslizante para el voltaje de potencia de línea (115 V y 230 V)

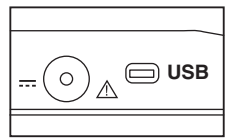
⚠ ⚠ Advertencia

- **Utilice únicamente como fuente de suministro eléctrico el cargador de batería/adaptador de potencia (modelo BE345).**
- **Antes de utilizar, compruebe que el rango de voltaje seleccionado indicado en el BE345 coincida con el voltaje y la frecuencia de potencia de línea locales (consulte la figura 2). En caso de ser necesario, fije el interruptor deslizante del BE345 en el voltaje correcto.**
- **Para el BE345, utilice únicamente adaptadores de toma de línea de CA o cables de línea de CA que cumplan con las normativas de seguridad de la localidad.**

La fuente de potencia (alimentación principal) debe cumplir con los siguientes rangos o valores de entrada:

- Adaptador para Europa/Reino Unido: 210...264 VCA, 47...53 Hz/ 8 VA
- Adaptador para los EE. UU.: 100…120 VCA, 57…63 Hz/ 8VA

La figura 3 muestra el adaptador de potencia y los puertos USB para la pinza amperimétrica.



eln03.eps

Figura 3. Adaptador de potencia y conexión USB

Las entradas de medición de voltaje deben desconectarse antes de conectar el cable USB a un PC. Los datos guardados pueden descargarse a un PC utilizando el cable USB suministrado; revise los datos guardados con el software incluido en el CD.

Diseño y funciones

Esta sección proporciona una descripción general de los terminales, puertos e interfaces de la pinza amperimétrica, así como una lista de los dispositivos de pantalla y de operación, y una breve introducción a las funciones básicas.

Vista frontal

La figura 4 muestra la vista frontal de la pinza amperimétrica de calidad de la potencia 345.

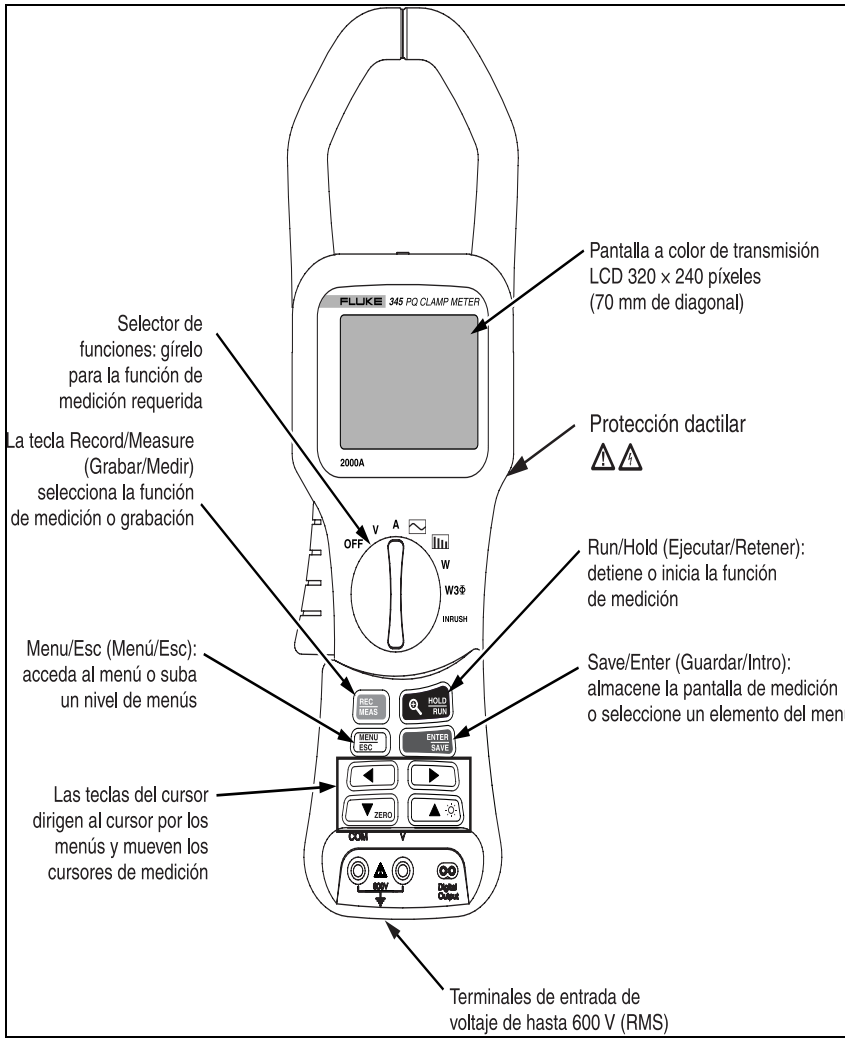


Figura 4. Vista frontal de la pinza amperimétrica 345

Vista posterior y lateral

La figura 5 muestra la vista posterior y lateral de la pinza amperimétrica de calidad de la potencia 345.

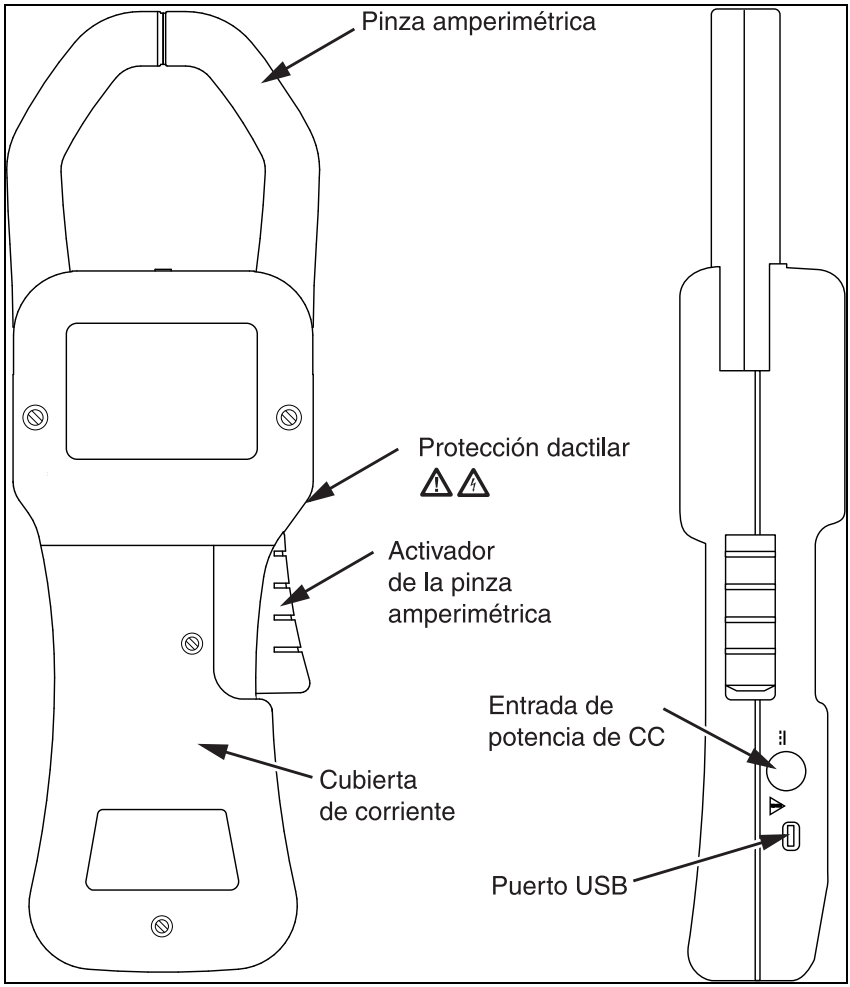


Figura 5. Vista posterior y lateral

Uso de la pinza amperimétrica

Revise el paquete

Antes de utilizar la pinza amperimétrica por primera vez, asegúrese de que el paquete enviado esté completo, mediante la lista siguiente y las especificaciones de entrega:

- 1 pinza amperimétrica de calidad de la potencia 345
- 1 manual de uso
- 1 cargador de batería/adaptador de potencia (BE345)
- 1 juego de conductores de medición del voltaje
- 1 CD-ROM con el software
- 1 cable USB para conexión al PC
- 1 estuche de transporte

Preparación de la pinza amperimétrica para el uso

Siga las instrucciones de seguridad referentes a las condiciones ambientales y ubicación de la instalación.

Configuración inicial

⚠ ⚠ Advertencia

Con los dispositivos conectados al suministro eléctrico, varios componentes internos están energizados con niveles peligrosos de voltaje. La utilización de conductores y accesorios que no cumplan con las normas relevantes de seguridad podrían ocasionar lesiones graves o la muerte debido a descargas eléctricas.

La pinza amperimétrica se suministra con seis células AA instaladas en el instrumento, y está listo para usar.

También se suministra un adaptador para el suministro eléctrico BE345. Este adaptador de potencia universal se suministra con una toma apropiada para su país. Debe seleccionarse la toma correcta entre aquellas disponibles en el momento de hacer el pedido o la compra.

Este adaptador BE345 debe utilizarse para mantener la potencia al registrar mediciones en la memoria interna de la pinza amperimétrica.

Nota

La pinza amperimétrica funciona con células alcalinas estándar. Las baterías se pasan por alto cuando se enchufa el adaptador del suministro eléctrico a la pinza amperimétrica y a una fuente de potencia.

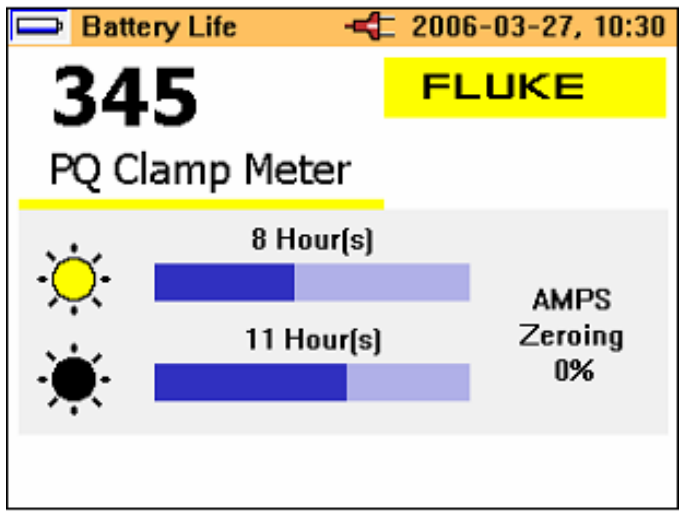
Las células recargables no pueden recargarse en el interior del instrumento.

Encendido de la pinza amperimétrica

Para encender la pinza amperimétrica:

1. Gire el selector giratorio central hasta la posición de medición seleccionada.
2. El dispositivo ya está listo para usar.

   La figura 6 muestra la pantalla de vida útil de la batería que aparece después del encendido.



eln06.bmp

Figura 6. Pantalla de vida útil de la batería de la pinza amperimétrica

3. El instrumento pondrá en cero automáticamente el circuito de medición actual durante el período de encendido, y el progreso del proceso aparece indicado en la pantalla.

Apagado del dispositivo

Para apagar el dispositivo:

1. Gire el selector giratorio a la posición **OFF** (Apagado).
2. Si el dispositivo no ha de usarse durante un período prolongado de tiempo, desconecte el adaptador de potencia, y guarde la pinza amperimétrica y los accesorios en el estuche de transporte suministrado.

Conexión a circuitos

⚠ ⚠ Advertencia

Antes de conectar los circuitos, asegúrese de que no se excederán el voltaje máximo de medición y el voltaje máximo a tierra (1000 V CATIII y 600 V CATIV, respectivamente).

Utilice un equipo de protección personal apropiado al realizar mediciones con la pinza amperimétrica.

Secuencia de conexión

Por razones de seguridad, al conectar un circuito a la pinza amperimétrica, proceda en el siguiente orden:

1. Encienda la pinza amperimétrica (utilice el adaptador de potencia de CA si se requiere grabar).
2. Conecte el circuito de medición tal como se muestra en los diagramas de conexión relevantes que aparecen a continuación.
3. Para asegurarse de que los valores medidos aparezcan correctamente indicados, cerciórese de que la fase esté conectada a HI (Alta) de modo que el flujo de energía sea de HI (Alta) a LO (Baja).
4. Observe la dirección correcta de la corriente durante las mediciones; la dirección correcta aparece indicada por una flecha en la parte superior de la pinza amperimétrica.

Generalidades

La pinza amperimétrica ofrece las siguientes opciones de conexión:

- Conexión monofásica para medición de voltaje.
- Conexión monofásica para medición de corriente.
- Conexión monofásica para medición de potencia.
- Conexión trifásica para potencia balanceada.

Mediciones de voltaje y corriente

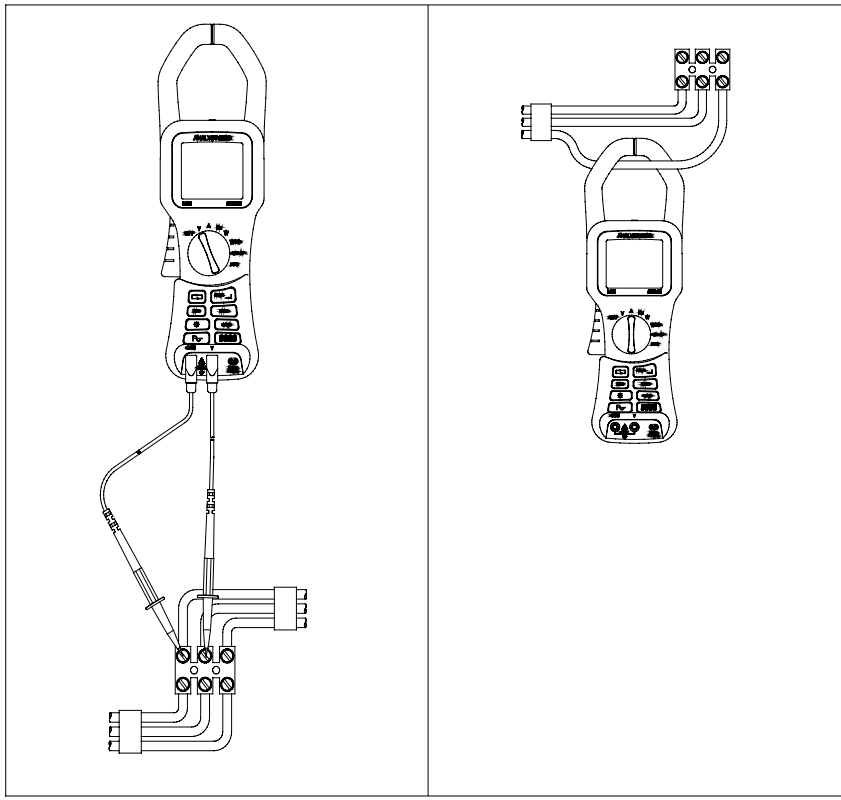
⚠ ⚠ Advertencia

Podría sufrir lesiones graves al tocar conexiones, circuitos internos y dispositivos de medición que no estén correctamente conectados a tierra.

Nota

Siempre acate las instrucciones referentes a la secuencia de conexión.

La figura 7 muestra las conexiones para las mediciones de voltaje y corriente. La imagen a la izquierda muestra la medición de voltaje, mientras que la imagen a la derecha ilustra la medición de corriente.



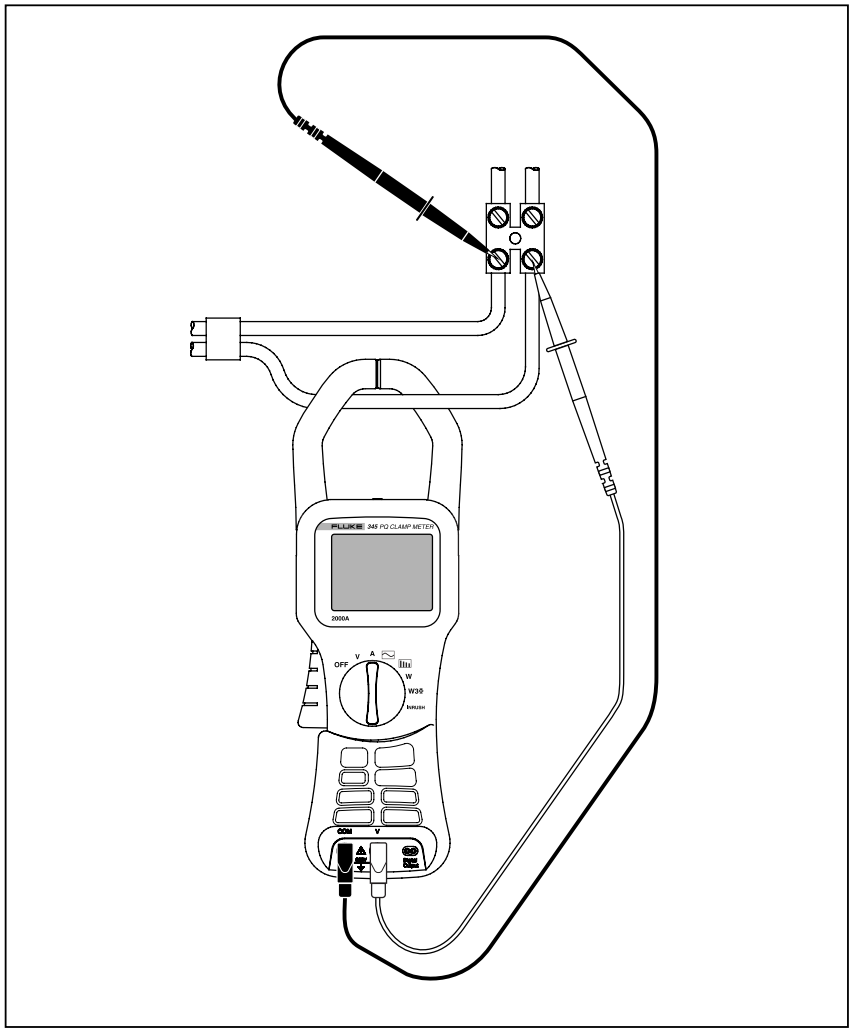
eln07.eps

Figura 7. Conexiones de medición de voltaje y corriente

Conexión para medición de potencia monofásica

La pinza amperimétrica está diseñada para la medición de redes de potencia monofásica.

La figura 8 muestra las conexiones requeridas para la medición de potencia monofásica.



eln08.eps

Figura 8. Conexión de medición de potencia monofásica

Nota

Observe cuidadosamente la dirección del flujo de corriente en la parte superior de la pinza amperimétrica.

Nota

Siempre acate las instrucciones referentes a la secuencia de conexión.

Conexión para medición de potencia trifásica balanceada

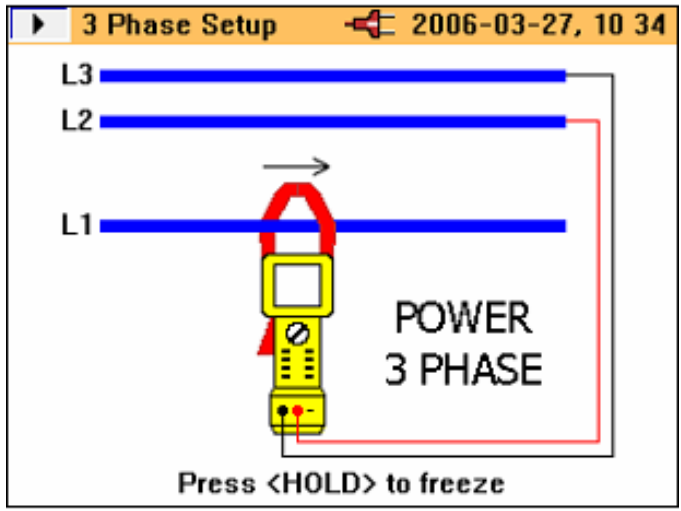
En redes de potencia trifásica en donde la carga puede considerarse balanceada, la pinza amperimétrica puede usarse para hacer algunas mediciones básicas, tales como vatios, VA, PF y kWHr.

Nota

Esta medición sólo es apropiada para cargas balanceadas. No es apropiada para mediciones diferentes de aquellas nominalmente balanceadas, debido a la consideración de sólo una fase de corriente.

La corriente se mide en una fase y los dos voltajes se miden en la fase restante.

La figura 9 muestra la pantalla de configuración trifásica para la medición de potencia trifásica balanceada.



eln09.bmp

Figura 9. Conexión para medición de potencia trifásica

⚠ ⚠ Advertencia

Podría sufrir lesiones graves al tocar conexiones, circuitos internos y dispositivos de medición que no estén conectados a tierra.

Nota

Siempre acate las instrucciones referentes a la secuencia de conexión.

Configuración

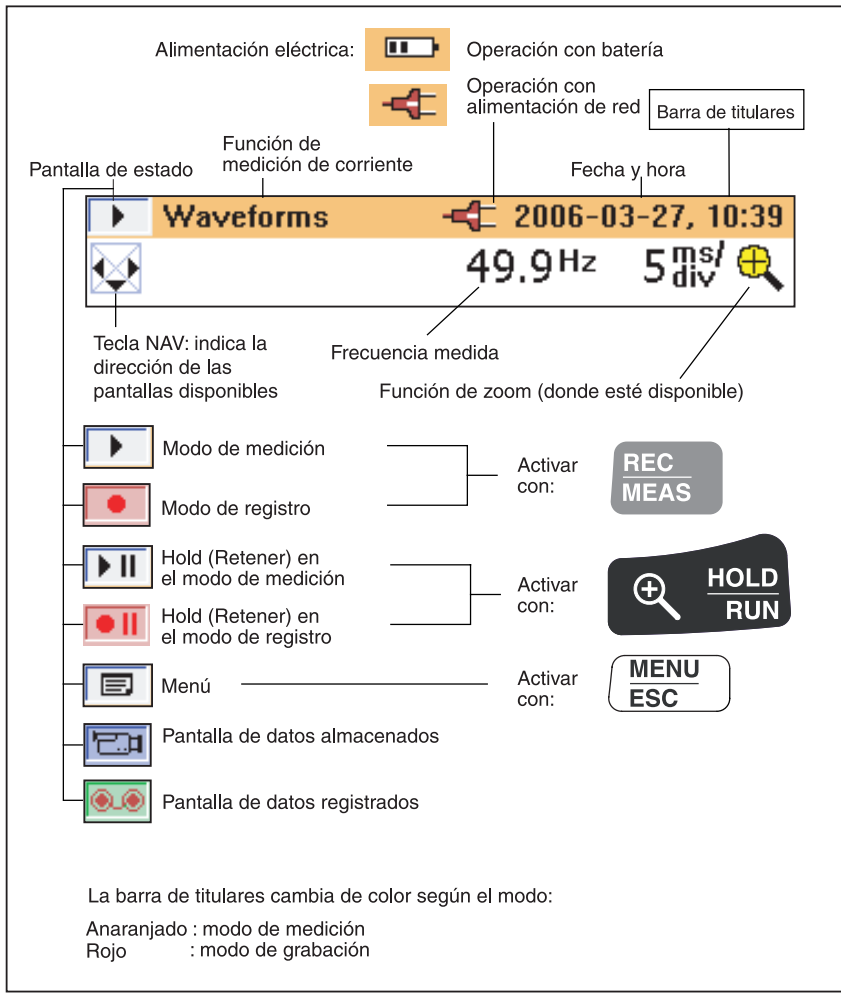
Controles de operación y pantalla

Esta sección lo familiarizará con algunos de los elementos básicos de control, como la pantalla y las conexiones para la pinza amperimétrica.

La pinza amperimétrica se enciende y se apaga al girar el interruptor selector central. Gire el selector hacia la derecha para el encendido (**ON**) y hacia la izquierda para el apagado (**OFF**). Cada una de las funciones de medición disponible se selecciona girando el selector giratorio hasta la posición requerida.

Símbolos de la pantalla

La figura 10 detalla los símbolos de la pantalla de la pinza amperimétrica.



elr10.eps

Figura 10. Símbolos de la pantalla de la pinza amperimétrica

La potencia disponible de la batería está indicada como un conjunto de barras. Cuatro barras indican un máximo, una barra advierte de potencia mínima, y la carencia de barras indica que las baterías pueden fallar dentro de los próximos 30 minutos. Todos los niveles son aproximados.

Teclas de navegación y medición

Todos los ajustes básicos de la pinza amperimétrica se hacen por medio del menú principal.

La tabla 2 muestra las teclas y sus funciones respectivas.

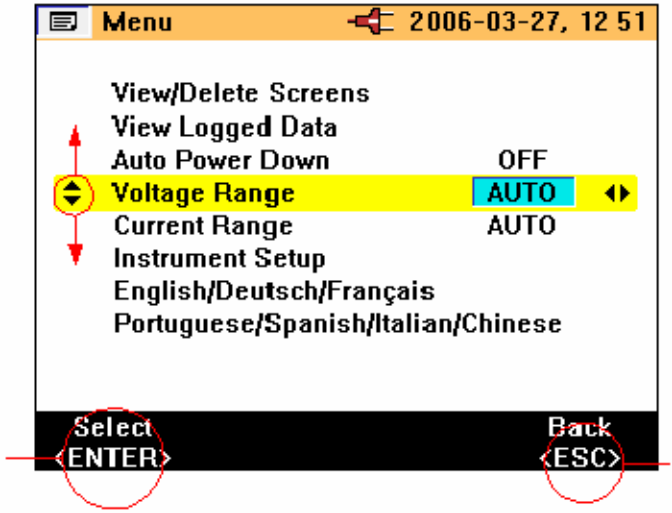
Tabla 2. Teclas de navegación y medición

Teclas	Función
	Se utilizan para llamar al menú principal
	Permiten navegar hacia arriba y hacia abajo por las opciones del menú
	Indica la dirección de movimiento por el menú
	Se utiliza para seleccionar los elementos disponibles
	Indica los elementos disponibles
	Indica los elementos adicionales disponibles en un submenú
	Se utiliza para acceder a elementos disponibles en un submenú y para guardar ajustes indicados en la pantalla. También se utiliza para salir del menú de configuración, indicado en la pantalla del menú como Select (Seleccionar)

Navegación por la pantalla

Utilice las teclas de navegación para navegar a través de las pantallas y los menús.

La figura 11 muestra las opciones disponibles al navegar a través de la pantalla.



eln11.bmp

Figura 11. Navegación a través de la pantalla

Configuración de medición

Ajustes básicos requeridos antes de medir

Antes de tomar mediciones, se deben tener en cuenta algunos elementos básicos, tales como:

Apagado automático:	Seleccione **OFF** (Apagado) u **ON** (Encendido) para conservar la vida útil de la batería.
Rangos de voltaje:	Puede seleccionarse el rango de voltaje para operación automática o manual (4 V, 40 V, 400 V y 750 V).
Rangos de corriente:	Puede seleccionarse el rango de corriente para operación automática o manual (40 A, 400 A y 2000 A).

Los ajustes adicionales del instrumento incluyen:

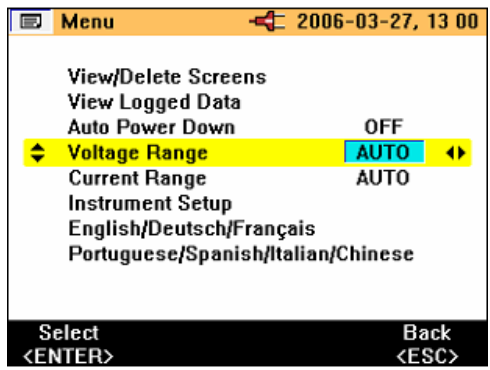
Filtro de paso bajo:	Coloque el filtro de paso bajo en la posición **ON** (Encendido) u **OFF** (Apagado) para eliminar el ruido de alta frecuencia.
Modo PF/DPF:	Seleccione el factor de potencia o el factor de potencia de desplazamiento.
Pantalla PF/DPF:	Seleccione el factor de potencia visualizado.
Tipo de armónicas:	Seleccione %H1 (fundamental) o %RMS.
Fecha y hora:	Para incluir la hora y la fecha en los datos registrados.

Ajustes del rango de voltaje

Para seleccionar rangos de voltaje de manera manual o automática:

1. Pulse ▼ZERO ▲☼ hasta que quede seleccionado **Voltage Range** (Rango de voltaje).
2. Pulse ◄ ► para cambiar el ajuste. Las opciones disponibles son AUTO, 4 V, 40 V, 400 V y 750 V.
3. Pulse ENTER SAVE para confirmar el cambio requerido.
4. Para salir sin cambiar, pulse MENU ESC.

La figura 12 muestra los ajustes del rango de voltaje de la pinza amperimétrica.



eln14.bmp

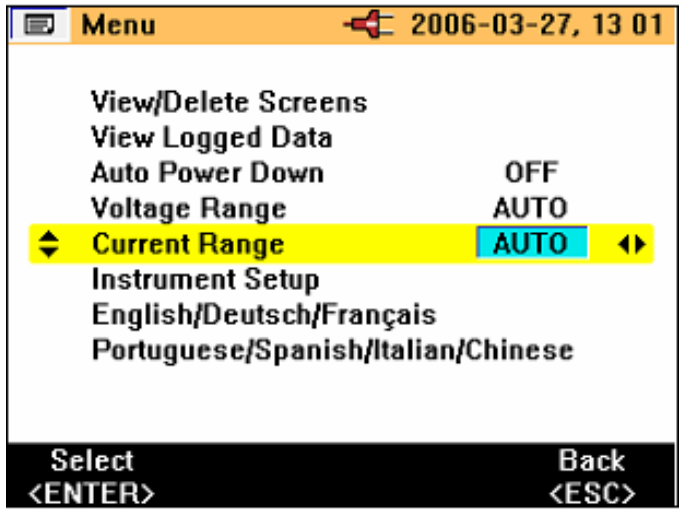
Figura 12. Ajustes del rango de voltaje

Ajustes del rango de corriente

Para seleccionar rangos de corriente de manera manual o automática:

1. Pulse ▼ZERO ▲☼ hasta que quede seleccionado **Current Range** (Rango de corriente).
2. Pulse ◄ ► para cambiar el ajuste. Las opciones disponibles son **AUTO**, 40 A, 400 A y 2000 A.
3. Pulse ENTER SAVE para confirmar la selección.
4. Para salir sin cambiar, pulse MENU ESC.

La figura 13 muestra los ajustes del rango de corriente para la pinza amperimétrica.



eln15.bmp

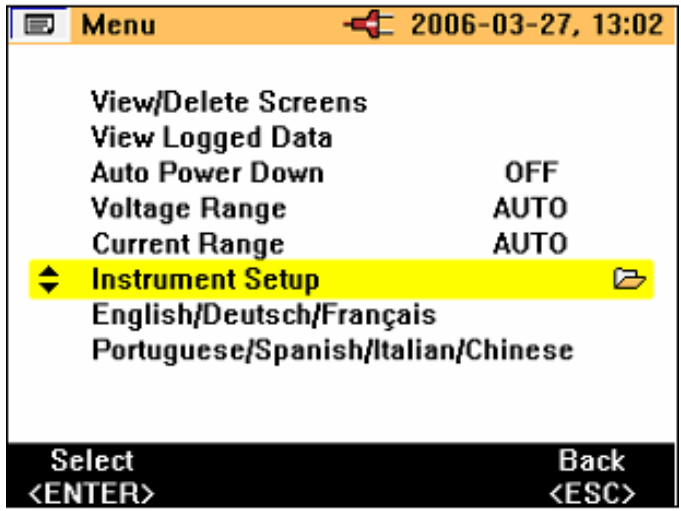
Figura 13. Ajustes del rango de corriente

Ajustes adicionales del instrumento

Para ver o ajustar los ajustes adicionales:

1. Seleccione **Instrument Setup** (Configuración del instrumento) en el menú principal.
2. Pulse ENTER SAVE para activar el submenú de ajustes.
3. Pulse ▼ZERO ▲☼ para mover el cursor al elemento requerido.

La figura 14 muestra los ajustes adicionales del instrumento disponibles para la pinza amperimétrica.



eln16.bmp

Figura 14. Menú de ajustes adicionales del instrumento

Los elementos disponibles en los ajustes adicionales del instrumento son:

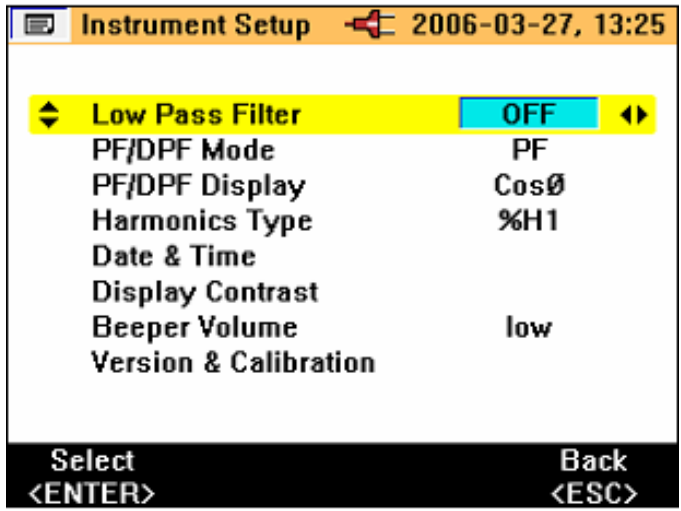
- Filtro de paso bajo
- Modo PF/DPF
- Pantalla PF/DPF
- Tipo de armónicas
- Volumen del zumbador

Estos elementos pueden cambiarse utilizando las teclas ◄ ►.

Pulse ENTER SAVE para confirmar las selecciones o MENU ESC para salir sin cambiar.

Las opciones de fecha y hora, contraste de pantalla, y versión y calibración, tienen submenús cuyo acceso es sencillo al pulsar ENTER SAVE y los cambios se realizan de la misma manera que las selecciones previamente detalladas.

La figura 15 muestra los elementos disponibles en los ajustes adicionales del instrumento.



eln17.bmp

Figura 15. Elementos de ajustes adicionales del instrumento

Mediciones

Sugerencias para realizar mediciones

Visualización de mediciones

Cuando la pinza amperimétrica se encuentra en el modo de medición, por lo general estará disponible más de un conjunto de mediciones.

Nota

Para mayores detalles, consulte cada modo de medición en la sección "Descripción general de las funciones de medición".

La disponibilidad de pantallas adicionales se indica por medio del símbolo de teclas de navegación que aparece del lado superior izquierdo de la pantalla. Las funciones pueden resumirse como:

Se activa con

Se activa con

Se activa con

Se activa con

Indica que no hay otras pantallas activas

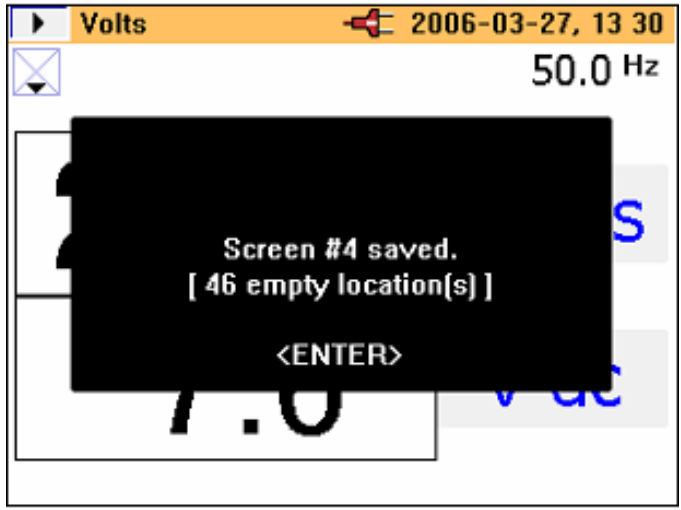
Los parámetros de medición requeridos pueden visualizarse pulsando sus teclas asociadas.

Guardado de las pantallas de medición

Durante el proceso de medición, la pantalla puede capturarse para su visualización o posterior descarga.

Para guardar una pantalla de medición:

1. Pulse ENTER SAVE para iniciar el guardado en pantalla. Se visualiza el siguiente mensaje.



eln18.bmp

2. Pulse ENTER SAVE para aceptar la pantalla visualizada.

Las pantallas se guardan secuencialmente en las ubicaciones de memoria disponibles. Hay un total de 50 ubicaciones disponibles.

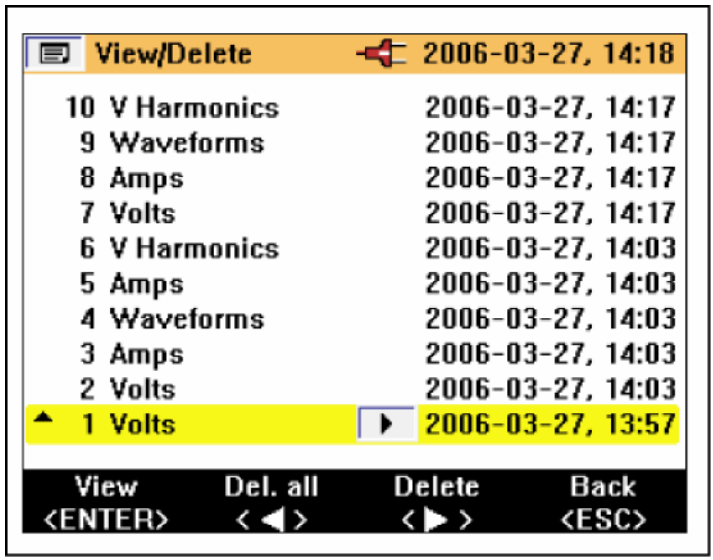
La pantalla guardada puede gestionarse, es decir, visualizarse y eliminarse, utilizando el menú principal. Cuando se guarda la pantalla, la información siguiente se utiliza para rotular la pantalla en la memoria:

- Tipo de medición
- Estado de la medición (en proceso o retenida)
- Sello de fecha y hora

Visualización de las pantallas guardadas

Para ver las pantallas guardadas:

1. Pulse MENU ESC para acceder al menú principal. View/Delete Screens (Ver/Eliminar pantallas) es la primera opción disponible en el menú.
2. Pulse ENTER SAVE para ir a View (Ver). Aparece la pantalla siguiente.



eln19.bmp

3. Pulse ▼ZERO ▲☼ para seleccionar la pantalla requerida para visualización; recupere la pantalla pulsando ENTER SAVE cuando la pantalla guardada quede resaltada.
4. Pulse ENTER SAVE y quedará visualizada la pantalla guardada.

⚠ *Nota*

Aparece una advertencia en la parte superior de la pantalla para indicar que las lecturas no son mediciones activas. Las pantallas también pueden eliminarse en este modo.

Sugerencias de registro

La pinza amperimétrica permite tres tipos de registro, y los datos registrados se componen de valores promedios. Los pasos detallados se describen a continuación, después de una serie de ajustes preliminares de configuración para asegurar una potencia continua al grabar o registrar.

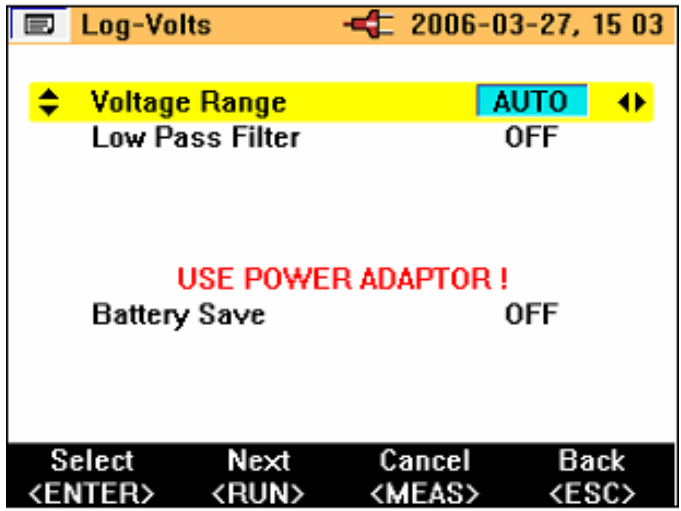
Nota

La opción de rango automático inicialmente aparece resaltada, si bien se recomienda que esta opción esté desactivada. De lo contrario, si el instrumento modifica el rango durante el cambio de escala de grabación, podría haber una interrupción en la grabación al estabilizarse el instrumento.

Paso 1 – Configuración del instrumento:

Para configurar el instrumento:

1. Seleccione un elemento utilizando ▼ZERO ▲☼ y ◄ ►.
2. Pulse HOLD RUN para ir al paso siguiente, tal como se muestra en la pantalla siguiente.



eln21.bmp

3. También puede activarse o desactivarse la función de ahorro de la batería en esta pantalla.
4. Pulse HOLD RUN para ir al paso siguiente.

Nota

Se recomienda conectar el adaptador de potencia durante el registro. Si se interrumpe la potencia al adaptador durante la grabación, las baterías internas de la pinza amperimétrica continuarán alimentando el instrumento.

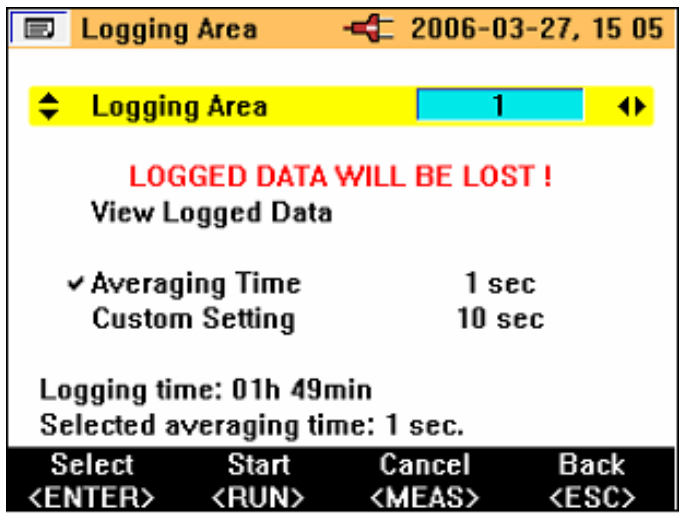
La función Battery Save (Ahorro de batería) aún está disponible al grabar sin el adaptador de potencia conectado.

Esta función se activa o desactiva utilizando las teclas ◄ ►. En este modo, el instrumento se apaga automáticamente después de aproximadamente 5 minutos para conservar la potencia de la batería. El inicio de la función de apagado se indica mediante un pitido intermitente.

Paso 2 – Configuración del registro:

Se inicia el registro (la grabación) al mantener pulsada REC MEAS durante aproximadamente 3 segundos o hasta que aparezca la pantalla Logging Area (Área de registro). Al volver a pulsar el botón REC MEAS, comienza el proceso de grabación paso a paso.

La pinza amperimétrica tiene tres áreas de registro disponibles; el área de grabación 1 se selecciona de manera predeterminada, tal como se muestra en la pantalla siguiente.



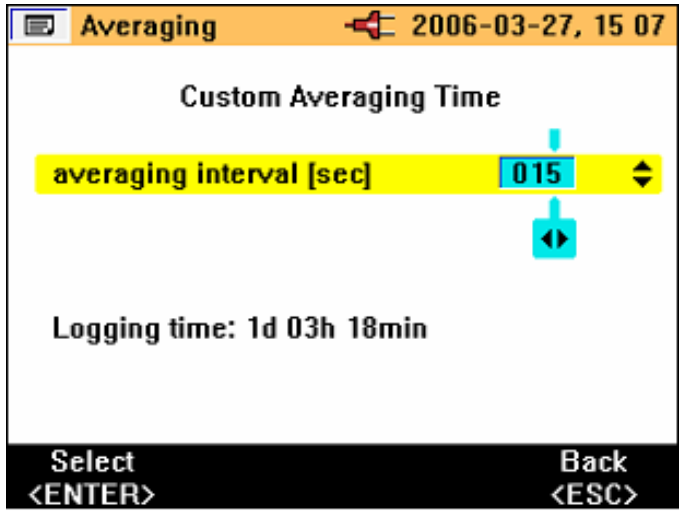
eln22.bmp

Seleccione el área de registro utilizando ◄ y ►. En realidad, hay cuatro opciones entre las cuales elegir: área de registro 1, 2 y 3, o áreas de registro 1-2-3 combinadas para un tiempo de registro más prolongado.

Todo dato presente en el área de registro se sobrescribirá durante el proceso de registro.

Los datos de registro están compuestos de valores promediados. Hay tiempos estándar de promediado de 1, 2, 5, 10, 30 segundos y de 1, 5, 10 y 15 minutos. Asimismo, es posible personalizar el tiempo de promediado de 1 segundo a 900 segundos en escalones de 1 segundo.

El tiempo de promediado se selecciona resaltando el elemento **Averaging Time (Tiempo de promediado)** y utilizando las teclas ◄ ► para seleccionar el tiempo requerido, tal como se muestra en la pantalla siguiente.

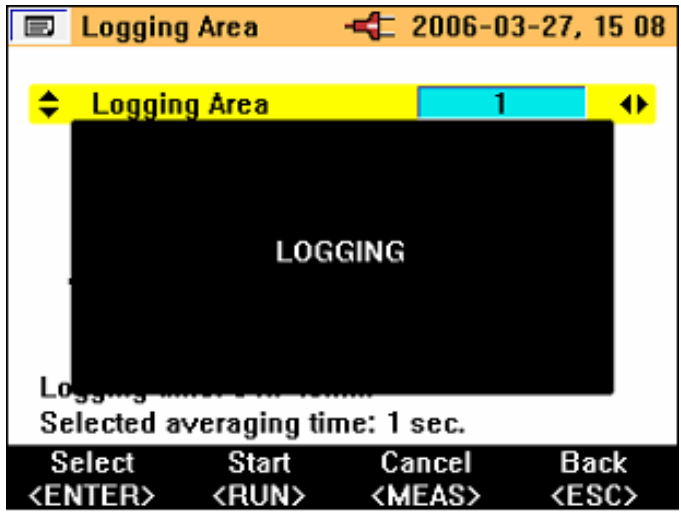


eln23.bmp

Si se requiere un tiempo de promediado no estándar, se puede resaltar **Custom Setting (Ajuste personalizado)** utilizando las teclas ▼ZERO ▲☼.

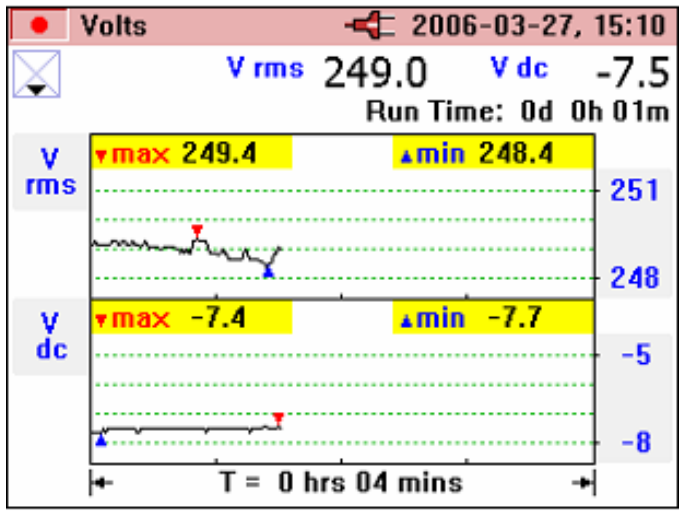
Utilice ◄ ► y ▼ZERO ▲☼ para seleccionar el tiempo de promediado solicitado. El tiempo de registro disponible se indica basándose en el área de registro elegida y el tiempo promedio seleccionado. El tiempo de registro variará dependiendo de la posición de medición. Los tiempos de registro para cada modo de medición y los promedios disponibles aparecen detallados en la sección “Tiempos de registro para cada modo de medición y promedios”.

Pulse HOLD RUN para comenzar la grabación. Aparece el mensaje **LOGGING (REGISTRANDO)** y luego aparece una traza en la pantalla del instrumento, tal como se muestra en la pantalla siguiente.



eln24.bmp

Durante el registro, es posible acceder a las mediciones disponibles (y a valores registrados) utilizando las teclas de navegación (consulte la sección “Teclas de navegación y medición”). Durante el registro, se graban los valores promedio (los valores mínimos y máximo) para cada período promedio, tal como se muestra en la pantalla siguiente.

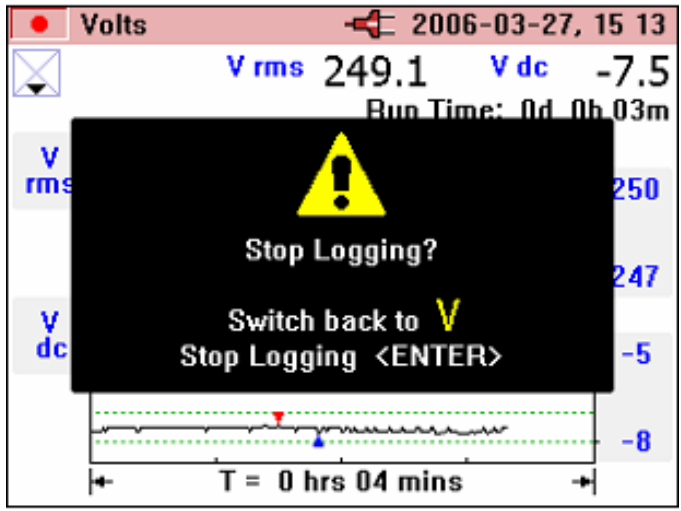


eln25.bmp

Los valores mínimo y máximo se basan en los valores RMS de medio ciclo. Los valores mínimo y máximo se indican mediante los triángulos azules y rojos en los respectivos valores graficados.

Durante el registro, la barra de encabezado aparece resaltada en rojo.

Puede detenerse el registro pulsando REC MEAS y aparecerá un mensaje **Stop Logging? (¿Detener el registro?)**; para interrumpir el registro, pulse la tecla ENTER SAVE tal como se muestra en la pantalla siguiente.

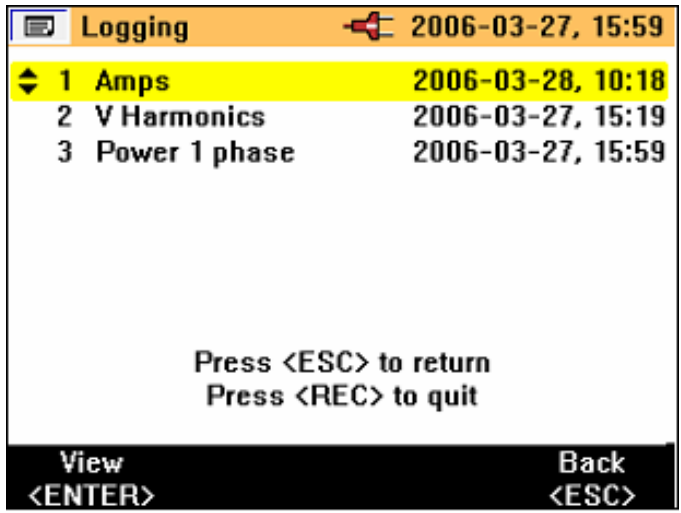


eln26.bmp

Si se cambia la posición del selector giratorio durante el registro, el mensaje **Stop Logging? (¿Detener el registro?)** aparecerá en la pantalla; confirme su decisión pulsando ENTER SAVE para finalizar el proceso de registro. Como alternativa, regrese el selector giratorio a la posición original de medición, y la grabación continuará.

Cualquier dato registrado presente en la pinza amperimétrica puede verificarse pulsando MENU ESC y seleccionando el elemento de menú “View Logged Data” (Ver datos registrados).

Pulse ▼ZERO ▲☼ y seleccione grabar con ENTER SAVE tal como se muestra en la pantalla siguiente.



eln27.bmp

El número de registro y el tipo de grabación se muestra con el sello de fecha y hora.

Los datos registrados pueden descargarse desde la pinza amperimétrica por medio del cable USB y analizarse en detalle en un PC utilizando el paquete de software *Power Log* suministrado, incluido en el CD.

Descripción general de la función de medición

Los modos de medición se seleccionan con el selector giratorio central.

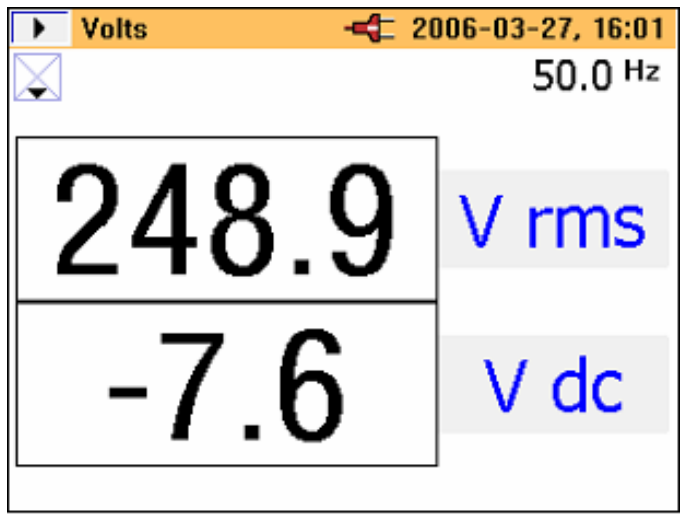
Mediciones de voltaje

Las mediciones disponibles en el modo de medición se describen en la tabla 3.

Tabla 3. Mediciones de voltaje

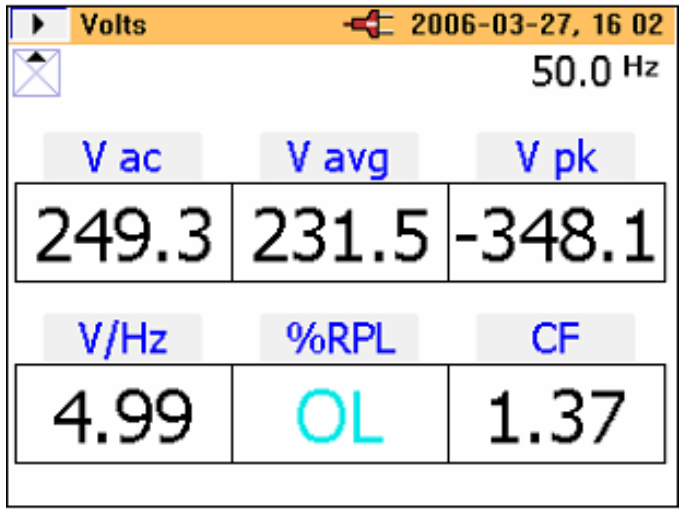
Medición	Notación	Escalas y rangos	Elementos asociados y comentarios
Voltaje RMS	V rms	Rango automático o manual	Mínimo y máximo de todos los valores. Se dispone de la grabación de valores promedio. El tiempo total de procesamiento aparece indicado en el modo de grabación.
Voltaje de CC	V CC		
Voltaje de CA	V CA		
Voltaje promedio	V avg		
Voltaje pico	V pk		
Relación de voltios y frecuencia	V/Hz		
Perturbación de voltaje	%RPL		
Factor de cresta de voltaje	CF		
Frecuencia	Hz		

La siguiente pantalla de valor nominal se muestra de manera predeterminada al ingresar en el modo de medición de voltios.



eln28.bmp

Inicialmente, se muestran dos valores principales. Es posible acceder a los valores adicionales pulsando [▼ZERO], que muestra la siguiente pantalla de seis valores.



eln29.bmp

Regrese a la pantalla anterior pulsando [▲☼].

Es posible acceder a las pantallas de valor mínimo y máximo pulsando [REC MEAS]. Inicialmente se mostrará el valor en vivo. Además, el tiempo (o tiempo de procesamiento) transcurrido desde el momento en que se pulsó el botón aparecerá arriba de la medición, en texto de color verde.

El valor mínimo (REC – MIN) registrado durante el período transcurrido puede accederse pulsando [▶]. Las pulsaciones adicionales mostrarán el máximo valor registrado (REC – MAX) y el valor promedio (REC – AVG).

Al pulsar [◀], se invierte el proceso de visualización.

Nota

Los valores de exceso de rango se indican para todas las mediciones mediante OL*. Esto se aplica a todos los valores medidos. Asegúrese de haber seleccionado el rango correcto antes de proceder a hacer una medición.*

Medición de corriente

Las mediciones disponibles en el modo de medición de corriente se describen en la tabla 4.

Tabla 4. Mediciones de corriente

Medición	Notación	Escalas y rangos	Elementos asociados y comentarios
Corriente RMS	A rms	Rango automático o manual	También se indica la frecuencia. Mínimo y máximo de todos los valores. Se dispone de la grabación de valores promedio. El tiempo total de procesamiento aparece indicado en el modo de grabación.
Corriente continua	A CC		
Corriente alterna	A CA		
Corriente promedio	A avg		
Corriente pico	A pk		
Relación de corriente/frecuencia	A/Hz		
Perturbación de corriente	%RPL		
Factor de cresta de corriente	CF		

La navegación alrededor de las pantallas de medición y la grabación de la corriente se realizan de la misma manera que en el modo de voltaje.

Formas de onda

Las mediciones disponibles en el modo de formas de onda se describen en la tabla 5.

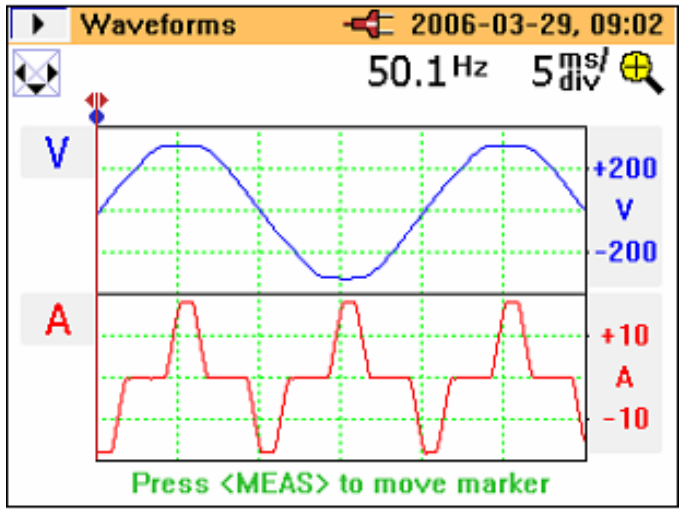
Tabla 5. Mediciones de formas de onda

Medición	Notación	Escalas y rangos	Elementos asociados y comentarios
Formas de onda de voltaje y corriente	Formas de onda V+I	Dos escalas	Diferencia de fase y frecuencia de la forma de onda. Se selecciona el valor de muestra mediante el cursor de medición.
Forma de onda de voltaje	Forma de onda V	Una escala	
Forma de onda de corriente	Forma de onda A	Una escala	
Formas de onda de voltaje y corriente	Formas de onda V+I	Una escala	

Esta función de medición muestra los voltajes y corrientes en forma de *osciloscopio***,** así como sus valores instantáneos en la posición del cursor. Esta función representa claramente las formas de onda de corriente y voltaje, y cualquier distorsión presente.

Al entrar en el modo de formas de onda, la base de tiempo se fija en 5 ms/div. El símbolo ⊕ se muestra al lado de este ajuste para indicar que una pulsación de 2 segundos del botón HOLD/RUN (RETENER/PROCESAR) cambiará el ajuste. Siempre y cuando se muestre un signo positivo, puede aumentarse la velocidad de barrido. El signo negativo se muestra en 2,5 ms/div, cuando está a la máxima velocidad.

La pantalla de escala doble muestra las formas de onda medidas en cuadrículas separadas con las escalas apropiadas en la pantalla siguiente.



eln30.bmp

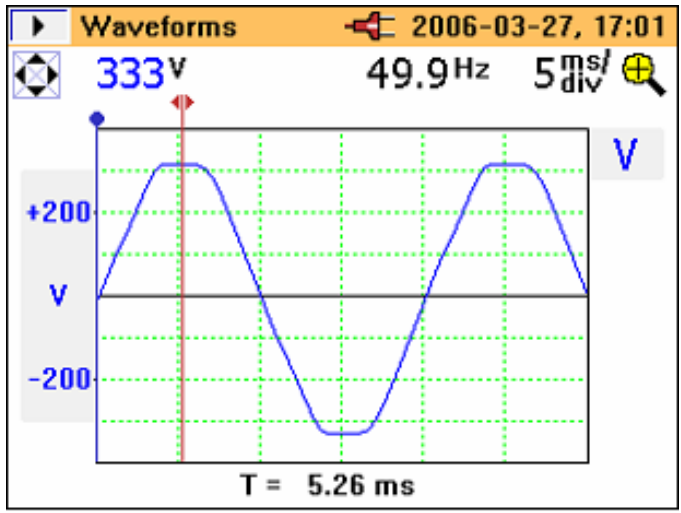
La frecuencia y la diferencia de fase se muestran por encima de las formas de onda.

Los valores disponibles de base de tiempo son 50, 25, 10, 5 y 2,5 ms/división.

Nota

Si se hace una pulsación breve de HOLD/RUN, el instrumento ingresa en el modo HOLD (RETENER), y deberá pulsarse HOLD/RUN una vez más para regresar al modo RUN (PROCESAR) antes de poder cambiarse la base de tiempo.

La pantalla de escala simple muestra las formas de onda a una máxima amplificación con las escalas de V y A a ambos lados de las formas de onda, tal como se muestra en la pantalla siguiente.



eln31.bmp

El cursor de medición puede posicionarse utilizando las teclas ◄ ► y el tiempo (T=*n* ms) aparece indicado al mover el marcador.

Armónicas

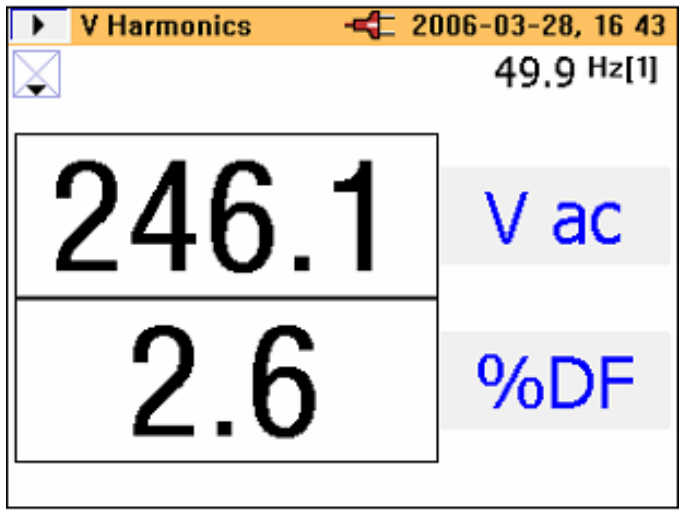
Las armónicas son voltajes y corrientes sinusoidales con una frecuencia que corresponde a un múltiple entero de la fundamental del voltaje de la alimentación eléctrica (línea). Cualquier señal puede dividirse en un número infinito de ondas senoidales de diferente frecuencia y amplitud. La contribución de cada una de estas ondas senoidales individuales se representa en un cuadro de barras hasta la 40ª armónica. Cuanto más pequeñas sean las armónicas (comenzando a partir de la 2ª armónica, ya que la 1ª es la fundamental), tanto mejor será la calidad de la potencia. Las armónicas son una indicación de la distorsión presente en el parámetro medido. Esto se muestra como el % de la distorsión armónica total (%THD) o factor de distorsión (%DF).

Las armónicas pueden representarse como un porcentaje del valor fundamental (%H1) o como un porcentaje del valor RMS medido (%RMS) (consulte la tabla 6).

Tabla 6. Mediciones de armónicas

Medición	Notación	Escalas y rangos	Elementos asociados y comentarios
Armónicas de voltaje 1ª a 40ta Armónicas de corriente 1ª a 40ta	V_{fund} a V_{40ta} V_{fund} a V_{40ta}	Escala con zoom ajustable (100 %, 40 %, 10% y 4 %)	Parámetro RMS, THD, valor armónica individual (V, A o W) o como % de la fundamental o % del factor de distorsión

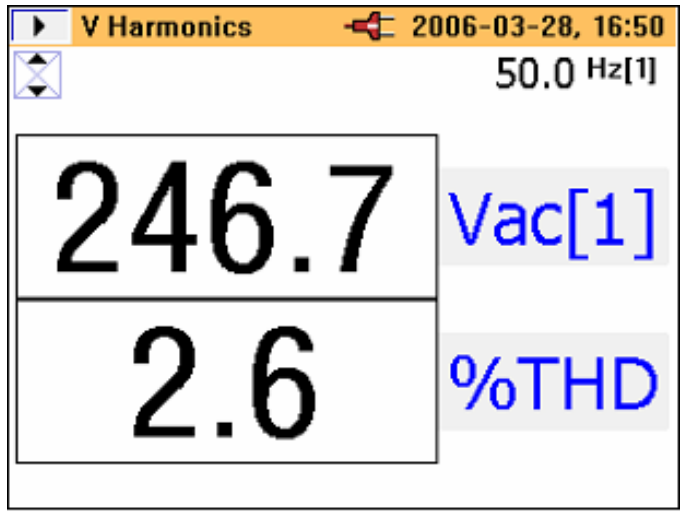
Al seleccionar inicialmente el modo de armónicas, la voltaje RMS de CA y el % del factor de distorsión se muestran, tal como se indica en la pantalla siguiente.



eln32.bmp

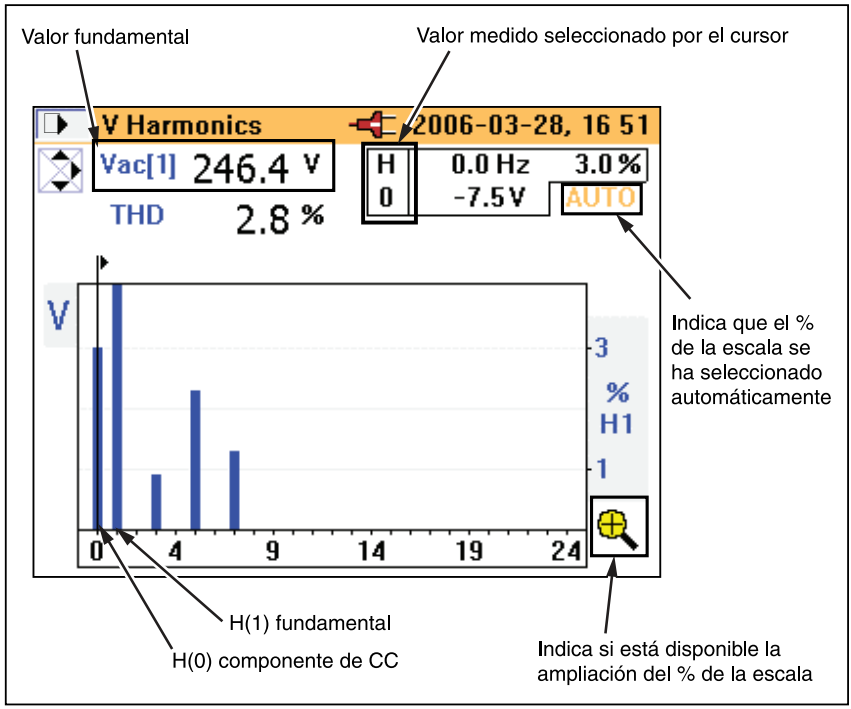
Otros valores de medición asociados están disponibles pulsando la tecla ▼ZERO.

La segunda pantalla muestra la CA de voltaje fundamental (V CA [1]) y %THD, tal como se muestra en la pantalla siguiente.



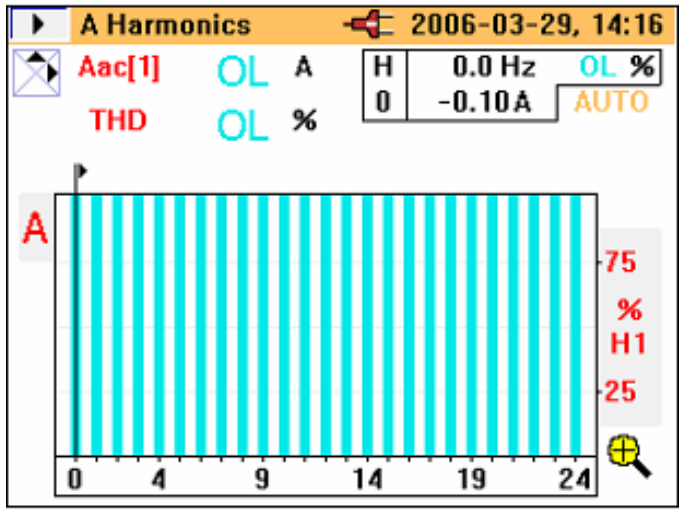
eln33.bmp

Tal como se muestra a continuación, en la pantalla de armónicas A, **AUTO** indica que se modifica automáticamente la escala del porcentaje hasta el máximo de H (2) y por encima de este valor. Al pulsar la tecla HOLD RUN durante 3 segundos, se puede modificar la escala entre los valores de 100 %, 40 %, 10 % o 4%, y luego de vuelta a **AUTO**. La característica de modificación automática de la escala es necesaria, ya que teóricamente cualquier armónica más allá de la fundamental puede ser de hasta el 600 % con respecto a la fundamental (H [1]), dado que la pinza amperimétrica admite THD hasta el 660 %. Si bien el 100 % nunca puede excederse si se elige %RMS desde el menú, la escala podría aumentar tanto como al 700 % si se había seleccionado el tipo de armónica %H1. Una modificación de la escala por arriba del 100 % sólo está disponible en el modo **AUTO**, donde la modificación de la escala podría ser del 200, 300, 400, 500, 600 o 700 % del valor de la escala completa.



Una imagen detallada de las armónicas de la corriente se presenta de la misma manera.

En el siguiente ejemplo de pantalla de armónicas V, el punto en el que la entrada está por arriba o por debajo del rango se muestra como los valores medidos.



eln35.bmp

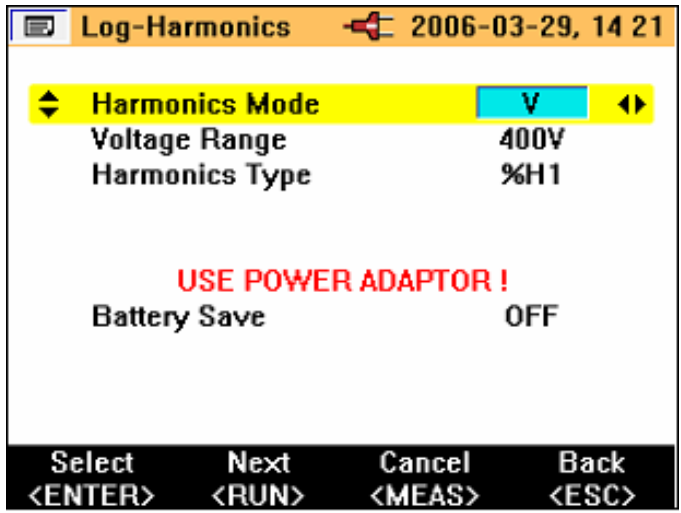
La escala se ajusta automáticamente en 100% y se muestra el símbolo de sobrecarga (**OL)**.

Grabación de armónicas

El modo de grabación de armónicas cuenta con dos modos separados:

Modo	Armónicas grabadas
V (voltaje)	V_{fund} a V_{40ta}
A (corriente)	I_{fund} a I_{40ta}

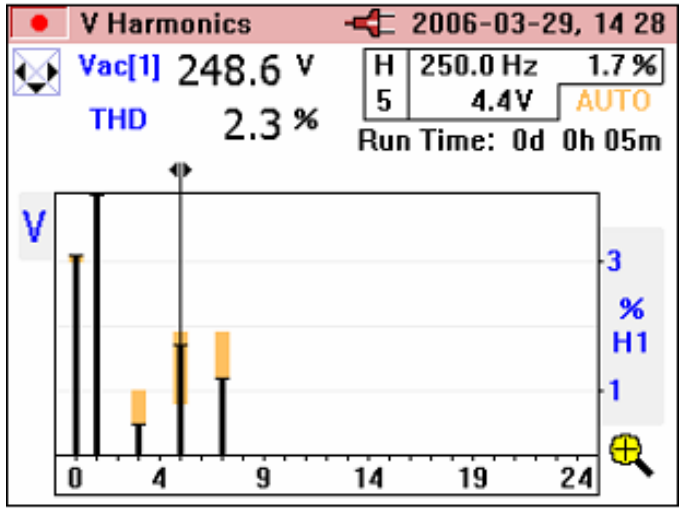
Al ingresar al modo de registro mientras aún se están midiendo armónicas, debe seleccionarse la voltaje (V) o corriente (A) de modo, tal como se muestra en la siguiente pantalla de registro de armónicas.



eln36.bmp

La longitud de tiempo requerida para la grabación dependerá del modo *y* del área de grabación elegida. También puede seleccionarse el tipo de armónica a registrarse, %H1 o %RMS.

A diferencia de otros modos de grabación, el parámetro grabado no se muestra como una grabación de línea en función del tiempo en la pantalla del instrumento. En este modo, se muestran los valores mínimo y máximo como una barra anaranjada; superpuesta sobre la barra anaranjada aparece una barra negra plana que representa el valor medido más recientemente disponible, tal como se muestra en la pantalla siguiente.

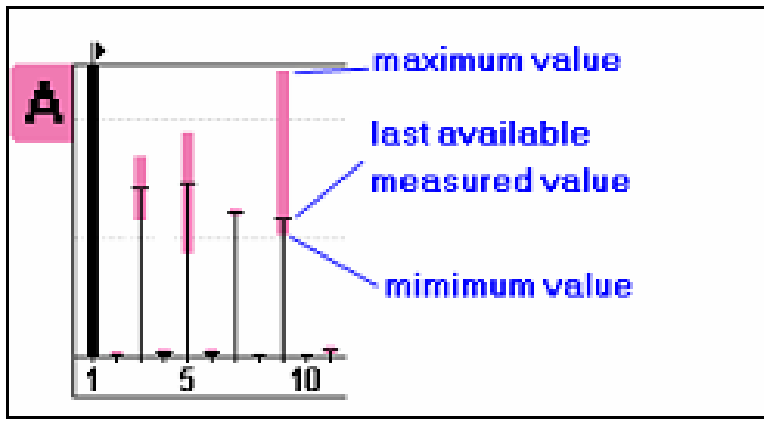


eln37.bmp

La parte superior de la barra anaranjada es el valor máximo de la armónica, y la parte inferior de la barra anaranjada es el valor mínimo medido durante el período de registro. El tiempo transcurrido del período de registro se muestra como **Run Time (Tiempo de procesamiento)** en la pantalla.

El cursor puede moverse hacia la izquierda o derecha para seleccionar armónicas individuales desde CC hasta la 40ª armónica.

La figura 16 muestra la vista detallada de la pantalla de grabación de armónicas.



eln38.bmp

Figura 16. Vista detallada de la pantalla de grabación de armónicas

W Potencia

La potencia medida y las variables asociadas para esta función se describen en la tabla 7.

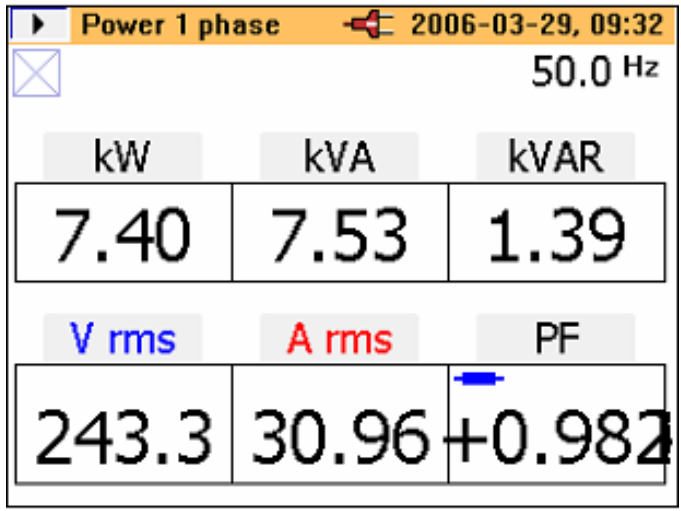
Tabla 7. Potencia

Medición	Notación	Escalas y rangos	Elementos asociados y comentarios
Potencia	kW	N/D	También se indica la frecuencia.
Potencia aparente	kVA		Mínimo y máximo de todos los valores.
Potencia reactiva	kVAR		Se dispone de la grabación de valores promedio.
Factor de potencia*	PF		
Factor de potencia en grados (cos ϕ)*	PF°		
Factor de potencia de desplazamiento*	DPF		
Factor de potencia de desplazamiento en grados (cos ϕ)*	DPF°		
Voltaje	VCA(1)		
Corriente	ICA(1)		
Energía**	kWHr		La medición de estos elementos se inicia en el modo REC y de registro.
Energía aparente**	kVAHr		
Energía reactiva**	kVARHr		Tiempo total de procesamiento indicado en la pantalla.
Amperio horas**	AHr		

* Seleccionable por medio del menú de configuración del instrumento

** Disponible en el modo de registro de potencia

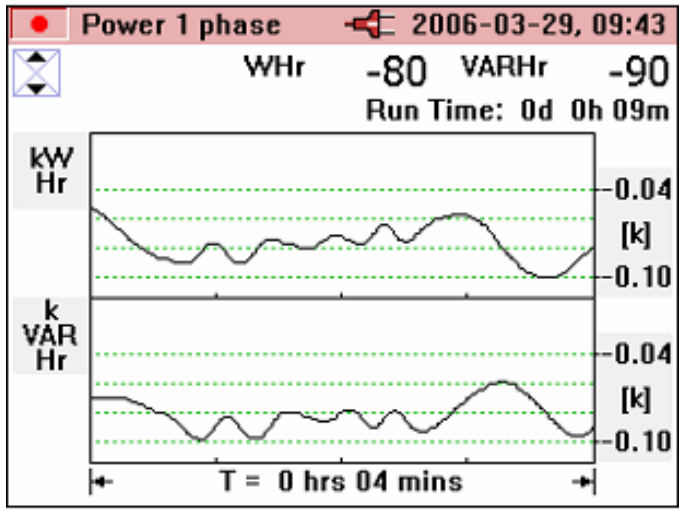
Las pantallas de medición en el modo de potencia ofrecen todas las mediciones disponibles en una pantalla, tal como se muestra en la pantalla siguiente.



eln39.bmp

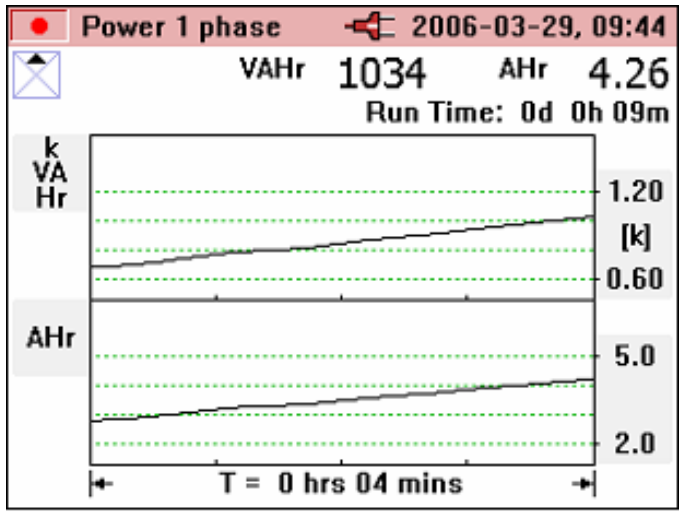
El inicio del registro de potencia es el mismo proceso utilizado en los modos V y A.

Las mediciones de energía están disponibles al estar en el modo de registro o REC. Dado que W es un valor indicado, WHr puede aumentar o disminuir, y puede estar a cualquiera de los dos lados del eje cero. Lo mismo sucede con VARHr tal como se muestra en la pantalla siguiente.



eln40.bmp

VA y AHr no son valores indicados, de modo nunca pueden disminuir y nunca pueden estar por debajo del eje cero en la pantalla siguiente.



eln41.bmp

W3Φ Potencia trifásica

La medición de potencia trifásica y las variables asociadas para esta función se describen en la tabla 8.

Tabla 8. Potencia trifásica

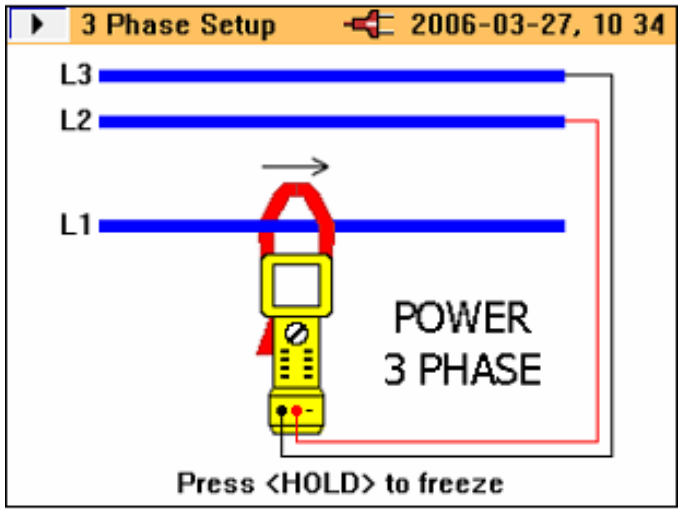
Medición	Notación	Escalas y rangos	Elementos asociados y comentarios
Potencia	kW	N/D	También se indica la frecuencia. Mínimo y máximo de todos los valores. Se dispone de la grabación de valores promedio.
Potencia aparente	kVA		
Potencia reactiva	kVAR		
Factor de potencia*	PF		
Factor de potencia en grados (cos ϕ)*	PF°		
Factor de potencia de desplazamiento*	DPF		
Factor de potencia de desplazamiento en grados (cos ϕ)*	DPF °		
Voltaje	VCA(1)		
Corriente	ICA(1)		
Energía**	kWHr		La medición de estos elementos se inicia en el modo REC y de registro. Tiempo total de procesamiento indicado en la pantalla.
Energía aparente**	kVAHr		
Energía reactiva**	kVARHr		
Amperio horas**	AHr		

* Seleccionable por medio del menú de configuración del instrumento

** Disponible en el modo de registro de potencia

Este modo sólo debe utilizarse para potencia trifásica balanceada; sólo se consideran como exactas una fase de corriente y dos fases separadas de voltaje, ya que no puede garantizarse la verdadera potencia trifásica. La carga conectada debe estar bien balanceada y conectada en estrella o triángulo. Este método no proporcionará resultados exactos donde exista una distorsión de potencia.

Para conveniencia al seleccionar este modo, se muestra un diagrama de conexión en la pinza amperimétrica, tal como se muestra en la pantalla siguiente.

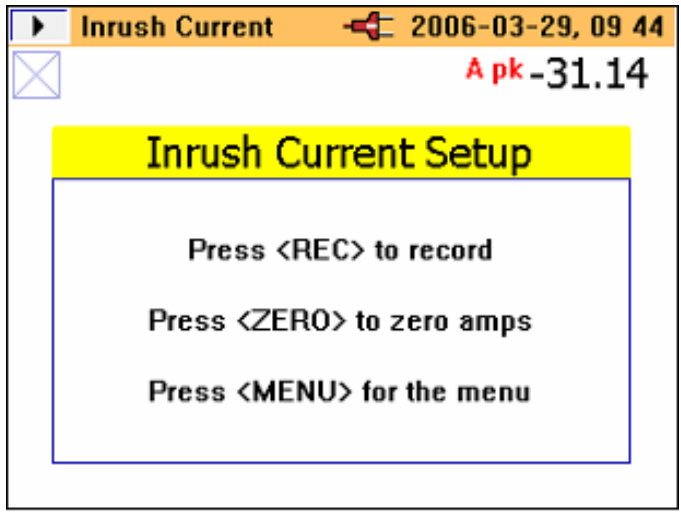


eln42.bmp

INRUSH *Corriente*

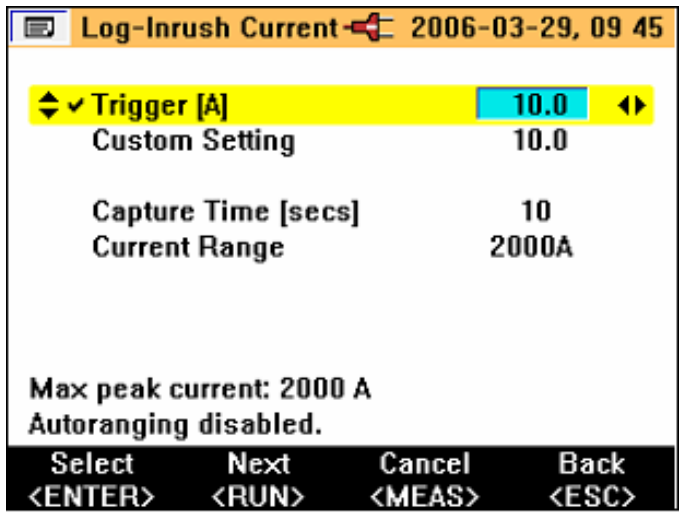
La pinza amperimétrica puede capturar sucesos activados por corriente, conocidos como *corriente de arranque*.

Cuando el selector giratorio se coloca en la posición **INRUSH**, aparece la pantalla siguiente.



eln43.bmp

Pulse REC MEAS para ingresar al menú de configuración, donde se muestra la pantalla siguiente.



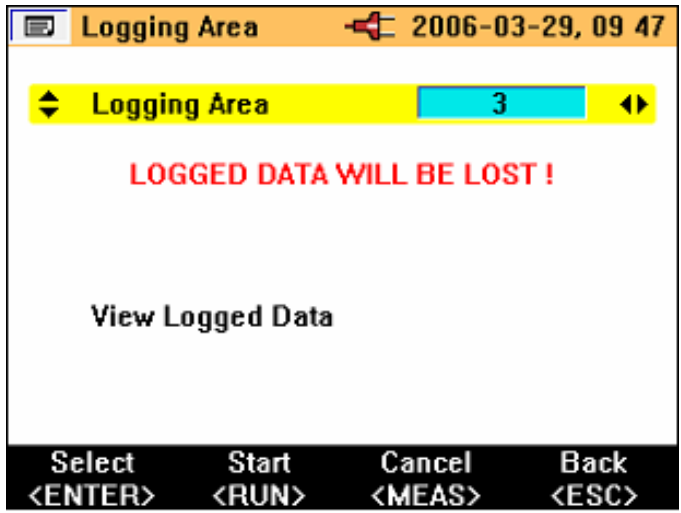
eln44.bmp

En esta pantalla de configuración de registro de la corriente de arranque, se muestra la corriente pico presente en los terminales del instrumento (**máxima corriente pico**) para servir como guía a los niveles de activación requeridos.

El nivel de activación de la corriente puede seleccio0narse entre un valor preestablecido de 0,5, 1, 3, 10, 30, 100 o 300 A, o un valor personalizado de 0 a 1000 A en pasos de 0,1 A.

El tiempo de captura también puede elegirse entre 1, 3, 10, 30 100 o 300 segundos. El tiempo de captura se refiere a la anchura de la ventana de tiempo en la pantalla de la pinza amperimétrica.

Al pulsar HOLD RUN, la pantalla de ajustes del área de registro, tal como se muestra a continuación, indica dónde se almacenarán los datos de corriente de arranque. Pueden seleccionarse las áreas de registro 1, 2, 3 o las áreas combinadas 1, 2 y 3.

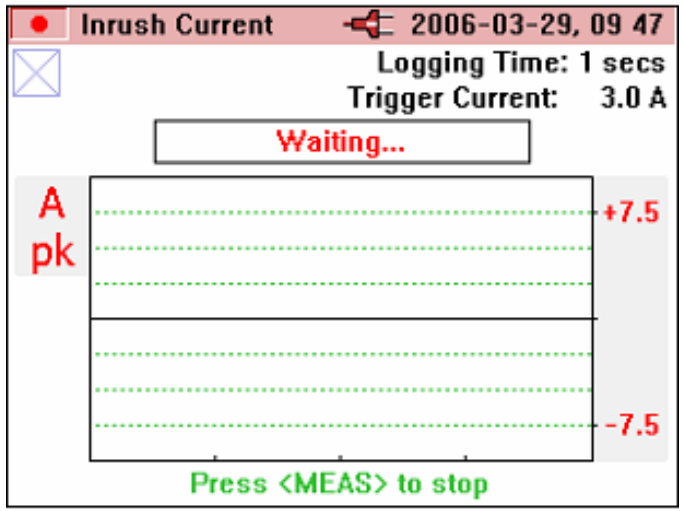


eln45.bmp

Una única área de registro puede almacenar aproximadamente 1000 capturas de corriente de arranque.

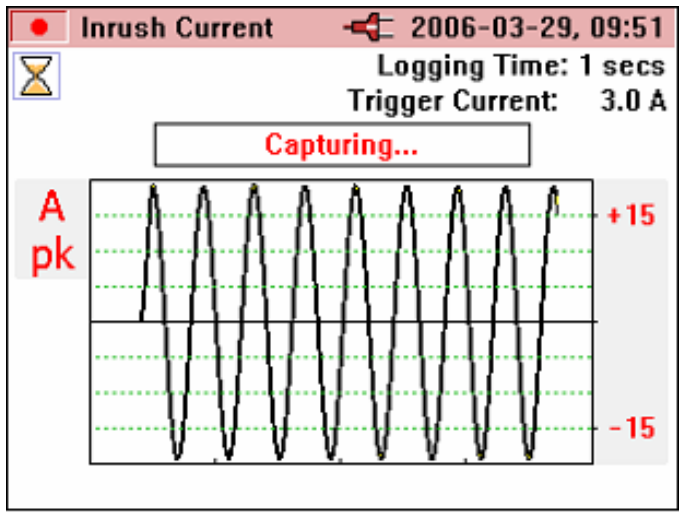
Una vez hechos los ajustes requeridos, el instrumento está listo para la captura de datos; pulse HOLD RUN para iniciar la captura.

La pinza amperimétrica ahora espera el activador (una corriente que exceda el nivel preestablecido), tal como se muestra en la pantalla siguiente.



eln46.bmp

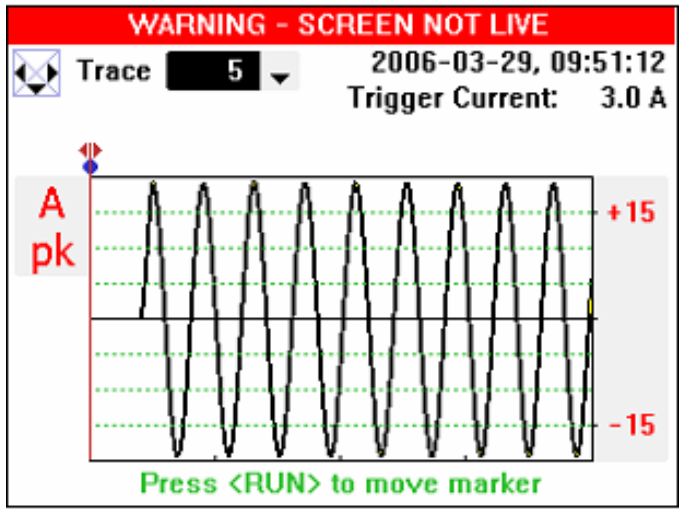
Una vez excedido el nivel de activación, los valores instantáneos se muestran en la pantalla y aparece el mensaje **Capturing… (Capturando...)**, tal como se muestra a continuación.



eln47.bmp

Una vez finalizado el suceso de corriente de arranque (es decir, ha transcurrido el tiempo de captura), el mensaje **WARNING – SCREEN NOT LIVE (ADVERTENCIA – LA PANTALLA NO INDICA DATOS EN VIVO)** parpadea en la parte superior de la pantalla.

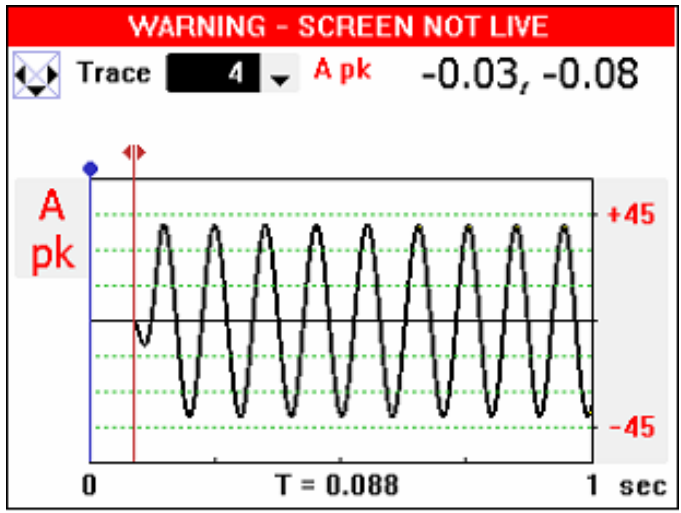
El valor **Trace (Traza)** se incrementa según corresponde, tal como se muestra en la pantalla siguiente. En el ejemplo siguiente, hay 5 trazas almacenadas.



eln48.bmp

Las trazas almacenadas pueden revisarse con las teclas del cursor izquierda y derecha. El suceso de corriente de arranque ahora puede analizarse moviendo el cursor a través de la señal capturada utilizando las teclas ◄ ►.

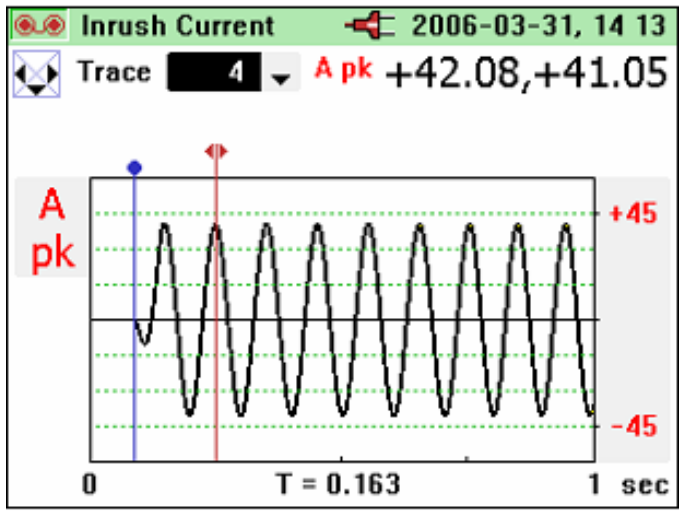
A medida que se mueve el cursor, los valores máximo y mínimo en dicho punto se muestran en la esquina superior derecha de la pantalla (habrá un grupo de valores capturados para cada punto visualizado en la pantalla), tal como se muestra en la pantalla siguiente.



eln49.bmp

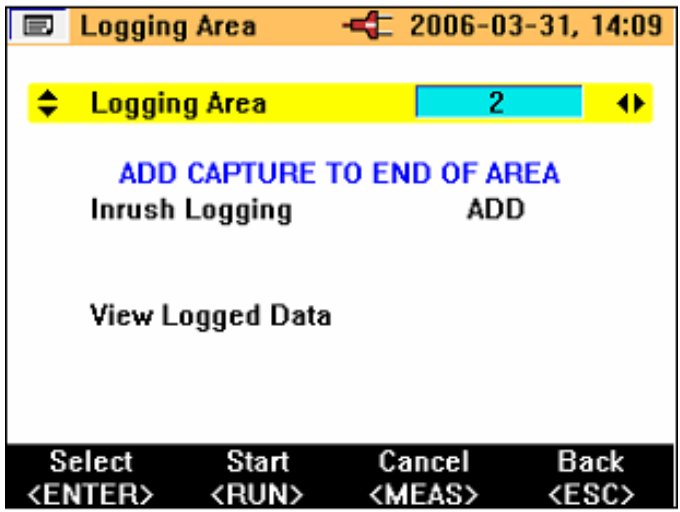
Una vez que el cursor esté en posición, el marcador azul puede desplazarse a dicha posición, pulsando la tecla HOLD RUN.

El cursor puede moverse ahora nuevamente, y el tiempo relativo (**T=**) aparecerá indicado debajo del gráfico, tal como se muestra en la pantalla siguiente.



eln50.bmp

Si han de capturarse sucesos de corriente de arranque adicionales después de salir del modo de arranque, estos podrán anexarse a un registro existente eligiendo un área de registro que ya contenga sucesos de corriente de arranque, tal como sucede en la pantalla que aparece a continuación. Como alternativa, los registros antiguos pueden sobrescribirse seleccionando el elemento Inrush Logging (Registro de corriente de arranque) y eligiendo la opción **NEW** (NUEVO) (no se muestra).

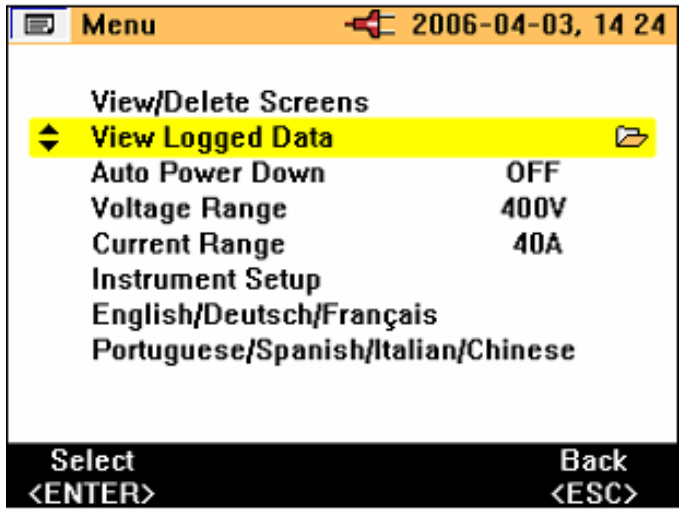


eln51.bmp

INRUSH *Reproducción de grabaciones*

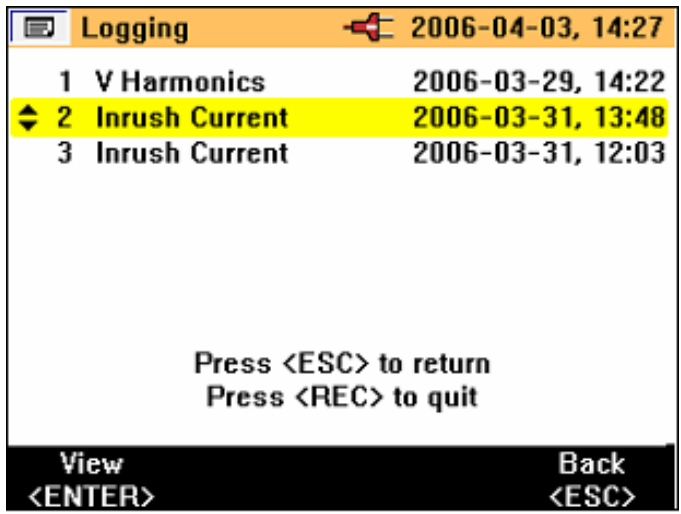
Los registros de corriente de arranque se almacenan en la misma área de la memoria que los demás datos registrados y pueden verse en la pantalla de la pinza amperimétrica. También pueden ser descargadas desde la pinza amperimétrica y revisadas fuera de línea utilizando el software previamente mencionado y el cable USB.

La visualización de los datos grabados es idéntica a la de cualquier otro dato registrado; para acceder a estos registros, pulse MENU ESC. Para ver los datos registrados, seleccione la opción de menú **View Logged Data (Ver datos registrados)** y pulse ENTER SAVE tal como se muestra en la pantalla siguiente.



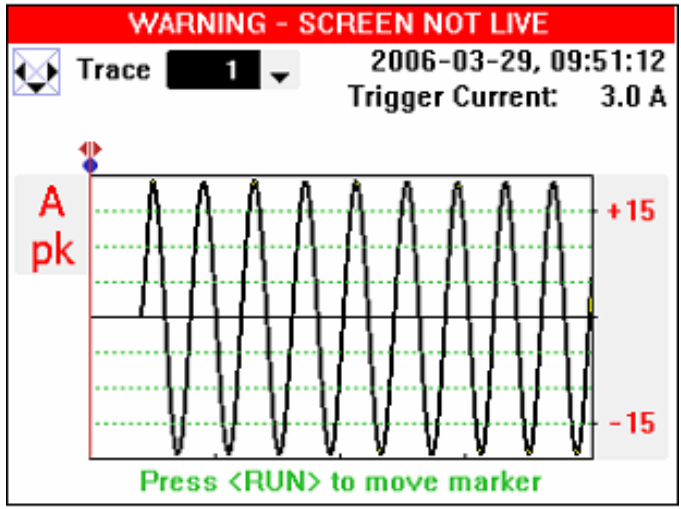
eln52.bmp

Una vez en el submenú View Logged Data (Ver datos registrados), seleccione el registro apropiado y pulse ENTER SAVE para ver las grabaciones disponibles, tal como se muestra en la pantalla siguiente.



eln53.bmp

Inicialmente, se mostrará la traza 1 de los datos registrados de la corriente de arranque, tal como se indica en el ejemplo siguiente.



eln54.bmp

Es posible desplazarse por las trazas capturadas pulsando el cursor hacia arriba y hacia abajo, o las teclas ▼ZERO o ▲☼.

Al seleccionar la grabación de corriente de arranque guardada, las pantallas capturadas pueden verse y analizarse exactamente de la misma manera que se ha descrito anteriormente para el proceso de captura.