

Fluke 43B

Power Quality Analyzer

Guía de aplicaciones

Fluke 43B
Guía de aplicaciones

Índice general

Capítulo	Título	Página
	Uso seguro.....	1
	Cómo utilizar este manual	2
	Convenciones utilizadas.....	2
	Reconfiguración del Fluke 43B	4
1	Mediciones básicas	5
	Introducción	5
	Medición de la tensión de línea	6
	Medición de la corriente	7
	Tensión de línea y corriente simultáneamente	8
	Medición de la tensión de línea y la corriente	8
	Registro de la tensión de línea y de la corriente	9
	Prueba de la continuidad	11
	Medición de la resistencia.....	12
	Medición de la capacidad	13
	Prueba de un diodo.....	14
2	Circuitos ramales de toma de corriente.....	15
	Localización de averías en los sistemas de distribución eléctricos ...	15
	Detección de transitorios (fase a neutro)	16
	Seguimiento de las fluctuaciones rápidas de tensión	19
	Medición de los armónicos de la tensión	21
	Medición de los armónicos de la corriente.....	22
	Medición de la carga en un transformador.....	24
	Registro de la carga en un transformador.....	26
	Medición del factor K.....	29
3	Cargas de alumbrado	31
	Introducción	31
	Medición de armónicos de corriente	32
	Medición de la potencia en cargas monofásicas	33
	Medición de la sobrecarga de corriente	34

4	Motores	37
	Introducción	37
	Motores de inducción	38
	Comprobación del desequilibrio de tensión	38
	Comprobación de la corriente y del desequilibrio de corriente	40
	Medición de la potencia en sistemas trifásicos equilibrados ...	42
	Medición de la corriente de pico y de entrada	44
	Medición del factor de potencia de motores trifásicos	47
	Medición de los armónicos de la tensión	50
	Variadores de velocidad	51
	Comprobación de la corriente en las fases	51
	Medición de la componente fundamental de la tensión del motor	52
	Medición de la frecuencia de la corriente del motor	53
5	Modo Osciloscopio	55
	Introducción	55
	Medición básica con un canal	56
	Selección de la configuración	57
	Visualización de detalles de las señales	59
	Disparo	61
	Vuelta al modo Auto	62
	Medición de doble canal	63
	Modo Único	65
6	Manejo de las pantallas	67
	Introducción	67
	Guardar pantallas	68
	Ver y borrar pantallas	68
	Imprimir pantallas	70
	Generar de informes	71
	Registro de armónicos a lo largo del tiempo	72
7	Definiciones	75
	Índice alfabético	

Uso seguro

Advertencia

Para evitar descargas eléctricas o daños en el equipo, tenga cuidado al conectar cables de prueba a componentes con corriente. Las pinzas de cocodrilo pueden provocar un cortocircuito entre piezas activas situadas muy próximamente. Evite hacer conexiones a conductores de alimentación o barras colectoras de potenciales elevados. En la medida de lo posible, realice las conexiones en el lado de salida de un interruptor automático, lo que proporciona una mejor protección contra cortocircuitos.

- Cumpla todos los requisitos legales. Siga todas las instrucciones de los manuales. Siga las recomendaciones indicadas..
- Nunca parta del supuesto de que un circuito está desconectado. Compruébelo primero.
- Primero configure la medición y, a continuación, conecte los cables de prueba al circuito.
- Utilice sólo los cables de prueba y adaptadores de cables de prueba suministrados con el Fluke 43B (o equivalentes seguros, tal y como se especifica en la lista de accesorios; ver Capítulo 2 del Manual de Uso).
- Nunca utilice adaptadores o cables de prueba con superficies metálicas al descubierto o de tensión nominal insuficiente.
- Desconecte todos los cables de prueba que no esté utilizando.
- Primero haga las conexiones al instrumento y, a continuación, conecte los cables a un circuito activo.
- Conecte primero el conductor de masa y, a continuación, los cables de tensión y la sonda de corriente. Desconecte en orden inverso.
- Maneje los cables de prueba con mucho cuidado.

Cómo utilizar este manual

Las aplicaciones en el presente manual están agrupadas en cinco capítulos.

El **Capítulo 1** contiene las mediciones básicas. Comience por este capítulo para familiarizarse con el Fluke 43B y con este manual.

El **Capítulo 2** contiene aplicaciones relativas a problemas con cargas y transformadores de toma de corriente.

El **Capítulo 3** contiene aplicaciones relativas a los sistemas de alumbrado.

El **Capítulo 4** está dedicado completamente a motores y variadores de motor.

El **Capítulo 5** explica las funciones del osciloscopio.

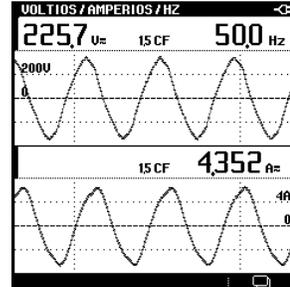
Para encontrar una aplicación relacionada con las funciones del menú principal, consulte los números de página en la figura.



Convenciones utilizadas

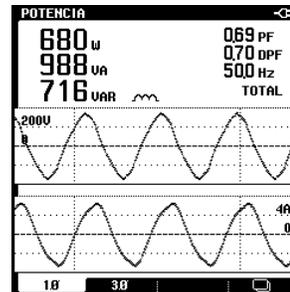
- G** Tierra
- N** Neutro
- 1** Fase 1
- 2** Fase 2
- 3** Fase 3

VOLTIOS / AMPERIOS / HZ



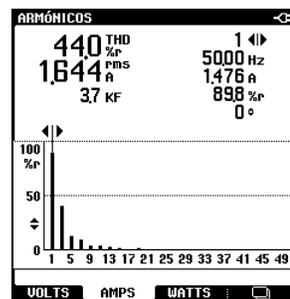
Páginas: 6,7,8,38,40,51,53

POTENCIA



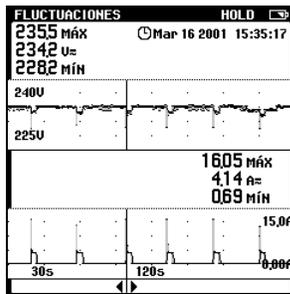
Páginas: 24,33,47,48

ARMÓNICOS



Páginas: 21,22,29,332,50,52

FLUCTUACIONES



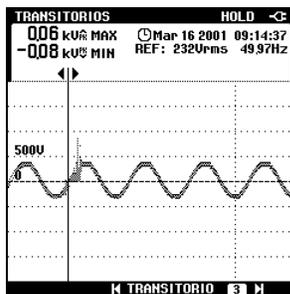
Páginas: 9,19

OHMS / CONTINUIDAD / CAPACIDAD



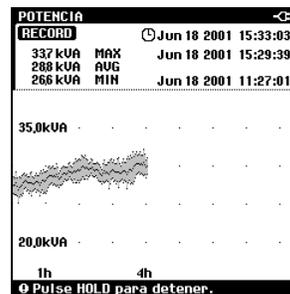
Páginas: 11,12,13,14

TRANSITORIOS



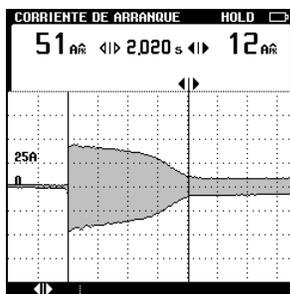
Página: 16

RECORD



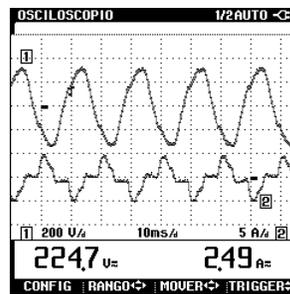
Página: 26

CORRIENTE DE ARRANQUE



Páginas: 34,44

OSCILSCOPIO



Página: 55

Reconfiguración del Fluke 43B

Para restablecer la configuración inicial del Fluke 43B y volver a la pantalla inicial, reconfigure el Fluke 43B. La reconfiguración no borrará las memorias de pantalla.

Ante todo, asegúrese de que el Fluke 43B esté apagado. A continuación, proceda del siguiente modo:

- 1**  Pulse sin soltar.
- 2**  Pulse y suelte.

El Fluke 43B se encenderá y deberá oírse un doble pitido, que indicará que la reconfiguración se ha realizado sin problemas.

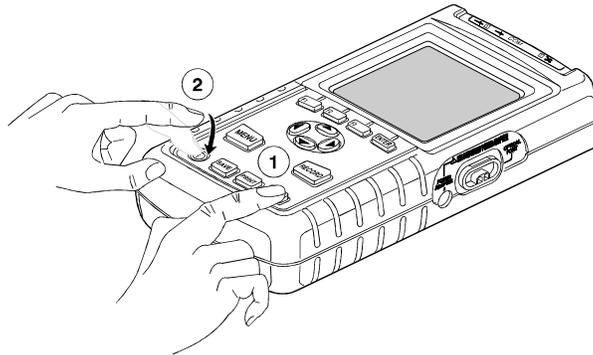


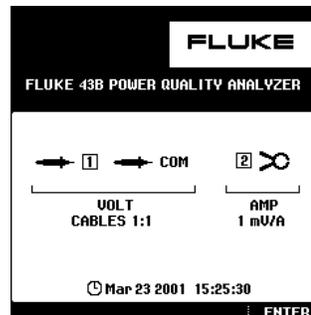
Figura 1. Reajuste del Fluke 43B

- (3)**  Suelte la tecla HOLD.

Aparecerá la pantalla inicial con la configuración por defecto.

Nota

Consulte cómo configurar el Fluke 43B en el Capítulo 1: "Introducción al Fluke 43B", del Manual de Uso.



- 4**  Continúe.

Capítulo 1

Mediciones básicas

Introducción

Esta sección presenta mediciones sencillas que podrá realizar prácticamente en cualquier parte. Comience con estos ejemplos para familiarizarse con el Fluke 43B.

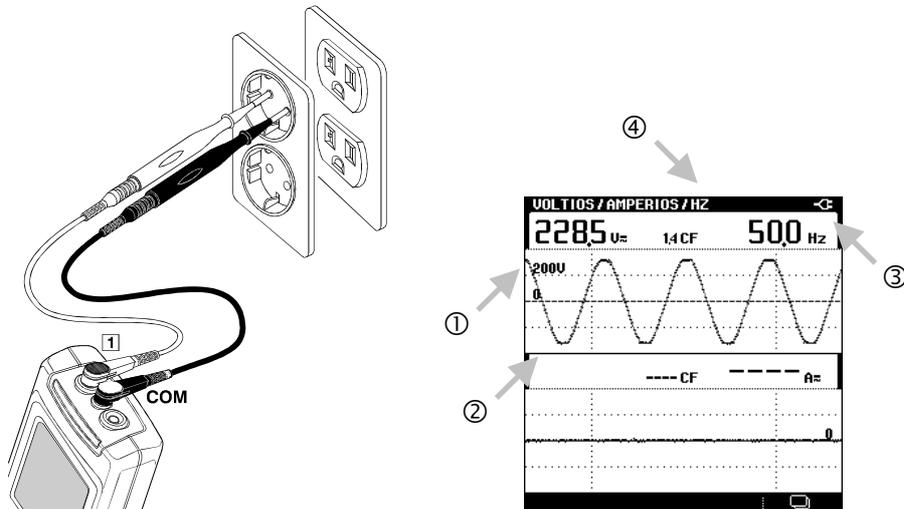
Nota

Es conveniente restablecer la configuración en el Fluke 43B antes de iniciar una nueva aplicación. De este modo siempre empezará con la misma configuración.

Medición de la tensión de línea

Determine si son correctos el nivel de tensión, la forma de onda de tensión y la frecuencia desde la toma de red.

- 1  Abra el menú principal.
- 2   → 
- 3 Realice las conexiones como indica la imagen:



- ① La tensión rms debe ser similar a la tensión nominal; por ejemplo, 120V ó 230V.
- ② La forma de onda debe ser uniforme y sinusoidal.
- ③ La frecuencia debe aproximarse a 50 ó 60 Hz.
- ④ El valor de factor de cresta CF es una indicación de la cantidad de distorsión. Un valor de factor de cresta elevado equivale a una alta distorsión.

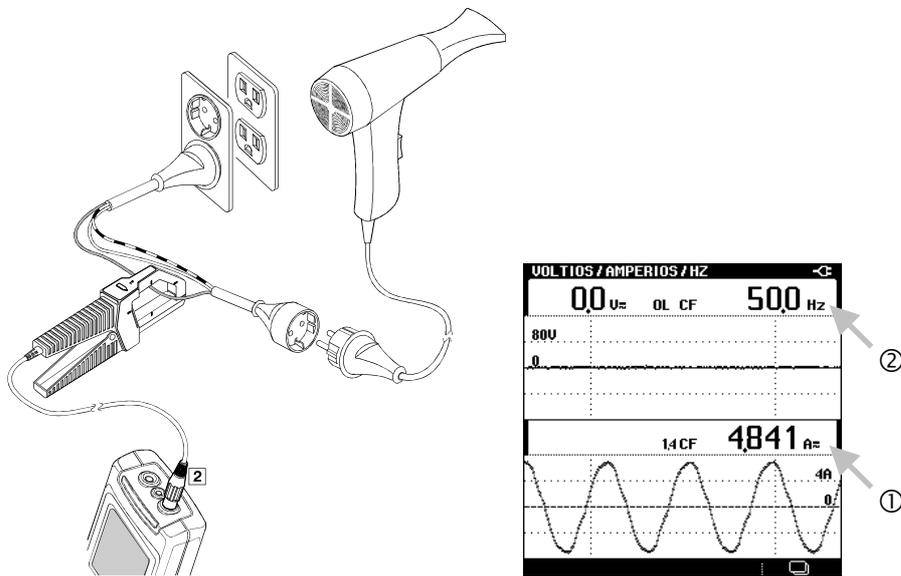
Nota

Las tensiones y frecuencias nominales pueden ser diferentes en cada país.

Medición de la corriente

Determine cómo se alimenta la corriente desde una toma de red a una carga. En nuestro ejemplo, un secador de pelo.

- 1  Abra el menú principal.
- 2   → 
- 3 Realice las conexiones como indica la imagen:



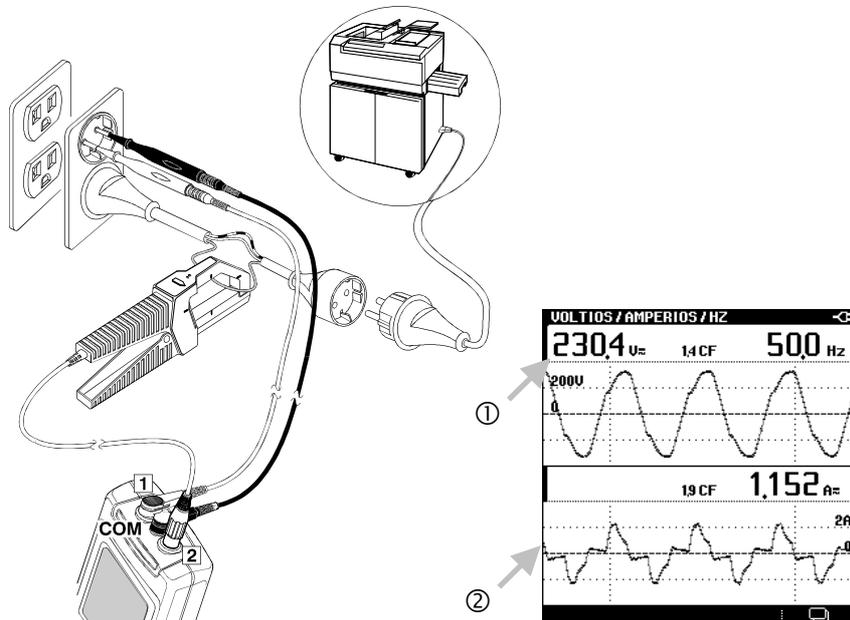
- 4 Encienda el secador de pelo.
- ① Al encender el secador de pelo, la corriente desde la toma de red se incrementa.
 - ② Observe que sin los cables de prueba conectados, el Fluke 43B mide la frecuencia de la señal de la corriente.

Tensión de línea y corriente simultáneamente

Medición de la tensión de línea y la corriente

Determine la influencia de la corriente de la carga sobre la tensión.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **VOLTIOS/AMPERIOS/HZ** → 
- 3 Realice las conexiones como indica la imagen:



- ① La tensión rms debe mantenerse dentro de límites razonables.
- ② La corriente se incrementa cuando la copiadora se está calentando o haciendo una copia.

Nota

En lugar de una copiadora, puede utilizar también otras cargas de 1000W o más.

Registro de la tensión de línea y de la corriente

Mediante el registro de la tensión y la corriente, podrá establecer una posible relación entre ambas. Para registrar la tensión y la corriente, utilice siempre la opción **FLUCTUACIONES**. Básicamente, cumple la misma función que la tecla **RECORD** (Registro), con la diferencia de que puede registrar fluctuaciones más rápidas. Utilice la tecla **RECORD** para todas las demás combinaciones de lecturas que desee registrar.

Vuelva a utilizar la copiadora y proceda del siguiente modo:

- 1  Abra el menú principal.
- 2   



Seleccione la duración del tiempo de registro deseada:

- 3   
- 4   



Nota

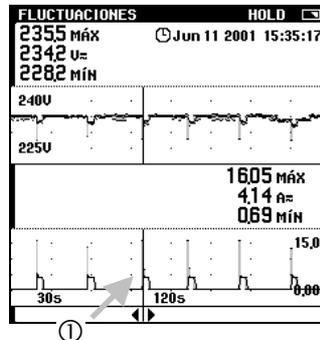
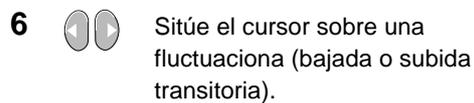
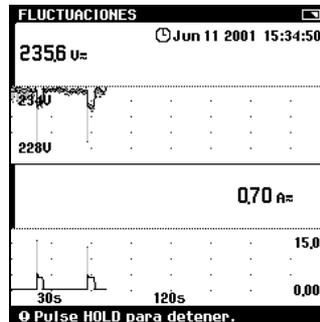
Si selecciona duraciones de registro más cortas le resultará más fácil ver los detalles de las incidencias en la pantalla.

Fluke 43B
Guía de aplicaciones



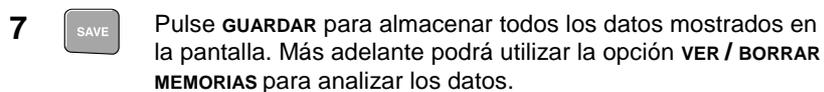
El Fluke 43B comenzará a registrar fluctuaciones.

Espere unos 4 minutos..., o bien pulse la tecla HOLD para detener el registro.



- ① En este ejemplo, la alta corriente de pico de la copiadora provocó una bajada transitoria de la tensión.

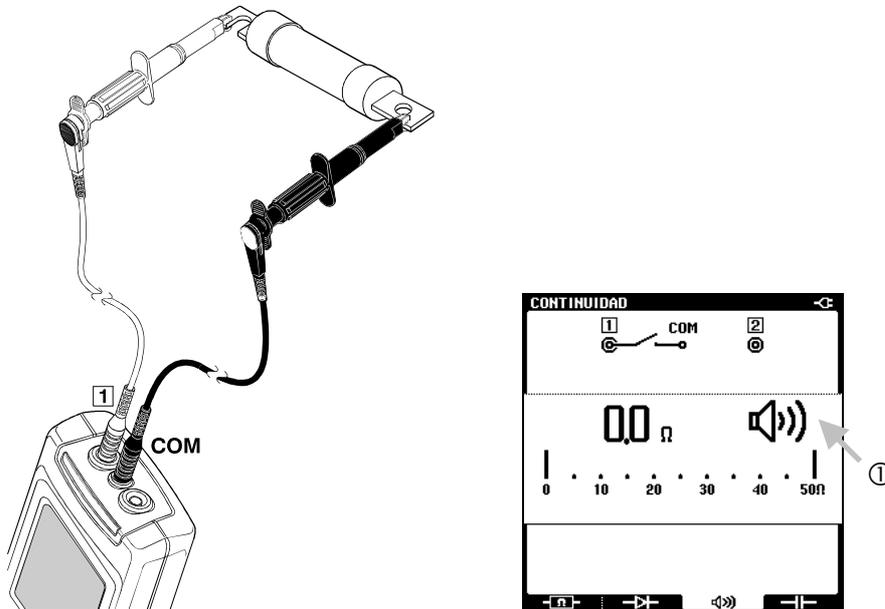
En general, si detecta bajadas transitorias de tensión, el siguiente paso debe ser buscar los dispositivos que las provocan. Las conexiones deficientes o los conductores largos incrementan el efecto.



Prueba de la continuidad

Asegúrese de que no haya un fusible roto o abierto midiendo la continuidad. En general, es posible verificar cualquier circuito para ver si hay una conexión abierta.

- 1  Abra el menú principal.
- 2   
- 3  Seleccione  (continuidad)
- 4 Realice las conexiones como indica la imagen:



- ① Si el Fluke 43B emite un pitido y presenta el símbolo de zumbador, significa que el fusible está cerrado. Si el Fluke 43B indica **OL** (sobrecarga), es señal de que el fusible está abierto.

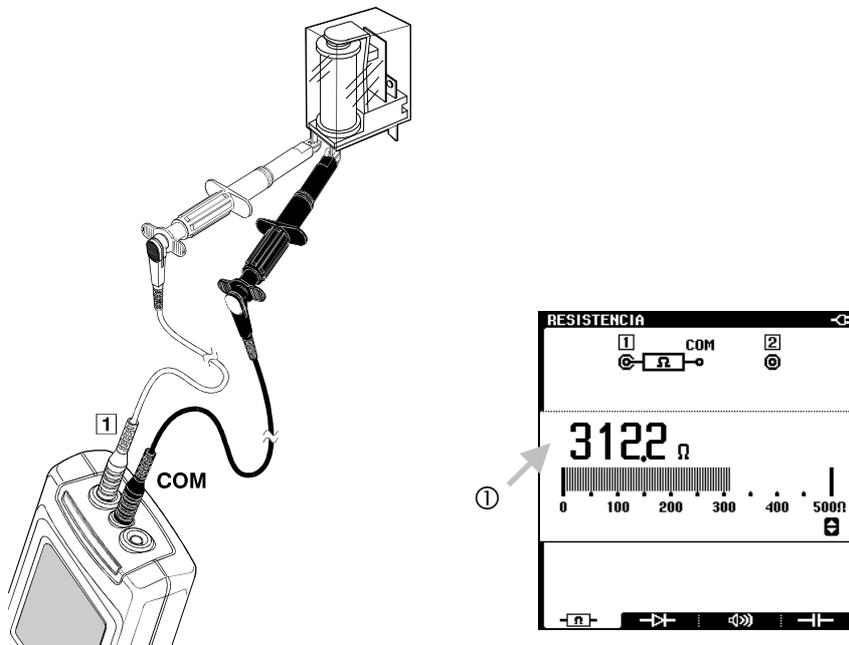
Nota

Cuando la resistencia es alta ($>30\Omega$), es indicio de circuito abierto. De lo contrario, el circuito se considera cerrado ($0 - 30\Omega$).

Medición de la resistencia

Mida la resistencia de una bobina de relé (o de un reóstato).

- 1  Abra el menú principal.
- 2   → 
- 3  Seleccione  (ohmios)
- 4 Realice las conexiones como indica la imagen:

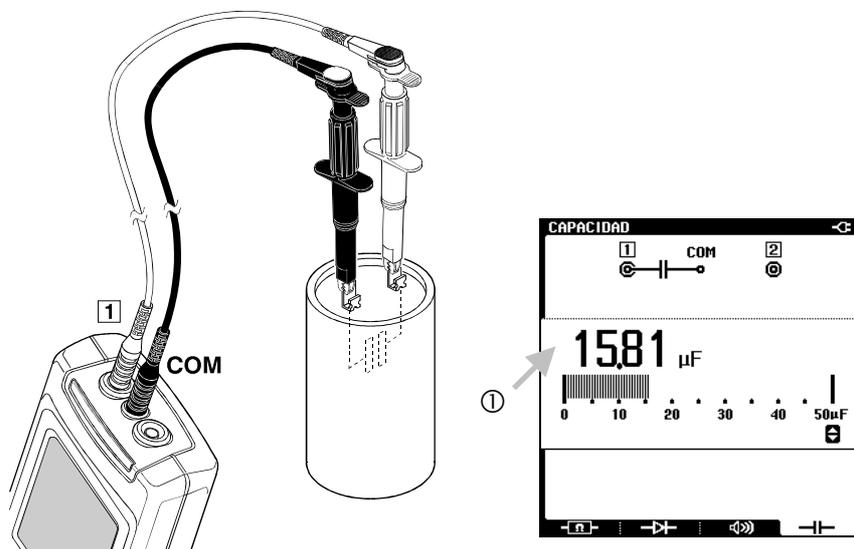


- ① Observe la resistencia. Una lectura típica en la pantalla debe indicar entre 150 y 500Ω. Si cree que el valor es demasiado alto, pruebe con un dispositivo que sepa que funciona y compare los valores medidos en ambos dispositivos.

Medición de la capacidad

Mida la capacidad de un condensador ($\leq 500 \mu\text{F}$).

- 1  Abra el menú principal.
- 2   
- 3  Seleccione  (capacidad)
- 4 Realice las conexiones como indica la imagen:

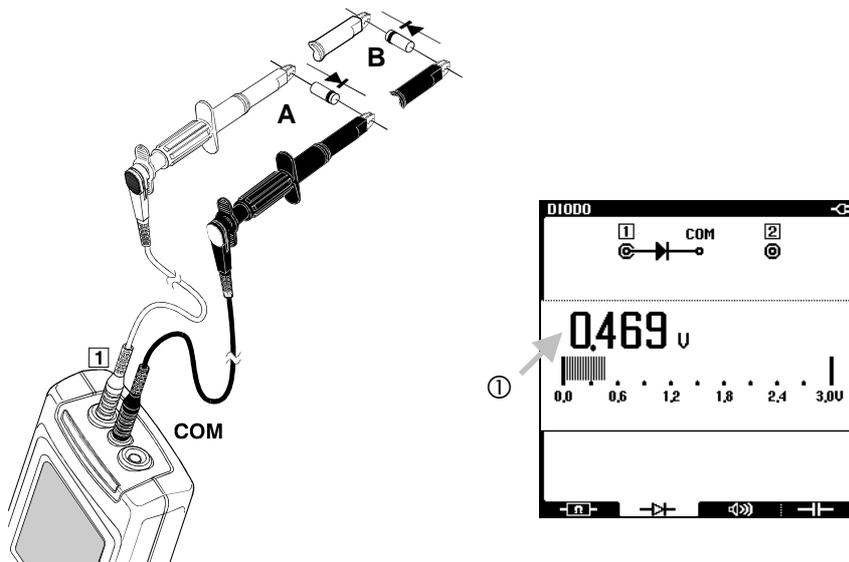


- ① Observe la capacidad. La pantalla muestra el valor medido del condensador. Compare este valor con el indicado en el condensador.

Prueba de un diodo

Revise un diodo en ambas direcciones. Resulta de utilidad para comprobar si los diodos de un rectificador funcionan correctamente.

- 1  Abra el menú principal.
- 2   → 
- 3  Seleccione  (diodo)
- 4 Realice las conexiones como indica la imagen:



- ① Observe la tensión en sentido directo (A).
Debe indicar aproximadamente 0,5V.
Ahora pruebe el diodo en sentido inverso (B) y vuelva a mirar la pantalla.
- El Fluke 43B debe indicar **OL** (sobrecarga), señalando una resistencia muy alta. De lo contrario, el diodo está defectuoso y debe cambiarse.

Capítulo 2

Circuitos ramales de toma de corriente

Localización de averías en los sistemas de distribución eléctricos

El método más eficaz para localizar averías de los sistemas eléctricos es comenzar por el dispositivo que consume energía y seguir hacia la entrada de servicio del edificio. En el trayecto deben realizarse mediciones para aislar los componentes o dispositivos defectuosos. El presente capítulo describe mediciones típicas para la localización de averías en circuitos ramales de toma de corriente.

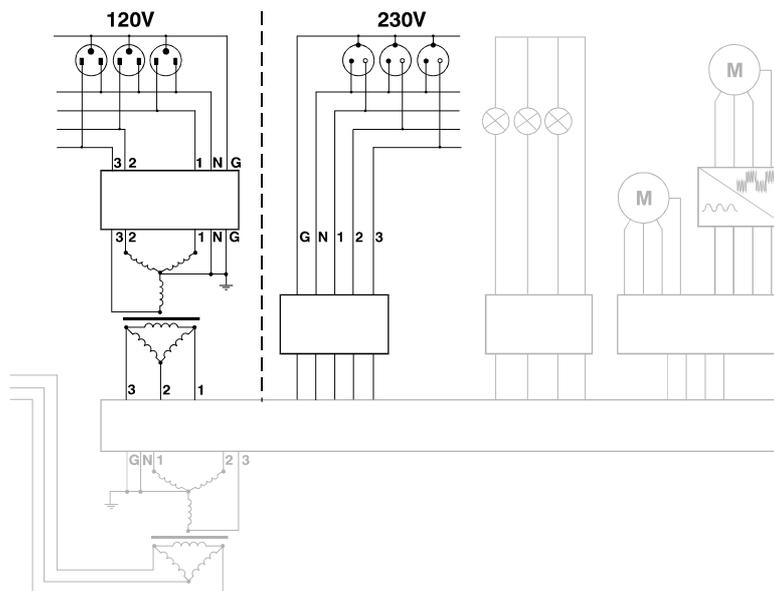


Figura 2. Sistema de distribución: Cargas de toma de corriente

DetECCIÓN DE TRANSITORIOS (FASE A NEUTRO)

Las perturbaciones en un sistema de distribución pueden provocar desperfectos en numerosos tipos de dispositivos. Por ejemplo, la reinicialización de ordenadores el disparo de diferenciales o magnetotérmicos por error. Las incidencias se producen de manera ocasional, lo que hace necesario realizar un seguimiento del sistema durante un tiempo para localizarlas.

Es posible buscar transitorios de tensión (impulsos o picos) cuando, por ejemplo, los ordenadores se reinician espontáneamente.

- 1  Abra el menú principal.
- 2   → 
- 3   → 

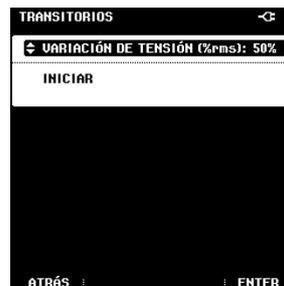


Se detecta un transitorio cuando cruza los límites de la forma de onda.

Seleccione una altura de transitorio del 50%.

Si la tensión rms normal es de 120V, se detectarán los transitorios que se desvíen más de 60V de la tensión normal (50% de 120V = 60V).

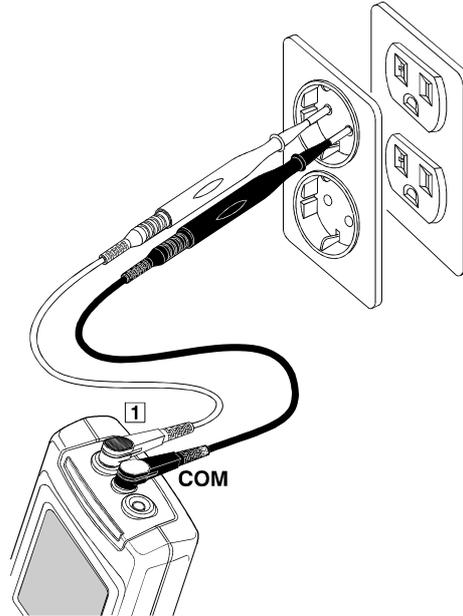
- 4   → 



Circuitos ramales de toma de corriente **2**

Detección de transitorios (fase a neutro)

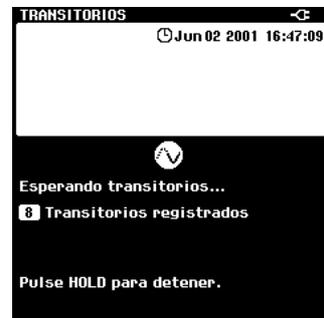
5 Realice las conexiones como indica la imagen:



6   **◆ INICIAR**  

El Fluke 43B comenzará a capturar transitorios, hasta un máximo de 40.

7  Pulse **HOLD** para detener la captura de transitorios.

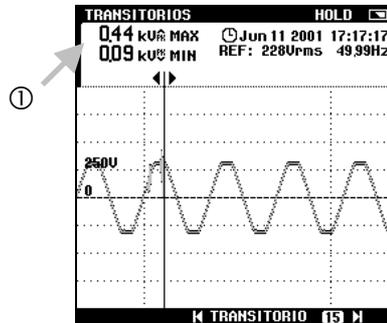
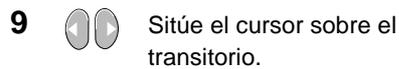


Fluke 43B
Guía de aplicaciones

A continuación, proceda a examinar las pantallas que contengan transitorios:

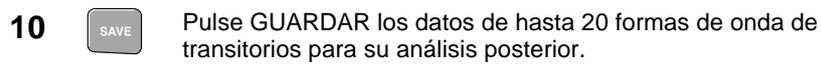


Seleccione la pantalla que desee analizar.



① Observe la tensión pico máxima o mínima medida.

Si la lectura de la tensión cresta indica **OL** (sobrecarga), repita la medición especificando un valor más alto para **VARIACION DE TENSION**.



Seguimiento de las fluctuaciones rápidas de tensión

Las fluctuaciones rápidas de tensión en un sistema de distribución pueden hacer que las luces parpadeen. Las desviaciones de sólo unos pocos ciclos (períodos de forma de onda) pueden provocar oscurecimientos visibles.

La función **FLUCTUACIONES** mide la tensión rms durante cada ciclo y presenta las desviaciones.

1  Abra el menú principal.

2  **FLUCTUACIONES** → 

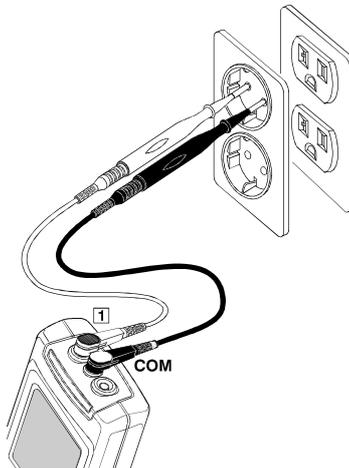
Seleccione el tiempo de registro deseado:

3  **TIEMPO DE REGISTRO** → 

4  **4 minutos** ◀
(por ejemplo) → 



5 Realice las conexiones como indica la imagen:

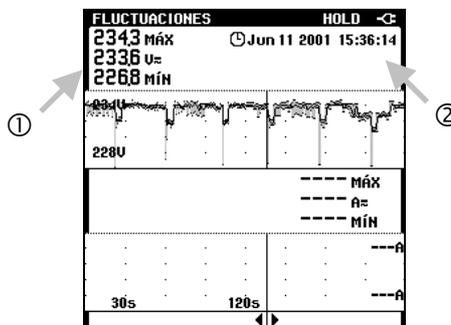
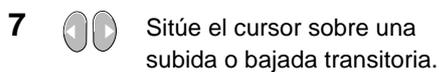
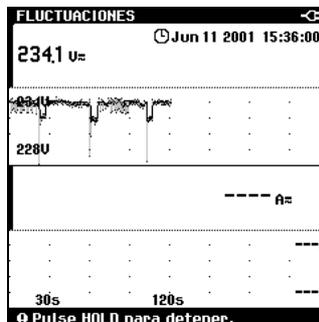


Fluke 43B
 Guía de aplicaciones



El Fluke 43B comenzará a registrar fluctuaciones (bajadas y subidas transitorias).

Espera 4 minutos..., o bien pulse la tecla **HOLD** para interrumpir el registro.



- ① Observe la tensión rms de la subida o bajada transitoria; en el caso de una bajada, lea la tensión mínima; si es una subida, la tensión máxima.
- ② Observe a qué hora se produjo.

Determine la procedencia de la bajada o subida transitoria:

Cuando la tensión cae y la corriente no cambia (o sólo lo hace ligeramente), el origen del problema está **aguas arriba**.



Cuando la tensión cae mientras la corriente aumenta, existe algún dispositivo que provoca la caída de la tensión. El origen del problema está **aguas abajo**.



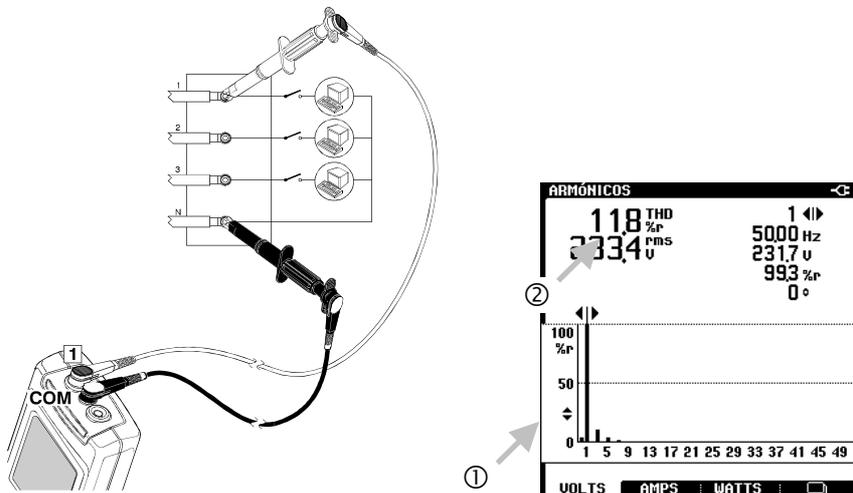
Sugerencia

Si encuentra bajadas o subidas transitorias, busque el equipo que pueda estar provocándolas, como puestas en marcha de motores grandes, soldadores, etc.

Medición de los armónicos de la tensión

Podrá realizar rápidas comprobaciones de armónicos en un sistema de distribución eléctrica midiendo la distorsión armónica total en la tensión.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **ARMÓNICOS** → 
- 3  Seleccione **VOLTS**.
- 4 Realice las conexiones como indica la imagen:

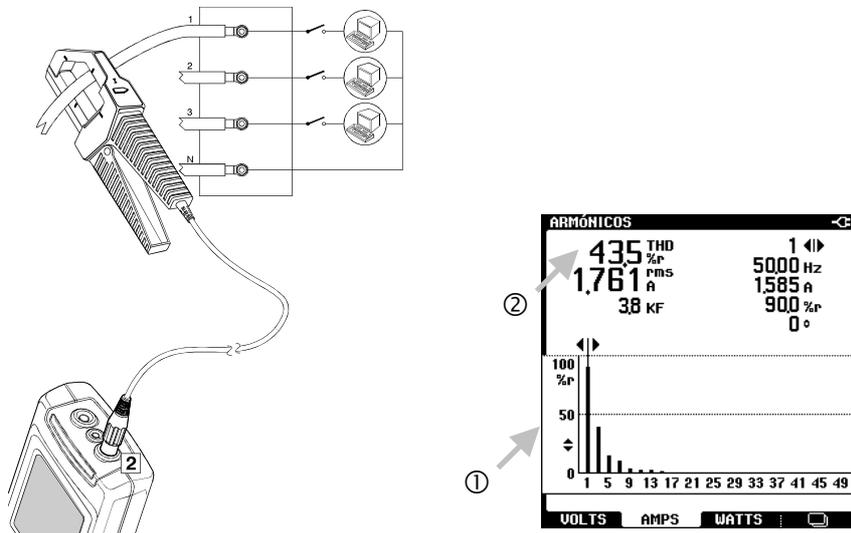


- (5)  Amplíe o reduzca la pantalla del espectro de armónicos para verla con mayor o menor detalle.
- ① Observe la pantalla de espectro de armónicos. Revise el espectro en busca de armónicos severos.
 - ② Si la THD es inferior al 5%, el nivel de distorsión de la tensión es probablemente aceptable.

Medición de los armónicos de la corriente

Las cargas no lineales producen armónicos de corriente que pueden provocar distorsiones de tensión.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **ARMÓNICOS** 
- 3  Seleccione **AMPS**.
- 4 Realice las conexiones como indica la imagen:



- (5)  Amplíe o reduzca la pantalla del espectro de armónicos para verla con mayor o menor detalle.

- ① Observe la pantalla del espectro de armónicos. Busque en ella armónicos severos.
- ② Lea la THD. Indica la distorsión de armónicos en la señal de corriente. Por lo general, la señal de corriente puede tolerar más armónicos que la de tensión.

Sugerencia

Mida las corrientes de armónicos en el punto de acoplamiento común para verificar si la THD y los armónicos individuales cumplen las normas nacionales. Es incorrecto aplicar estas normas a cargas específicas.

Los armónicos de secuencia cero (3^o, 9^o, 15^o, ...) se acumulan en los conductores neutros o barras colectoras. Esto puede provocar el recalentamiento de los cables neutros.

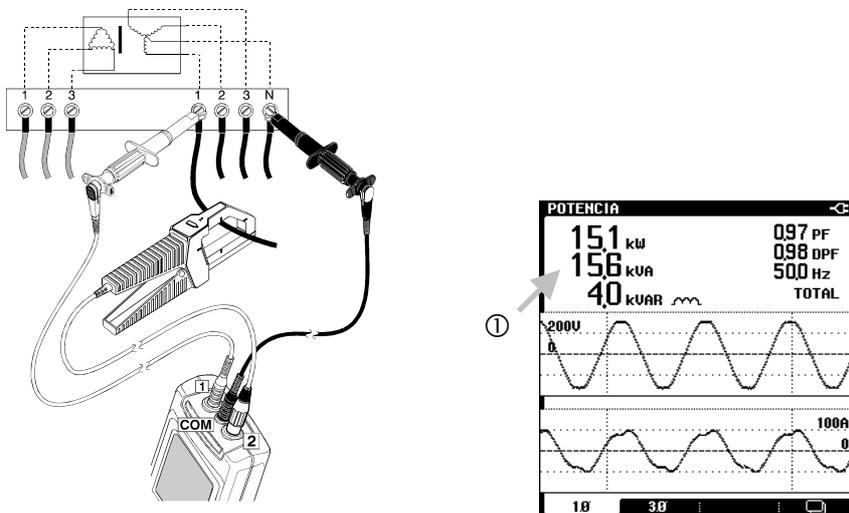
Si realiza una medición de armónicos de corriente en varios puntos del sistema de distribución, podrá detectar el origen del armónico. Cuanto más se acerque a la fuente, más severa será la THD de la corriente.

Con el software de FlukeView[®] podrá registrar Armónicos a lo largo del tiempo y exportar los datos a conocidos programas de hoja de cálculo, como Excel.

Medición de la carga en un transformador

Mida el total de kVA en las tres fases para comprobar la carga en un transformador.

- 1  Abra el menú principal.
- 2   **POTENCIA** 
- 3 Realice las conexiones como indica la imagen:



- ① Observe los resultados de kVA. Presenta la potencia aparente en la fase 1. Anote el valor (kVA_1).
- ② El símbolo de un condensador o un inductor indica de qué tipo son las cargas, capacitivas o inductivas, respectivamente.
- 4 Repita la medición en las fases 2 y 3 (mantenga el cable de prueba negro conectado a neutro). Escriba los valores de kVA_2 y kVA_3 y, a continuación, calcule kVA_{TOTAL}

$\underline{\hspace{2cm}} kVA_1 + \underline{\hspace{2cm}} kVA_2 + \underline{\hspace{2cm}} kVA_3 = \underline{\hspace{2cm}} kVA_{TOTAL}$

Circuitos ramales de toma de corriente **2**
Medición de la carga en un transformador

Compare este resultado con el régimen nominal en kVA del transformador. Si el resultado se aproxima o supera al indicado en la placa, reduzca la carga en el transformador. Si no fuera posible, debería reemplazarse el transformador por una unidad con mayor capacidad de kVA (o con régimen K si ha detectado armónicos de corriente).

Registro de la carga en un transformador

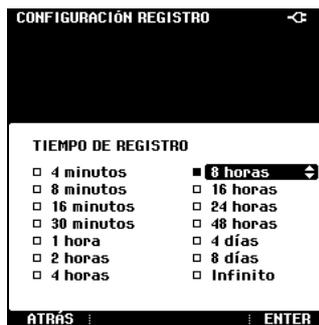
Si registra los kVA durante varias horas podrá saber en qué momentos específicos de la jornada se sobrecarga el transformador.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **POTENCIA** 
- 3  Abra el menú RECORD (CONFIGURACIÓN REGISTRO).



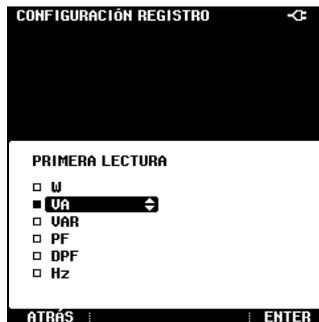
Seleccione el tiempo de registro deseado:

- 4  **TIEMPO DE REGISTRO** 
- 5  **8 horas** 



Seleccione la primera lectura que vaya a registrar:

- 6  **PRIMA LECTURA** 
- 7  **VA** 



Repita los pasos 6 y 7 para seleccionar la segunda lectura, o bien continúe con el paso 8.

Circuitos ramales de toma de corriente 2

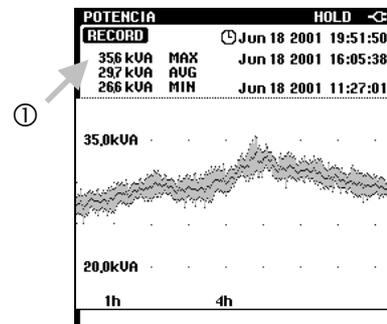
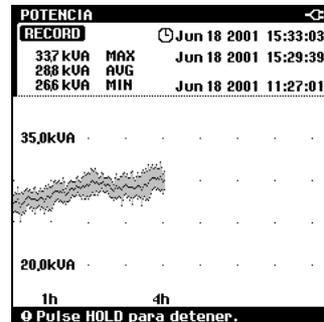
Medición de la carga en un transformador

Utilice el adaptador de red a batería para evitar un corte intempestivo durante el registro.



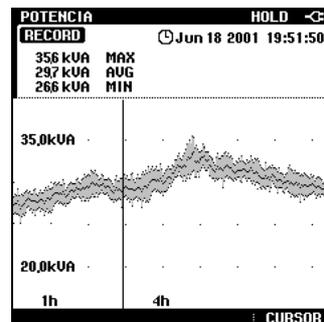
El Fluke 43B comenzará a registrar las lecturas de kVA.

Espere 8 horas, o bien pulse la tecla HOLD para interrumpir la grabación.



① Observe los valores de kVA más altos durante el día.

- 9**  Seleccione **CURSOR**.
- 10**  Sitúe el cursor sobre la incidencia relevante para obtener las medidas del intervalo de tiempo correspondiente.



Fluke 43B
Guía de aplicaciones

Nota

Obsérvese que se registraron los kVA de una sola fase. Antes de extraer conclusiones, registre también las otras dos fases.

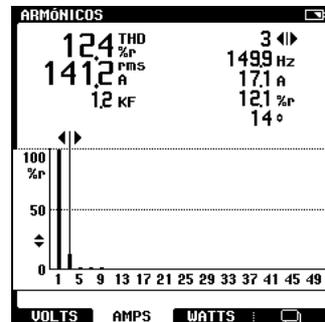
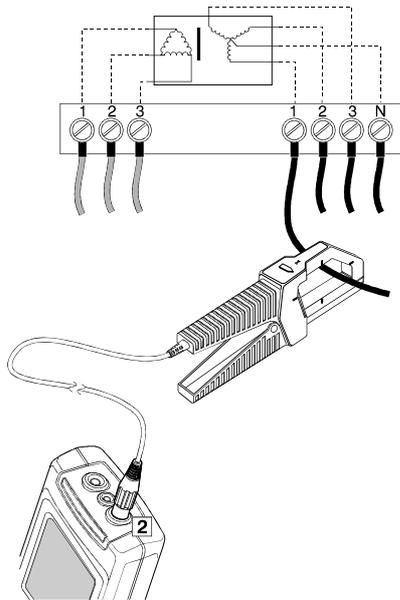
Consejo

Pulse GUARDAR (SAVE) para almacenar la pantalla en memoria y poder documentar y analizar los datos posteriormente.

Medición del factor K

El factor K es un indicador de la cantidad de corrientes de armónicos. Los armónicos de orden superior influyen sobre el factor K más que los de orden inferior.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **ARMÓNICOS** 
- 3  Seleccione AMPS.
- 4 Realice las conexiones como indica la imagen. Mida el factor K a plena carga.



- 1 Observe el factor K (KF).
- 5 Mida el factor K también en las fases 2 y 3, y anote la lectura más alta de factor K.

(continúa en la página siguiente)

Fluke 43B*Guía de aplicaciones*

Si el factor K medido es más alto que el factor K especificado en el transformador, deberá cambiar éste por un transformador con un régimen más alto de K, o bien reducir la carga sobre el transformador.

Al seleccionar un nuevo transformador, busque aquél cuyo régimen sea más alto que el factor K más elevado que haya medido. Por ejemplo, una medición de 10,3 KF en un transformador instalado implica que debe reemplazarlo por una unidad de K-13.

Capítulo 3

Cargas de alumbrado

Introducción

Este capítulo presenta aplicaciones de problemas y fenómenos que tienen probabilidades de producirse en un sistema de alumbrado.

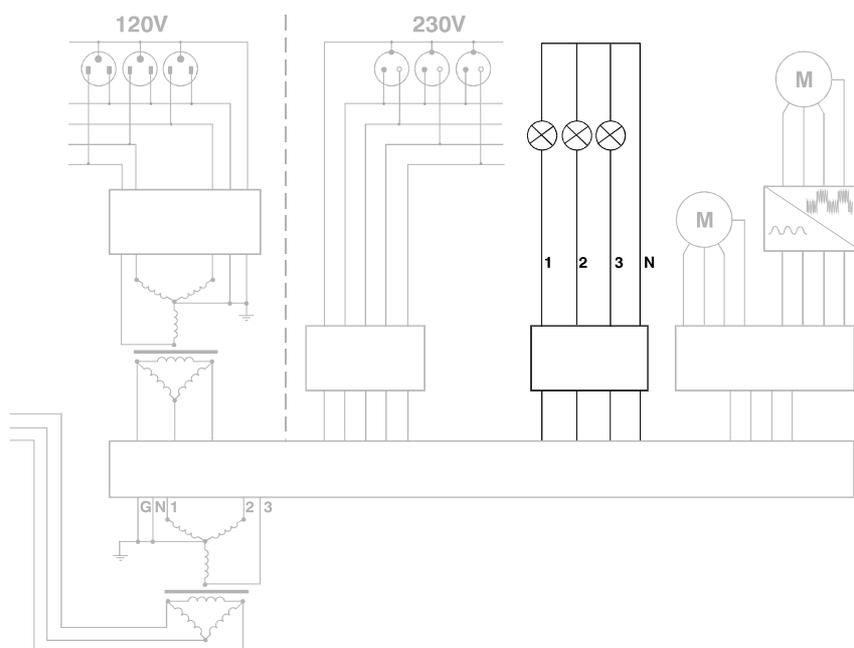
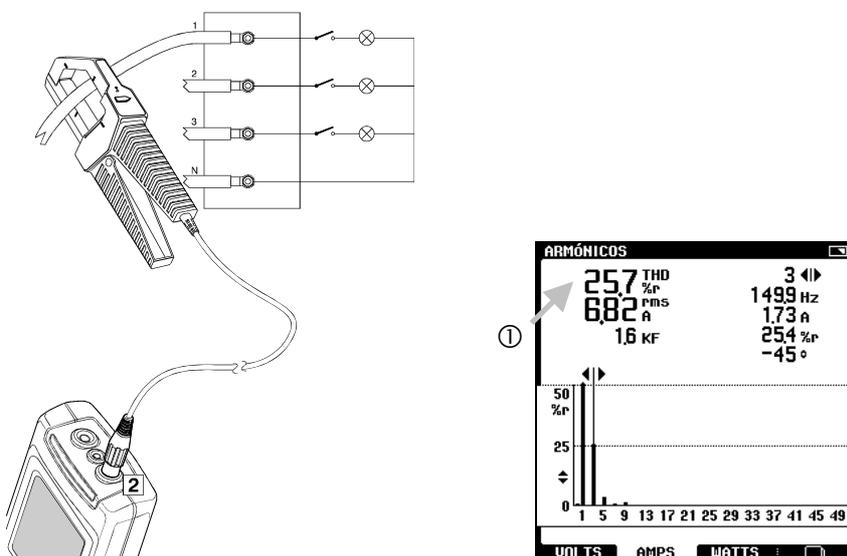


Figura 3. Sistema de distribución: Cargas de alumbrado

Medición de armónicos de corriente

Compruebe si el sistema de alumbrado provoca un exceso de armónicos. Esto podría influir sobre el sistema.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **ARMÓNICOS** → 
- 3  Seleccione **AMPS**.
- 4 Realice las conexiones como indica la imagen. Apague todas las luces.



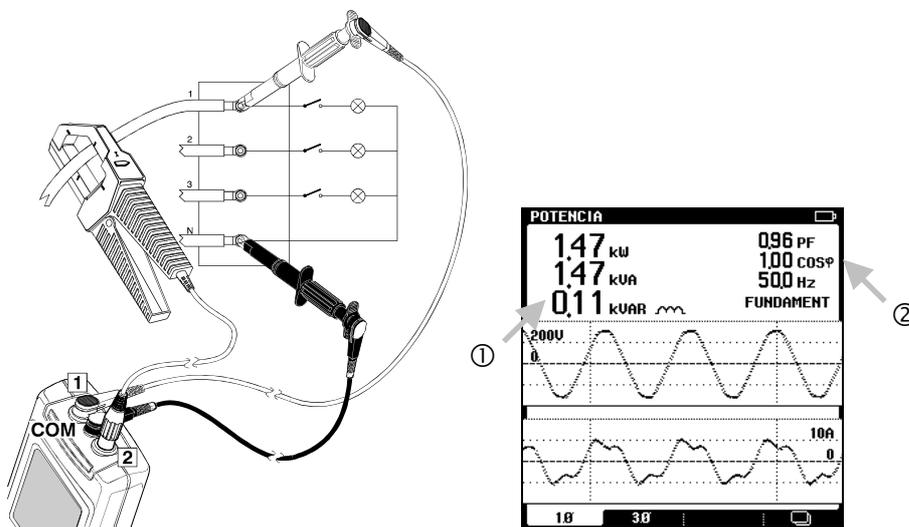
- ① Observe el espectro de armónicos y lea el valor THD. Si la THD de la corriente es inferior a 20%, la distorsión armónica es probablemente aceptable.

Considere cambiar los artefactos de iluminación por otros de mejor calidad (que producen menos armónicos), o bien instale un filtro de armónicos para evitar la entrada de los mismos al sistema.

Medición de la potencia en cargas monofásicas

Las cargas inductivas, como las de los tubos fluorescentes, provocan desplazamientos de fase entre la tensión y la corriente. Esto influye sobre el consumo eléctrico real.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **POTENCIA** → 
- 3 Haga las conexiones como indica la imagen:



- ① Observe la lectura de W. Indica el consumo de potencia real de las luces.
- ② Observe la lectura de DPF ($\cos \varphi$). Un bajo DPF indica que deben adoptarse medidas, como instalar condensadores que corrijan el desplazamiento de fase entre la tensión y la corriente.

Nota

Si la diferencia entre PF y DPF es muy grande, ello indica la presencia de armónicos. Antes de instalar condensadores, compruebe primero los armónicos.

Medición de la sobrecarga de corriente

Compruebe las corrientes iniciales altas que pueden provocar bajadas transitorias de la tensión en sistemas de alumbrado 'débiles'. Un sistema es considerado 'débil' cuando tiene una impedancia alta.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **◆ CORRIENTE DE ARRANQUE** → 

Especifique la corriente máxima prevista durante la corriente inicial:

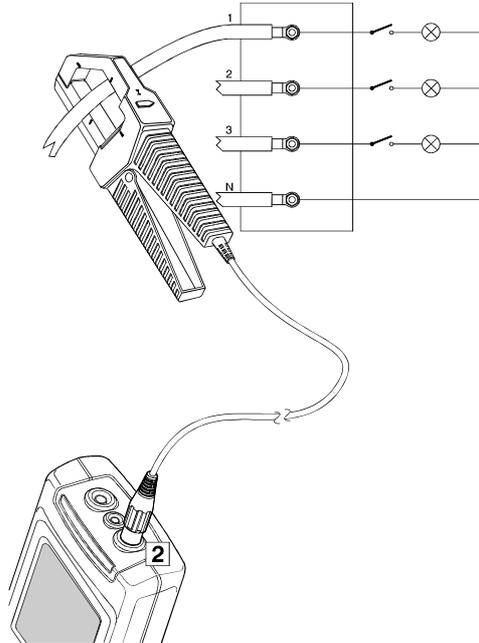
- 3  **◆ CORRIENTE MÁXIMA** → 
- 4  **10 A** ◆ → 

Especifique la duración prevista de la corriente inicial:

- 5  **◆ DURACIÓN ESTIMADA** → 
- 6  **10 SEGS** ◆ → 



7 Realice las conexiones como indica la imagen:



8   **INICIAR** 

9 Encienda las luces.

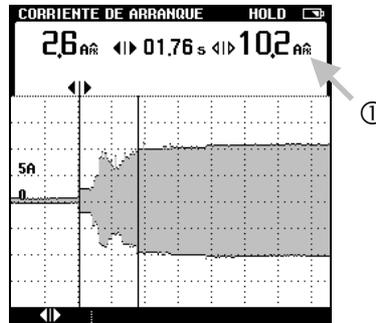
Si no ocurre nada:

 Pulse **HOLD** para detener.

Repita la medición a un valor más bajo para **CORRIENTE MÁXIMA** en los pasos 3 y 4.



- 10**  Sitúe el cursor izquierdo en el inicio de la corriente de arranque.
- 11**  Seleccione **CURSOR 2**.
- 12**  Sitúe el cursor derecho al final de la corriente de arranque.



- ① Lea el pico de corriente. Este valor indica la corriente máxima durante el momento en que se encendieron las luces.

Sugerencia

Proceda como en la medición de fluctuaciones (ver Capítulo 2: “Seguimiento de las fluctuaciones rápidas de tensión”) encendiendo las luces, con el objeto de determinar si se producen bajadas transitorias de tensión en otras partes del sistema de distribución.

Capítulo 4 Motores

Introducción

Esta sección presenta ejemplos que pueden utilizarse para la localización de averías en motores de inducción con y sin variadores de velocidad.

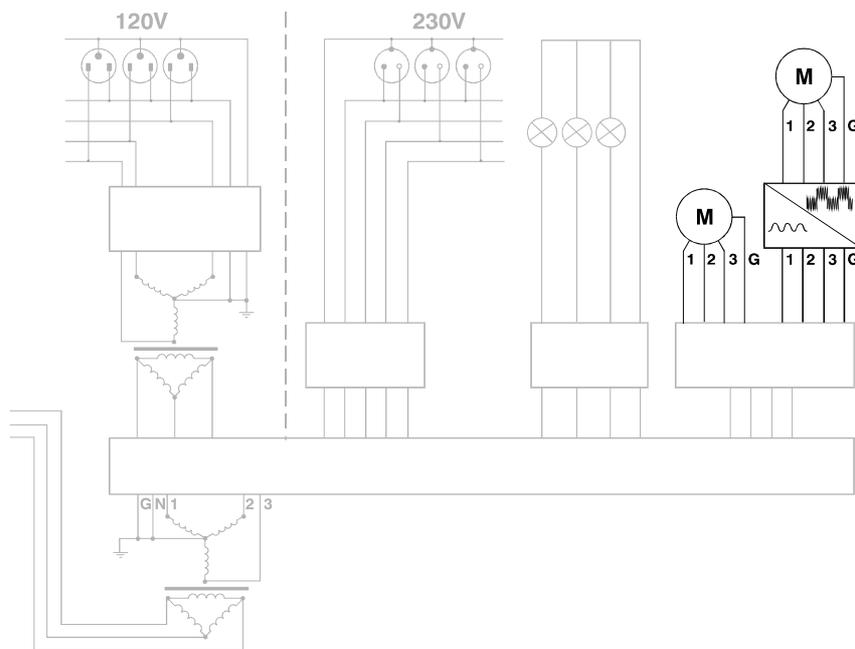


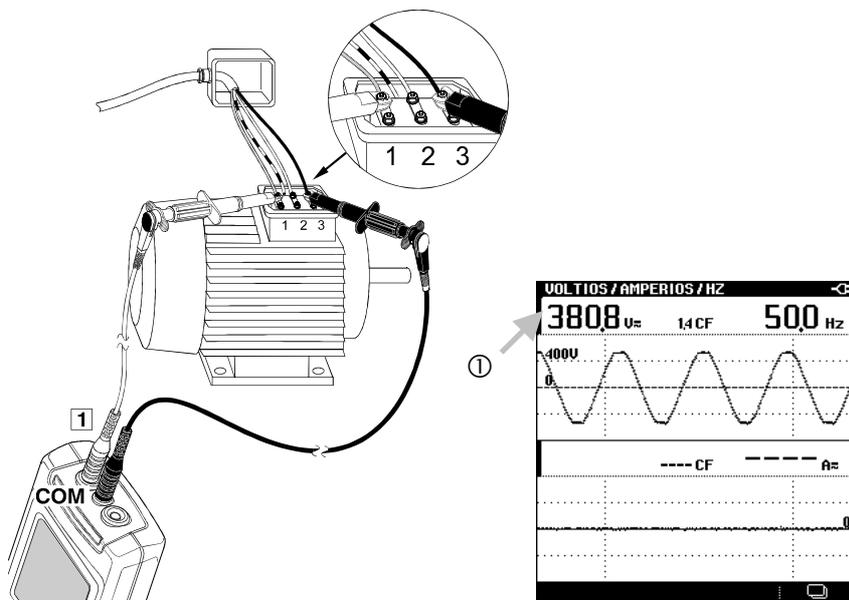
Figura 4. Sistema de distribución: Motores

Motores de inducción

Comprobación del desequilibrio de tensión

En los motores de inducción trifásicos, la tensión de alimentación de las tres fases debe estar equilibrada. El desequilibrio de tensión provoca corrientes altamente desequilibradas en el devanado del estator, provocando el recalentamiento y el acortamiento de la vida útil del motor.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **VOLTIOS/AMPERIOS/HZ** → 
- 3 Realice las conexiones como indica la imagen:



- ① Anote la tensión registrada de fase 1 a fase 3 (V_{1-3}).
- 4 Repita esta medición de fase 2 a fase 3, y de fase 1 a fase 2. Anote los valores de V_{2-3} y V_{1-2} .

5 Calcule el desequilibrio de tensión (escriba los resultados de la medición):

a Calcule primero la media de tensión:

Media de tensión:

$$\frac{\text{--- } V_{1-3} + \text{--- } V_{2-3} + \text{--- } V_{1-2}}{3} = \frac{\text{--- } V}{3} = \text{--- } V_{\text{MEDIA}}$$

b A continuación, calcule la desviación máxima de la media. Ignore los signos menos (-):

Desviación máxima:

$$\begin{aligned} V_{1-3} - V_{\text{MEDIA}} &= \text{--- } V \\ V_{2-3} - V_{\text{MEDIA}} &= \text{--- } V \\ V_{1-2} - V_{\text{MEDIA}} &= \text{--- } V \end{aligned}$$

Mayor desviación: $\text{--- } V_{\text{DESVIACIÓN}}$

c Por último, calcule el desequilibrio de tensión:

Desequilibrio de tensión:

$$\frac{\text{--- } V_{\text{DESVIACIÓN}}}{\text{--- } V_{\text{MEDIA}}} \times 100\% = \text{--- } \%$$

El desequilibrio de la tensión de los motores trifásicos no debe ser superior al 1%. El desequilibrio de tensión puede ser consecuencia de conexiones, contactos o fusibles deficientes, o bien de problemas en el transformador de fuente.

Ejemplo

a $\frac{403 V_{1-3} + 391 V_{2-3} + 406 V_{1-2}}{3} = \frac{1200 V}{3} = 400 V_{\text{MEDIA}}$

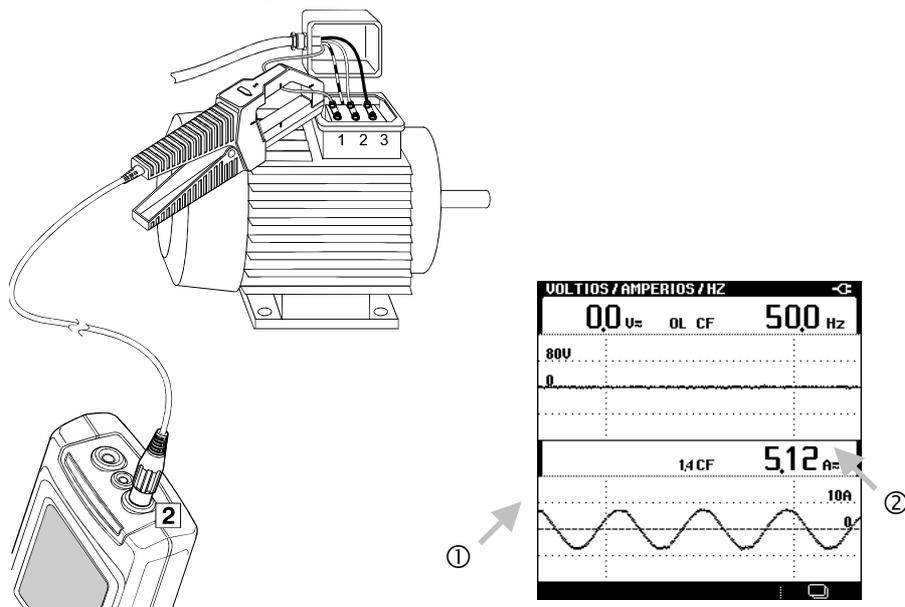
b $\begin{aligned} 403 V_{1-3} - 400 V_{\text{MEDIA}} &= 3 V \\ 391 V_{2-3} - 400 V_{\text{MEDIA}} &= -9 V \text{ Mayor desviación: } 9 V_{\text{DESVIACIÓN}} \\ 406 V_{1-2} - 400 V_{\text{MEDIA}} &= 6 V \end{aligned}$

c $\frac{9 V_{\text{DESVIACIÓN}}}{400 V_{\text{MEDIA}}} \times 100\% = 2,25 \%$

Comprobación de la corriente y del desequilibrio de corriente

Tras comprobar el desequilibrio de tensión, compruebe la corriente y el desequilibrio de corriente. Las corrientes desequilibradas provocan recalentamientos y reducen la vida útil del motor. También la puesta a una fase (pérdida total de corriente en una de las fases que alimenta al motor) puede causar recalentamientos en los devanados de las otras dos fases.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **VOLTIOS/AMPERIOS/HZ** → 
- 3 Realice las conexiones como indica la imagen. Ponga en marcha el motor a plena carga.



- ① Si no detecta la presencia de corriente, es posible que haya un fusible o devanado abierto.
- ② Anote la lectura de la corriente (A_1).

- 4 Repita esta medición en las fases 2 y 3. Anote los valores de A_2 y A_3 .
- 5 Calcule el desequilibrio de corriente. Utilice la misma fórmula que en la sección anterior, aunque sustituyendo corriente por tensión.

El desequilibrio de corriente en los motores trifásicos no debe exceder del **10%**.

Ejemplo

a	$\frac{33 A_1 + 29 A_2 + 34 A_3 = 96 A_{TOTAL}}{3} = 32 A_{MEDIA}$
b	$33 A_1 - 32 A_{MEDIA} = 1 A$ $29 A_2 - 32 A_{MEDIA} = -3 A \quad \text{Mayor valor: } 3 A_{DESVIACION}$ $34 A_3 - 32 A_{MEDIA} = 2 A$
c	$\frac{3 A_{DESVIACION}}{32 A_{MEDIA}} \times 100\% = 9,4 \%$

Nota

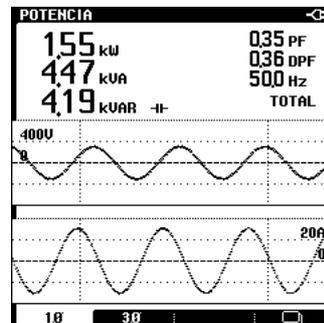
Para detectar una puesta a una fase compruebe siempre la corriente de las tres fases. Al realizar una medición de tensión en los terminales del motor, los resultados registrados serán próximos a los normales, por cuanto el accionamiento del motor induce tensión en el devanado abierto.

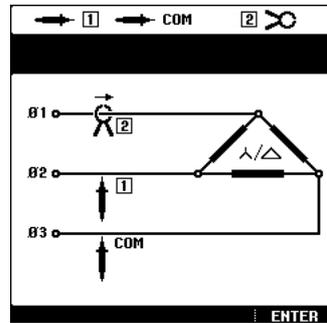
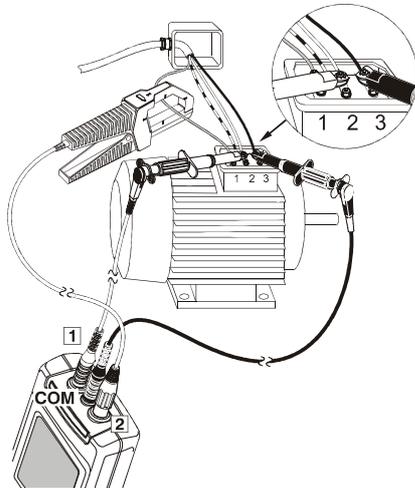
MEDICIÓN DE LA POTENCIA EN SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS.

El Fluke 43B puede realizar mediciones de potencia en sistemas de potencia equilibrados trifásicos de tres conductores. La carga debe tener aproximadamente la misma tensión y corriente en las tres fases, y debe seguir una configuración en Y o delta.

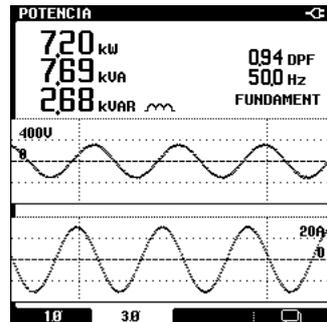
El hecho de que la carga esté equilibrada hace posible que se pueda calcular la potencia trifásica desde un canal de corriente y un canal de tensión. Las mediciones de potencia trifásica sólo se pueden realizar en la componente fundamental.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **POTENCIA** 
- 3  Seleccione la medición trifásica.
- 4 Realice las conexiones como se indica en la pantalla de ayuda.





- 5 Pulse ENTER para volver al menú principal.



Las formas de onda de tensión y de corriente se mostrarán con un cambio de fase de 90° . Esto es así porque la tensión y la corriente se miden en distintas fases. El cambio de fase se corrige automáticamente en las lecturas.

Medición de la corriente de pico y de entrada

Las altas corrientes de entrada pueden provocar desconexiones de los disyuntores o la apertura de fusibles.

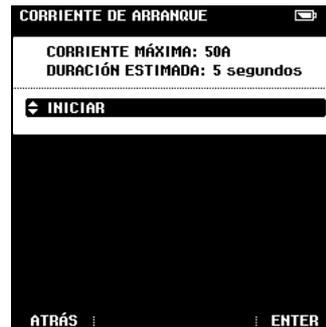
- 1  Abra el menú principal.
- 2  **◆ CORRIENTE DE ARRANQUE** → 

Configure la corriente máxima prevista durante la corriente de arranque. Debe ser de 6 a 14 veces la corriente del motor a plena carga.

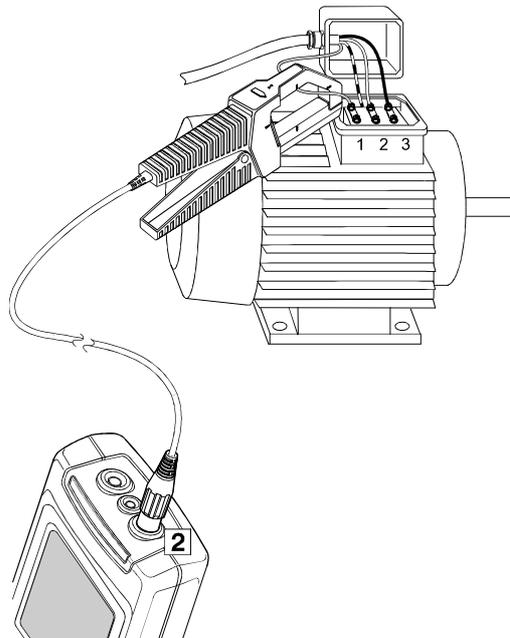
- 3  **◆ CORRIENTE MÁXIMA** → 
- 4  **50 A ◆** → 

Configure la duración prevista de la corriente de arranque:

- 5  **◆ DURACIÓN ESTIMADA** → 
- 6  **5 segundos ◆** → 



7 Realice las conexiones como indica la imagen:



8  **◆ INICIAR**  **ENTER**

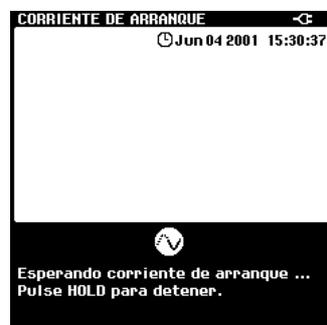
9 Ponga en marcha el motor.

Si no ocurre nada:

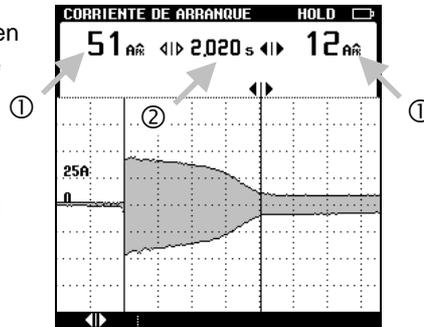


Pulse **HOLD** para parar.

Repita la medición a un valor inferior al de **CORRIENTE MÁXIMA** de los pasos 3 y 4.



- 10**  Sitúe el cursor izquierdo en el inicio de la corriente de arranque.
- 11**  Seleccione **CURSOR 2**.
- 12**  Sitúe el cursor derecho al final de la corriente de arranque.



- ① Lea los picos de corriente en los cursores. ¿Pueden tolerar estas corrientes los fusibles y disyuntores? ¿Es adecuado el tamaño de los conductores?
- ② Lea el tiempo entre los cursores. ¿Pueden tolerar los fusibles y disyuntores la corriente de entrada durante este período? Los disyuntores y fusibles de rápidos pueden desconectarse.
- 13** Repita esta medición en las fases 2 y 3.

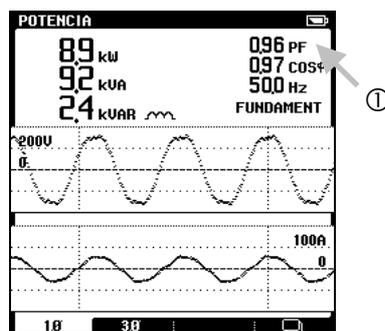
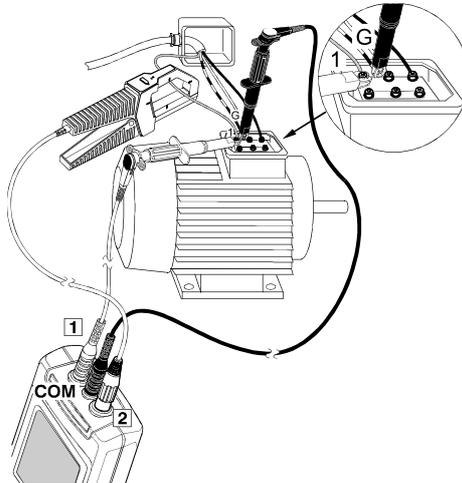
Medición del factor de potencia de motores trifásicos

Un factor de potencia de valor próximo a 1 significa que el motor consume casi toda la potencia suministrada. Un factor de potencia inferior a 1 da como resultado corrientes adicionales, denominadas *corrientes reactivas*. Esto requiere mayores líneas de alimentación y transformadores. Además, habrá más pérdida de energía en las líneas de transmisión.

Conexión en estrella puesta a tierra con carga equilibrada

En los motores equilibrados con conexión en estrella puesta a tierra, es posible leer el factor de potencia directamente en la pantalla. Para realizar una prueba de estrella puesta a tierra límitese a comprobar las tres tensiones de fase a tierra. Si son estables e iguales, el sistema está cableado en estrella. Mida el factor de potencia del siguiente modo:

- 1  Abra el menú principal.
- 2   
- 3 Realice las conexiones como indica la imagen. Ponga a funcionar el motor a plena carga normal (el factor de potencia disminuye a menos de la carga plena).

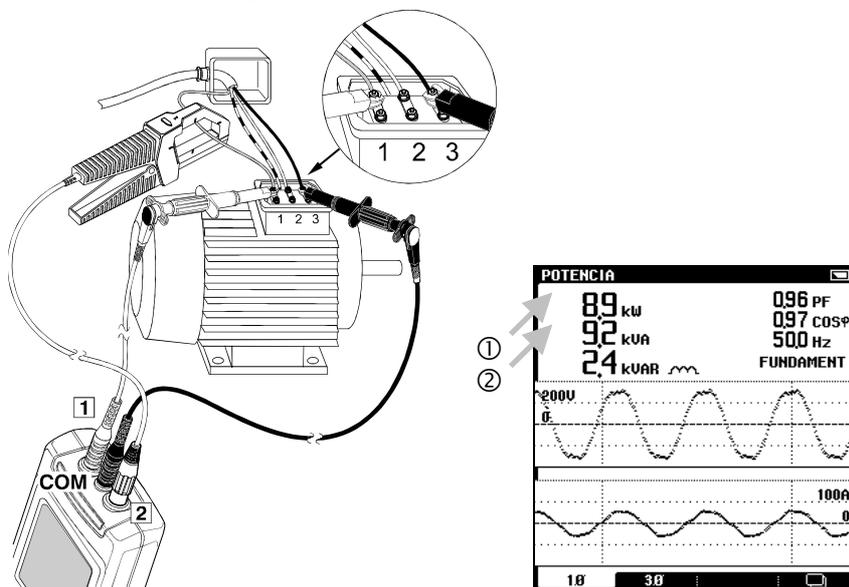


- ① Observe el factor de potencia (PF).

Conexión delta o sistemas flotantes

En sistemas delta, el procedimiento es más complejo. Utilice el siguiente método para calcular el factor de potencia de un motor trifásico con conexión delta puesta a tierra o con fuentes flotantes.

- 1  Abra el menú principal.
- 2    
- 3 Haga las conexiones a las fases 1 y 3 como indica la imagen. Ponga a funcionar el motor a plena carga (el factor de potencia disminuye a menos de la carga plena).



- ① Anote el resultado de la potencia real (kW_1) desde fase 1 a 3.
- ② Anote el resultado de la potencia aparente (kVA).

- 4** Mueva el cable de prueba rojo y la sonda de corriente a la fase 2 (mantenga el cable de prueba negro conectado a la fase 3).

Anote el resultado de la potencia real (kW_2). Si el factor de potencia es inferior a 1, kW_1 y kW_2 serán diferentes incluso si las corrientes de carga están equilibradas. Obsérvese que la potencia aparente (kVA) es idéntica a la primera medición.

- 5** Calcule el factor de potencia (escriba los resultados de la medición):

$\frac{\text{___ } kW_1 + \text{___ } kW_2}{\sqrt{3} * \text{___ } kVA} = \frac{\text{___ } kW_{TOTAL}}{\text{___ } kVA} = \text{___}$
--

Ejemplo

Medición: $kW_1 = 170 kW$ $kW_2 = 68 kW$ $kVA = 188 kVA$	
$\frac{170 kW + 68 kW}{1,73 * 188 kVA} = \frac{238 kW_{TOTAL}}{325,6 kVA} = 0,73$	

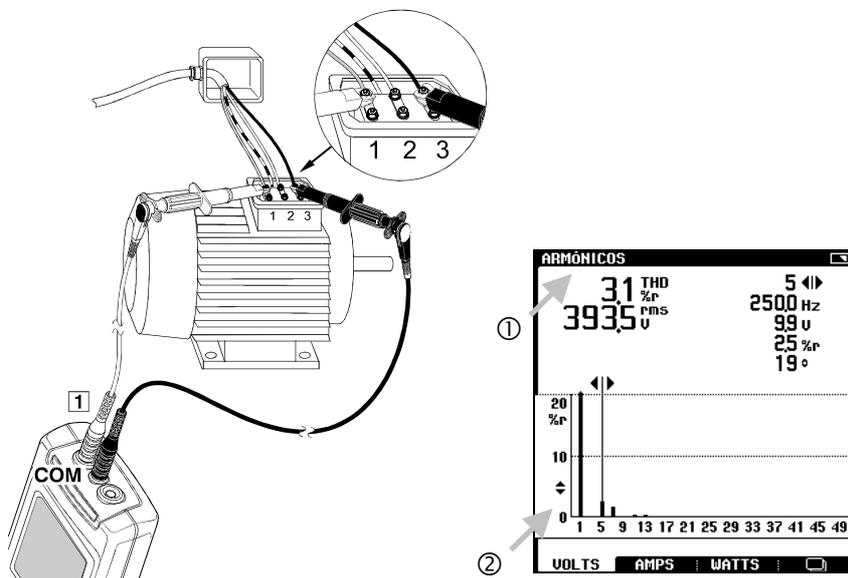
Un factor de potencia deficiente puede mejorarse añadiendo condensadores en paralelo con la carga.

Si se detecta la presencia de armónicos, consulte con un técnico cualificado antes de instalar condensadores. Las cargas no lineales, como los variadores de velocidad, generan corrientes de carga no sinusoidales con armónicos. Las corrientes de armónicos incrementan la kVA y, por consiguiente, disminuyen el factor de potencia total. Un factor de potencia total deficiente provocado por armónicos requiere filtrado para su corrección.

Medición de los armónicos de la tensión

Cuando la tensión de alimentación es distorsionada por armónicos, el motor puede sufrir recalentamientos.

- 1  Abra el menú principal.
- 2   
- 3 Realice las conexiones como indica la imagen:



- ① Observe la lectura de THD. En general, la distorsión armónica total de la tensión de alimentación suministrada a un motor de inducción no debe exceder del 5%.
- ② Observe el espectro de armónicos.
Los armónicos de secuencia negativa (5°, 11°, 17°, etc.) provocarán la mayor parte del recalentamiento, ya que intentarán accionar el motor más lentamente que el fundamental (pueden crear campos magnéticos de rotación inversa dentro del motor). Los armónicos de secuencia positiva (7°, 13°, 19°, etc.) también provocan recalentamiento porque intentan hacer funcionar el motor más rápidamente que el fundamental.

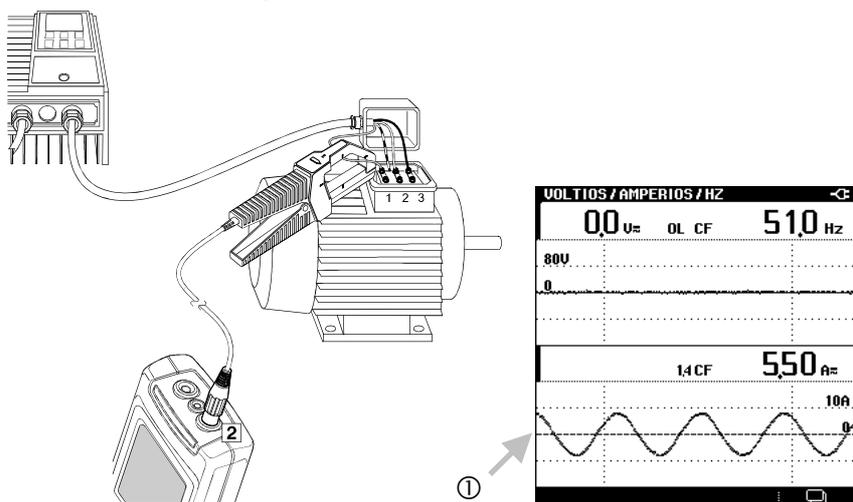
Variadores de velocidad

Comprobación de la corriente en las fases

Cuando un motor se desconecta, compruebe primero el desequilibrio de tensión (consulte "Comprobación del desequilibrio de tensión").

A continuación, compruebe la corriente en las tres fases de alimentación del motor.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **VOLTIOS/AMPERIOS/HZ** → 
- 3 Realice las conexiones como indica la imagen. Ponga a funcionar el motor a plena carga.

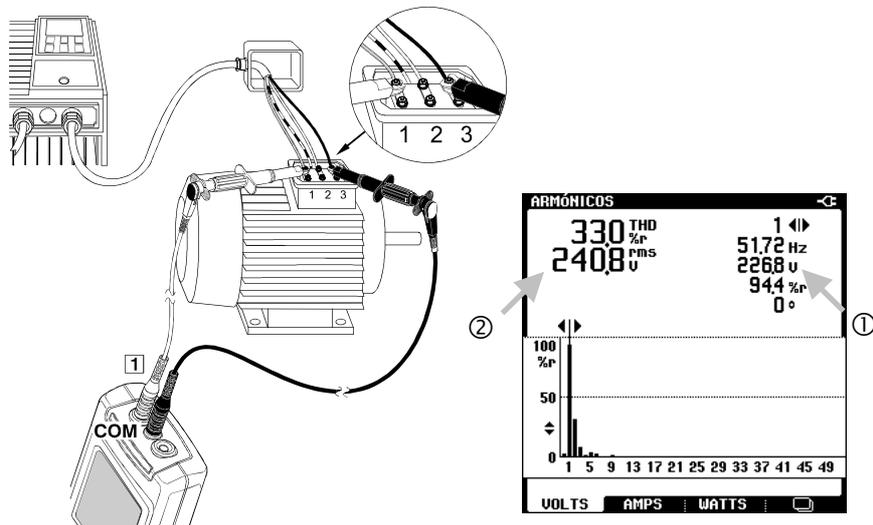


- ① Si no detecta corriente, es posible que haya un fusible abierto o un circuito abierto en el devanado. La unidad se desconectará.
- 4 Repita la medición en las fases 2 y 3.

Medición de la componente fundamental de la tensión del motor

Compruebe el estado de la unidad.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **ARMÓNICOS** → 
- 3  Sitúe el cursor sobre el fundamental (1°).
- 4 Realice las conexiones como indica la imagen. Ponga a funcionar el motor a máxima velocidad y a plena carga.

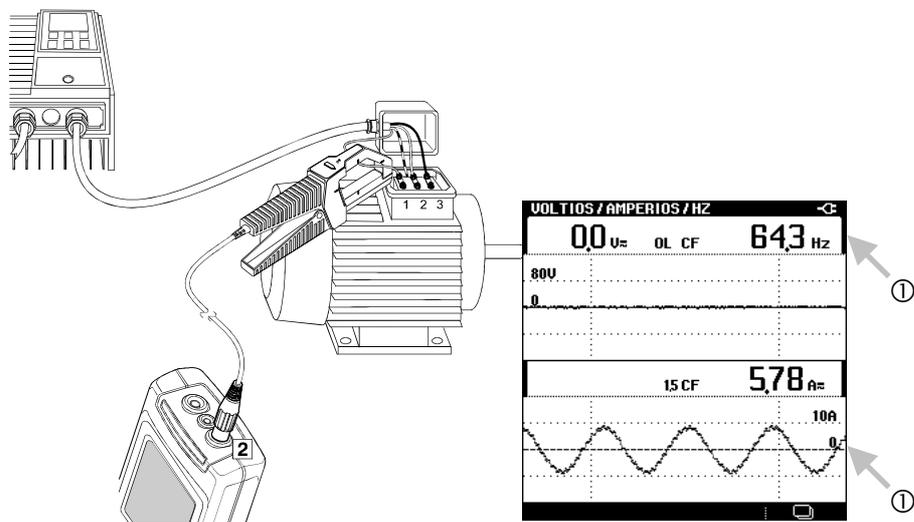


- ① Lea la tensión del fundamental. Debe ser ligeramente inferior a la de la tensión de línea. Si la tensión es significativamente inferior a la de la tensión de línea, indica una unidad inadecuada. Para asegurarse, compare con una unidad que sepa que funciona bien.
- ② Lea la tensión rms total. Si el valor que indica la unidad es inferior, la pantalla estará indicando probablemente la tensión media o la componente fundamental en lugar de la tensión rms.

Medición de la frecuencia de la corriente del motor

La frecuencia de la corriente del motor es correlativa a su velocidad.

- 1  Abra el menú principal.
- 2  **VOLTIOS/AMPERIOS/HZ** → 
- 3 Realice las conexiones como indica la imagen:



- 1 Varíe la velocidad del motor y observe la frecuencia y la forma de onda de la corriente. La frecuencia de la corriente debe ser correlativa a la velocidad del motor.
- 4 Repita esta medición en las fases 2 y 3.

Nota

Dado que no hay señal de tensión presente, la frecuencia se calcula desde la señal de corriente en la entrada 2.

Capítulo 5

Modo Osciloscopio

Introducción

El Fluke 43B incluye un osciloscopio de funcionalidad completa y almacenamiento digital con un ancho de banda de 20 MHz. El canal 1 está disponible para mostrar formas de onda de tensión, mientras que el canal 2 puede utilizarse para representar formas de onda de corriente mediante la sonda de corriente alterna con pinza. Este capítulo consta de una explicación paso a paso de las funciones más importantes del osciloscopio.

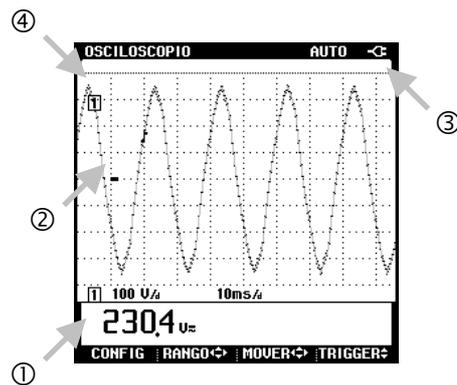
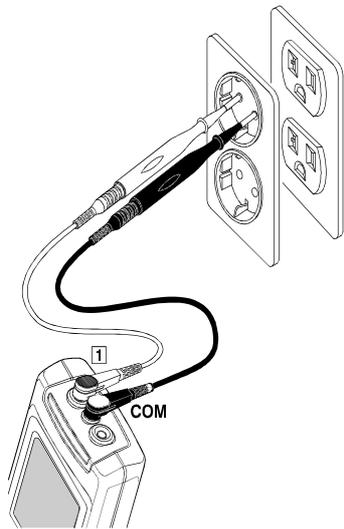
Nota

Resulta útil restablecer el Fluke 43B antes de comenzar a trabajar con esta nueva aplicación. De esta manera, siempre comenzará desde la misma configuración.

Medición básica con un canal.

Efectúe los pasos siguientes:

- 1  Pulse dos veces en **MENU** para abrir el menú principal.
- 2    → **ENTER**
- 3 Realice las conexiones indicadas más abajo:

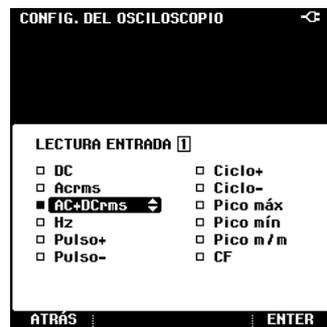


- ① La lectura de la tensión rms debería estar próxima a la tensión nominal de la línea, por ejemplo, 120 V o 230 V.
- ② La forma de onda debe ser uniforme, sinusoidal y encontrarse en el centro vertical de la pantalla.
- ③ El Fluke 43B estará en modo Auto. Esta función optimiza la posición, rango, base de tiempos y disparo, y asegura una presentación estable de prácticamente cualquier forma de onda.
- ④ El identificador de traza [1] estará visible a la izquierda del área de la forma de onda. El icono (-) del marcador de puesta a tierra identifica el nivel de conexión a tierra de la forma de onda.

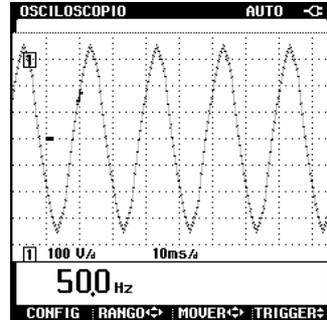
Selección de la configuración.

La indicación activa muestra el valor rms de CA+CC de la señal de entrada. Esto es así porque el Fluke 43B acaba de restablecerse. El modo de osciloscopio ofrece más indicaciones. Como ejemplo, se ofrece la selección de lecturas de frecuencia (Hz). También se explica el significado de las demás lecturas.

- 1  Seleccione CONFIG.
- 2  Se encontrará en la pantalla **CONFIG. DEL OSCILOSCOPIO** para la **ENTRADA [1]**.



- 3  **Hz**
- 4  La lectura de **ENTRADA [1]** se cambiará a Hz.
- 5  Seleccione **ATRÁS**; la lectura se indicará en Hz.



Fluke 43B

Manual de aplicaciones

- ① La lectura de frecuencia debería estar próxima a 50 ó 60 Hz.
- ② Pueden seleccionarse otras lecturas: sus funciones se indican en la tabla siguiente.

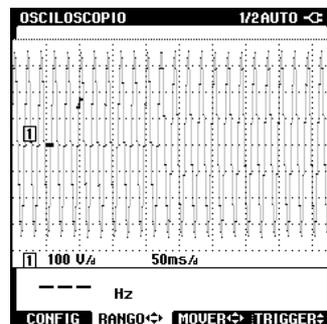
SELECCIÓN	RESULTADO DE LA MEDICIÓN
DC	Lectura de la parte de CC de la señal de entrada
ACrms	Lectura de la parte de ACrms de la señal de entrada
AC+DCrms	Lectura del valor rms real de toda la señal de entrada.
Hz	Lectura de la frecuencia.
Pulso+	Lectura de la duración de la parte positiva de la señal de entrada (normalmente una onda cuadrada).
Pulso-	Lectura de la duración de la parte negativa de la señal de entrada (normalmente una onda cuadrada).
Ciclo+	Lectura de la duración de la parte positiva de la señal de entrada (normalmente una onda cuadrada) en forma de porcentaje del período de tiempo.
Ciclo-	Lectura de la duración de la parte negativa de la señal de entrada (normalmente una onda cuadrada) en forma de porcentaje del período de tiempo.
Pico máx	Lectura del valor pico máximo de la señal de entrada.
Pico mín	Lectura del valor pico mínimo de la señal de entrada.
Pico m/m	Lectura del valor pico a pico de la señal de entrada.
CF	Lectura del valor de pico dividido por el valor rms.
Fase, sólo Entrada [2]	Lectura de la diferencia de fases entre las formas de onda de la entrada [1] y la de la entrada [2].

Visualización de detalles de las señales

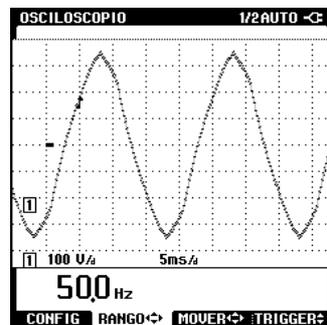
La amplitud y el número de períodos de la forma de onda representada en la pantalla se ajustan de manera automática. Así se puede obtener una visión clara de las características generales de la forma de onda. En caso de que determinados detalles de la señal sean de interés, puede cambiar manualmente la amplitud y el número de períodos. En ese caso, se desactiva el modo Auto: la indicación AUTO del encabezado de la pantalla OSCILOSCOPIO cambia para señalar 1/2 AUTO.

1  Seleccione RANGO.

2  Pulse el botón de la izquierda para aumentar el número de períodos.



3  Pulse el botón de la derecha para reducir el número de períodos.



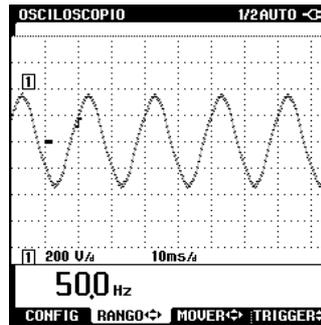
La pantalla de osciloscopio está dividida en una cuadrícula de 8 divisiones verticales y 9,5 horizontales. La magnitud de cada división horizontal y vertical se indica en la pantalla, justo debajo de la cuadrícula.

Fluke 43B

Manual de aplicaciones

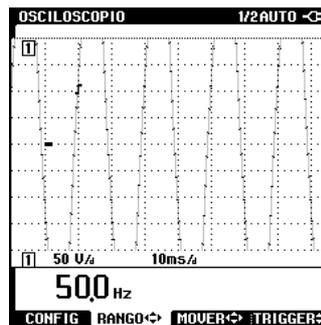
En la pantalla de la ilustración, una división horizontal de la cuadrícula equivale a un intervalo de tiempo de 5 milisegundos, lo que se indica como 5 ms/d.

- 4  Pulse el botón hacia abajo para reducir la amplitud de la forma de onda.



- 5  Pulse el botón hacia arriba para aumentar la amplitud de la forma de onda.

En este ejemplo, la amplitud de la forma de onda es mayor que la de la pantalla. Cambie la escala de la amplitud para que quepa en la pantalla y pueda ver toda la forma de onda.

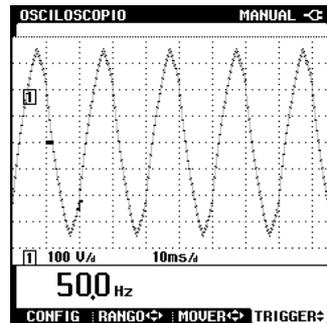


En la pantalla de la ilustración, una división vertical de la cuadrícula equivale a una tensión de 50 voltios, lo que se indica como 50 V/d.

Disparo

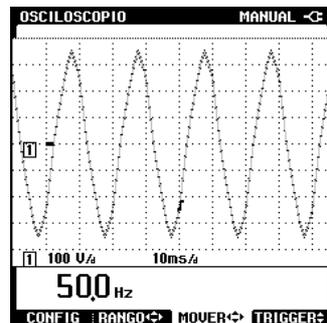
En la forma de onda también se puede ver el icono de disparo (⏏). Este símbolo indica el nivel al que se produce el disparo de la forma de onda. El Fluke 43B selecciona automáticamente el nivel óptimo. Si fuera necesario, puede cambiar el nivel de disparo a cualquier valor que desee.

- 1  Pulse **TRIGGER**.
- 2  Pulse el botón hacia arriba para elevar el nivel de disparo.
- 3  Pulse el botón hacia abajo para disminuir el nivel de disparo.



Tenga en cuenta que el Fluke 43B es capaz de capturar detalles de la señal producidos antes del punto de disparo. Esta característica no se ofrece en los osciloscopios digitales. En la configuración predeterminada se muestran dos divisiones antes del punto de disparo. Este valor puede ajustarse entre 0 y 10 divisiones.

- 1  Pulse **MOVER**.
- 2  Pulse el botón hacia la derecha para aumentar el número de divisiones mostradas antes del punto de disparo.
- 3  Pulse el botón hacia la izquierda para reducir el número de divisiones.



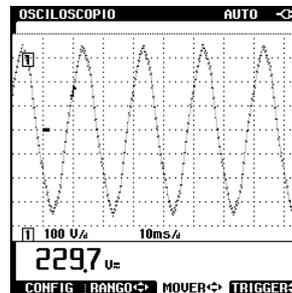
La indicación 1/2 AUTO del encabezado de la pantalla OSCILOSCOPIO cambia a MANUAL si todos los valores de amplitud de forma de onda, número de períodos y disparo están bajo control manual.

Vuelta al modo Auto

El modo AUTO optimiza automáticamente la posición, el rango, la base de tiempos y el disparo para que la representación de prácticamente cualquier tipo de forma de onda sea estable y bien definida. El procedimiento para devolver el Fluke 43B al modo AUTO es el siguiente.

Para seleccionar AUTO, siga los pasos descritos a continuación:

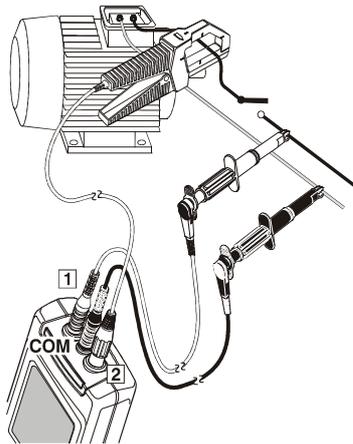
- 1  Pulse **CONFIG.**
- 2  Pulse **AUTO** para volver al modo automático.



Medición de doble canal

Los canales dobles permiten la representación simultánea de causas y efectos. Por ejemplo, al encender un motor se producirá un consumo alto de corriente y una fluctuación de la tensión. La corriente será alta inmediatamente después de ponerse en marcha el motor y debería estabilizarse en un determinado valor nominal. En especial, si el suministro de electricidad es débil, se advertirá una fluctuación de tensión. Para observar al mismo tiempo la corriente y la tensión puede utilizarse el modo de doble canal. El modo de osciloscopio ofrece muchas posibilidades de ampliar detalles de la señal, de forma que se podrán controlar todas las fases del arranque del motor.

- 1 Realice las conexiones indicadas más abajo.



- 2 Restablezca el Fluke 43B.
- 3  Pulse dos veces en **MENU** para abrir el menú principal.
- 4   

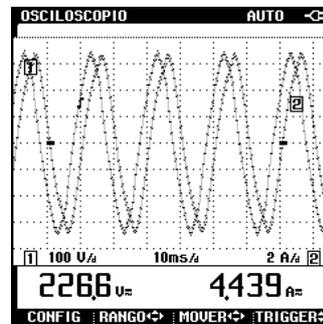
El Fluke 43B estará entonces en el modo de un solo canal. La tensión se indicará en el canal [1]. En los pasos siguientes se selecciona el modo de doble canal, de forma que la corriente se muestre simultáneamente en el canal [2]. Efectúe los pasos siguientes.

Fluke 43B
Manual de aplicaciones

- 5  Pulse **CONFIG.**
- 6  **ENTRADA [2]**
 → 
- 7  **ACOPLAMIENTO ENTRADA [2]**
 → 
- 8  Pulse **ATRÁS.** Ahora se indicarán las dos entradas simultáneamente.

Los iconos de indicación (-) de ambas formas de onda se encontrarán en el centro vertical de la pantalla, de forma que ambas ondas se superpongan.

Los identificadores de traza [1] y [2] indican la relación existente entre la forma de onda y las señales de entrada. En los pasos siguientes se explica cómo adaptar la amplitud y la posición vertical de ambas formas de onda, de manera que no se superpongan.



Utilice la opción **RANGO** para ajustar las amplitudes de forma de onda a entre 2 .. 4 divisiones cada una. Pulse **MOVER** para colocar una forma de onda en la mitad superior de la pantalla y la otra en la inferior.

Ahora el Fluke 43B mostrará la tensión y la corriente, y la pantalla se actualizará continuamente: así siempre representará la situación actual. Éste es el modo **NORMAL** de la base de tiempos. Puede pulsar **HOLD/RUN** para inmovilizar la pantalla. El modo **ÚNICO** puede utilizarse para capturar incidencias que sólo se producen una vez.

Modo Único

En el modo de detección única es posible inmovilizar las lecturas de corriente y tensión inmediatamente después de poner en marcha el osciloscopio. Para capturar esta incidencia se utiliza el modo de base de tiempos D. ÚNICO. En este modo (D. ÚNICO), la forma de onda se captura una vez, tomando como base una determinada incidencia producida en una de las señales de entrada. Para capturar una incidencia de activación, puede utilizarse como fuente de disparo apropiada la corriente de la entrada [2]. Al conectar la alimentación, la corriente aumenta, lo que constituye una condición de disparo bien definida.

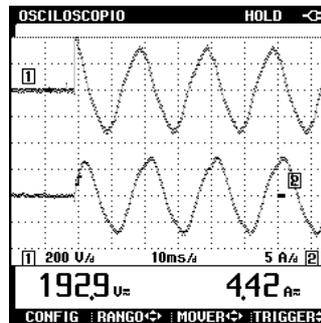
- 1  Pulse **CONFIG**.
- 2  **ENTRADA DE DISPARO: AUTO** → 
- 3 **2** →   **ATRÁS**

Se selecciona la entrada [2] para el disparo: en este momento se mostrará el icono de disparo (⏏) en la forma de onda [2]. La base de tiempos seguirá estando en modo NORMAL y la pantalla se actualizará continuamente. El modo D. ÚNICO se selecciona siguiendo los pasos descritos a continuación.

- 4  **BASE DE TIEMPOS: NORMAL** → 
- 5  **SINGLE** →   **ATRÁS**
- 6  Pulse **HOLD/RUN** y las formas de onda de las entradas [1] y [2] se registrarán una vez.
- 7 Apague el motor.
- 8  Pulse **HOLD/RUN**: El Fluke 43B estará listo para capturar la corriente de arranque y la tensión cuando se pone en marcha el motor.
- 9 Encienda el motor. El Fluke 43B capturaré entonces la tensión y la corriente.

Fluke 43B
Manual de aplicaciones

El Fluke 43B habrá capturado la tensión y la corriente durante el encendido del motor. El instante de encendido se muestra mediante la posición horizontal del icono de disparo (┐). La tensión y la corriente existentes antes del encendido estarán visibles en 2 divisiones horizontales. Durante ese período la corriente será cero y la tensión estará sin carga y a su nivel máximo. Después del encendido, la corriente aumentará rápidamente y se producirán caídas de tensión debido a la carga del motor. Después de arrancar el motor, la corriente se estabiliza en un estado estable menor y, por lo tanto, la tensión aumenta.



- ① Si el Fluke 43B no captura las formas de onda después de encender el motor, pruebe a cambiar el nivel de disparo. Tenga en cuenta que este nivel de disparo siempre debe encontrarse dentro del rango de amplitud de la forma de onda.
- ② Cambiando el tiempo correspondiente a cada división y realizando nuevas mediciones, podrá ampliar detalles del proceso de encendido. Pulse **HOLD/RUN** para preparar el osciloscopio para la siguiente medición.

Capítulo 6

Manejo de las pantallas

Introducción

Esta sección describe los procedimientos para guardar, visualizar e imprimir memorias (pantallas), y explica asimismo cómo emplearlas en documentos de Word® para generar informes.

También se explica cómo se pueden registrar Armónicos a lo largo del tiempo utilizando el software FlukeView.

Las pantallas se guardan en un formato que permite su procesamiento posterior. De esta forma se puede utilizar un cursor en un registro que se haya guardado. Con el cursor colocado sobre la incidencia correspondiente, podrá leer las mediciones a partir del momento correspondiente.

En primer lugar, realice una medición (por ejemplo, la tensión de una línea). Utilice esta pantalla para experimentar.

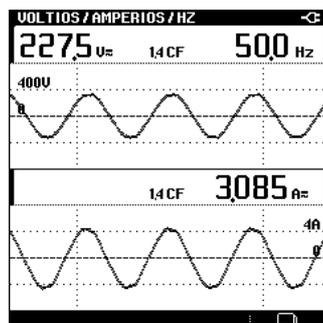


Figura 5. Pantalla VOLTIOS/AMPERIOS/HZ

Guardar pantallas

Es posible guardar cualquier pantalla de medición con sólo pulsar la tecla **SAVE**.

- 1  Guarde la pantalla.

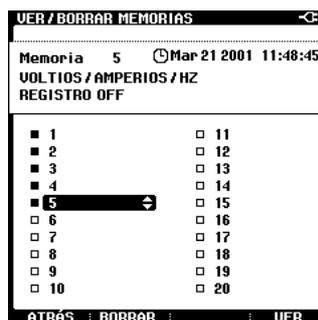
Aparecerá un mensaje informando de que la pantalla ha quedado guardada. Repita este procedimiento varias veces para cargar más memorias con pantallas.

Si intenta salvar una pantalla cuando están llenas todas las memorias, aparecerá un mensaje indicando que antes deberá borrar una o más memorias.

Ver y borrar pantallas

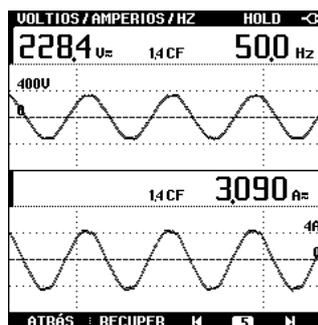
- 1  Abra el menú principal.
- 2  **VER / BORRAR**

- 3  **1**  Seleccione una memoria.
- 4  Pulse **VER**.



Ahora podrá examinar las memorias guardadas:

- 5   **5** 
 
- 6  Pulse **ATRÁS** para volver a la pantalla de información general.



Desde la pantalla de información general podrá borrar memorias:

- 7  Pulse **BORRAR**.

Manejo de las pantallas **6**

Ver y borrar pantallas

Aparecerá un mensaje preguntándole si desea borrar esa pantalla. Una vez efectuada la confirmación, la pantalla se borrará.

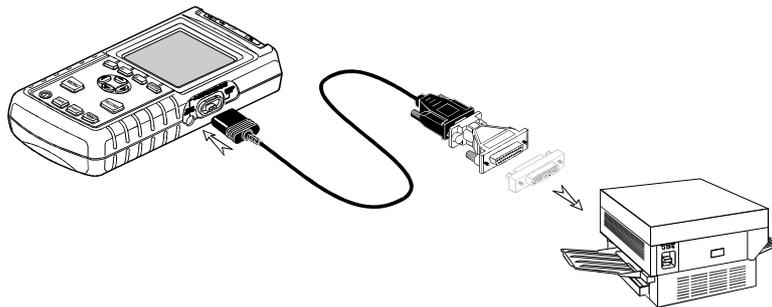
- 8**  Seleccione una pantalla que se haya guardado en la memoria. Pulse **VER**.

- 9**  Pulse **RECUPER** para volver a mostrar los datos tal y como estaban cuando se guardó la pantalla.

Imprimir pantallas

Es posible imprimir tanto las pantallas activas como las guardadas.

- 1 Conecte el Fluke 43B a una impresora, como muestra la imagen.



- 2  Imprima la pantalla en curso.

Para imprimir una pantalla guardada, primero debe abrirla (consulte la sección precedente, "Ver y borrar pantallas").

Si la impresora no imprime, consulte en el Manual de Uso sugerencias para la localización de averías.

Nota

También podrá imprimir pantallas directamente desde FlukeView. Consulte instrucciones en el Manual de Uso (Users Manual) de FlukeView.

Generar de informes

Es posible utilizar las pantallas en curso o guardadas en documentos de Word para generar informes.

En primer lugar, instale el software FlukeView para el Fluke 43 ejecutando el programa **SETUP** desde el CD-ROM. En el paquete del CD-ROM se proporcionan instrucciones de introducción a estos procedimientos. El programa **SETUP** de FlukeView instala un informe predefinido llamado **QREPORT.DOC**.

- 1 Conecte el Fluke 43B al PC (consulte el Manual de Uso de FlukeView).
- 2  FlukeView Qreport Abra el documento **QREPORT.DOC**.
- 3 Rellene el formulario haciendo clic en los campos grises e introduciendo texto.
- 4  Haga clic en este botón para insertar en el informe la pantalla en curso del Fluke 43B.
- 5 Escriba una descripción en el campo **Descripción**.

Fluke 43 Power Quality Analyzer Test Report

Company: Fluke Industrial
Contact: A. Person
Address: Street 43
Zip: 1234 AB
City: Almedo
Phone: 12 345 678910
Fax: 12 345 678911
E-mail: aperson@almedo.fluke.nl
Date: May 6, 1998

Instrument Screen:



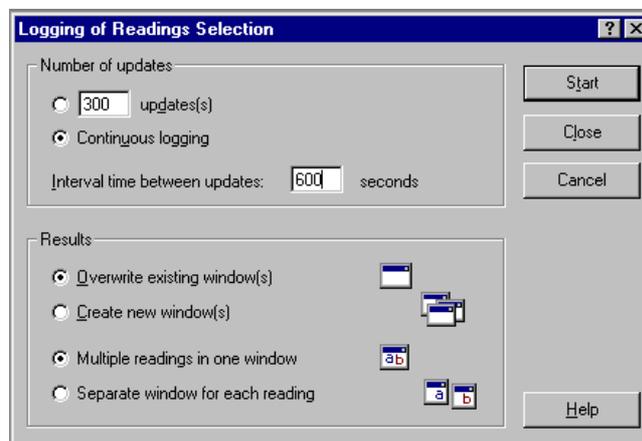
Description:
On this line you can type your description.

- 6  Para imprimir el informe, haga clic en este botón.

Registro de armónicos a lo largo del tiempo

Las funciones de registro del software FlukeView pueden utilizarse para registrar armónicos a lo largo de un período de tiempo. Así podrá analizar el comportamiento de su instalación durante un período de tiempo prolongado. Por ejemplo, registrar los armónicos de corriente durante 24 horas le servirá para conocer con detalle las variaciones de carga producidas en su sistema.

- 1 Configure el Fluke 43B para medir armónicos de corriente.
- 2 Conecte el Fluke 43B al ordenador (consulte el Manual de uso de FlukeView).
- 3 Ejecute FlukeView.
- 4  Haga clic en este botón para abrir la ventana de selección de registro de lecturas.
- 5 En el menú de selección podrá especificar el número de actualizaciones y el intervalo de tiempo que debe transcurrir entre cada actualización.



Manejo de las pantallas **6**
Registro de armónicos a lo largo del tiempo

- 6** Haga clic en 'Start' para comenzar el registro de los armónicos.
FlukeView mostrará la lectura real de cada momento, pero en segundo plano se registrarán en memoria todas las lecturas.
- 7**  Haga clic en este botón para detener el registro.
- 8**  Haga clic en este botón para guardar las mediciones registradas en un archivo con formato ASCII (.CSV o .TXT).
- 9** Ahora podrá abrir el archivo guardado utilizando un programa de hoja de cálculo para analizar los datos guardados.

Capítulo 7

Definiciones

Apagón (véase corte, microcorte)

Armónicos (componente)

Una componente sinusoidal de una tensión de AC que es múltiplo de la frecuencia del fundamental.

Bajada transitoria

Una bajada transitoria es una disminución temporal de la tensión causada, por ejemplo, por la puesta en marcha o parada de grandes equipos. La duración suele fluctuar entre un ciclo y unos pocos segundos.



Caída (véase bajada transitoria)

Carga no lineal

Cargas eléctricas en las que la corriente instantánea no es proporcional a la tensión instantánea. La impedancia de carga varía con la tensión. Las cargas eléctricas con diodos, transistores o IGBT's son cargas no lineales.

Corriente de arranque

La corriente inicial que requiere una carga antes de que la resistencia o impedancia se incrementen a su valor de servicio normal.

Corte

Interrupción prolongada de la energía, superior a 1 minuto.



Cos ϕ (DPF, véase Desplazamiento del Factor de Potencia)

Desplazamiento del Factor de Potencia (DPF, Cos ϕ)

El coeficiente de la potencia real y la potencia aparente. El Desplazamiento del Factor de Potencia es el coseno del ángulo de desfasaje entre la corriente y la tensión del fundamental ($\cos \phi$). Las cargas inductivas hacen que la corriente se retrase con respecto a la tensión, en tanto que las cargas capacitivas hacen que se adelante a la tensión.

Fluke 43B

Guía de aplicaciones

El Desplazamiento del Factor de Potencia utiliza para su cálculo el fundamental de la señal. (véase también: *Factor de potencia*)

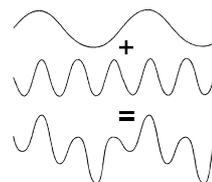
DPF	Interpretación
0 a 1	La corriente se adelanta o se retrasa con respecto a la tensión, el dispositivo consume energía.
1	Corriente y tensión en fase, el dispositivo consume energía.
-1	Corriente y tensión en fase, el dispositivo genera energía.
-1 a 0	La corriente adelanta o se retrasa con respecto a la tensión, el dispositivo genera energía.

Distorsión armónica total (THD)

La THD es la cantidad de armónicos en una señal como porcentaje del valor RMS total (THD-R) o como porcentaje del fundamental (THD-F). Mide el grado en que la forma de onda se desvía de una forma sinusoidal pura. 0% indica que no hay distorsión. Es posible seleccionar THD-R o THD-F en el menú de configuración del instrumento.

Distorsión de armónicos

Distorsión periódica de la onda sinusoidal. La forma de onda se distorsiona cuando se añaden componentes de mayor frecuencia a la onda sinusoidal pura. (véase también: *Distorsión armónica total*)



Factor de potencia (PF)

El coeficiente entre la potencia real y la aparente. Las cargas inductivas hacen que la corriente se retrase con respecto a la tensión, en tanto que las cargas capacitivas hacen que se adelante a la tensión. También la presencia de corrientes de armónicos disminuye el factor de potencia.

El factor de potencia utiliza el valor total de rms, incluyendo así todos los armónicos, para su cálculo. (véase también: *Factor de desplazamiento de potencia*)

PF	Interpretación
0 a 1	No se consume toda la potencia suministrada, presencia de potencia reactiva.
1	El dispositivo consume toda la potencia suministrada, no hay potencia reactiva.
-1	El dispositivo genera potencia, corriente y tensión en fase.
-1 a 0	El dispositivo genera potencia, adelantos o retrasos de corriente

Factor K (KF)

Un número que indica pérdidas en los transformadores debido a las corrientes de armónicos. Los armónicos de orden superior influyen sobre el factor K más que los de orden inferior. En el Fluke 43 se utiliza la siguiente definición para calcular el factor K:

$$KF = \frac{\sum (h^2 \times I_h^2)}{\sum I_h^2}$$

Siendo: h = el orden de armónicos
I_h = la corriente de armónicos como porcentaje del fundamental

Impulso (véase Transitorio)

Infratensión

La tensión está por debajo de su valor nominal a largo plazo (más de 10 ciclos).



Interrupción

Una discreta pérdida de tensión. Una bajada temporal* de tensión durante un brevísimo período de tiempo (milisegundos).

Microcorte (véase Interrupción)

Orden de armónicos

Un número que indica la frecuencia de armónicos: el primer armónico es la frecuencia fundamental (50 Hz ó 60 Hz), el tercer armónico es el componente con el triple de la frecuencia del fundamental (150 Hz ó 180 Hz), y así sucesivamente.

Los armónicos pueden ser de secuencia positiva (+), de secuencia cero (0) o de secuencia negativa (-). Los armónicos de secuencia positiva intentan hacer funcionar el motor más rápido que el fundamental; los de secuencia negativa intentan hacerlo funcionar más lento que el fundamental. En ambos casos, el motor pierde par y se recalienta.

Orden	F	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	etc.
Frecuencia	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	...
	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660	...
Secuencia	+	-	0	+	-	0	+	-	0	+	-	...

Si las formas de onda son simétricas, incluso los armónicos desaparecen.

Potencia activa

La potencia activa (vatios, W) es la parte de la energía eléctrica que es real. Incluye las pérdidas térmicas. Las tarifas de las compañías eléctricas se basan en los vatios.

Potencia aparente

Fluke 43B

Guía de aplicaciones

La potencia aparente (VA) es el producto de la tensión rms y la corriente relativa a la carga efectiva detectada por el transformador y los conductores portadores de corriente.

Potencia reactiva

La potencia reactiva (VAR) es el componente reactivo de la potencia aparente, causado por un desplazamiento de fase entre la corriente alterna y la tensión en los inductores (bobinas) y condensadores.

Los VAR están presentes en un sistema de distribución como resultado de las cargas inductivas, como motores, reactores y transformadores. Los VAR se compensan con condensadores de corrección.

Punto de acoplamiento común (PAC)

Punto en el que acaba la responsabilidad de la compañía eléctrica y comienza la del propietario del edificio. Por lo general en el transformador general o en la caja de contadores.

Sobrecorriente (véase también Subida transitoria)

El término sobrecorriente suele estar asociado con sobretensiones asociadas con el alumbrado.

Sobretensión

La tensión está por encima de su valor nominal a largo plazo (más de 10 ciclos).



Subida transitoria

Una subida transitoria es un incremento temporal de la tensión. La duración suele fluctuar entre un ciclo y unos pocos segundos.



Transitorio

Un incremento o disminución muy breve y abrupto de la tensión o de la corriente en la forma de onda (también: impulso, pico)



VA (véase Potencia aparente)

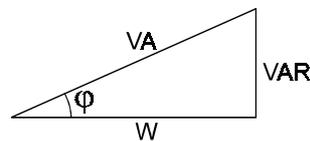
Voltamperio

VAR (véase Potencia reactiva)

Voltamperio reactivo

W (véase Potencia activa)

Vatio



Índice alfabético

—A—

Activa, potencia, 77
Aguas abajo, 22
Aguas arriba, 22
Apagón, 75
Aparente, potencia, 78
Armónicos
 Componente, 75
 Corriente, 24, 32
 Distorsión, 76
 Orden, 77
 Secuencia cero, 77
 Secuencia negativa, 50, 77
 Secuencia positiva, 50, 77
 Tensión, 23, 50

—B—

Bajada transitoria, 75
Bajadas y subidas transitorias, registro, 9
Borrar pantallas, 68

—C—

Caída, 75
Capacitancia, medición, 13
Carga no lineal, 75
Cargas capacitivas, 75
Cargas de alumbrado, 30
Cargas de toma de corriente, 16
Cargas inductivas, 75
Configuración inicial, 4
Continuidad, prueba, 11
Convenciones, 2

Corriente de arranque, 75
Corriente de arranque, medición, 34, 44
Corriente y tensión, medición, 8
Corriente, desequilibrio, 40
Corriente, medición, 7, 51
Corte, 75
Cos ϕ (DPF), 75
Cos ϕ , Medición, 33

—D—

Desequilibrio de corriente, 40
Desequilibrio de tensión, 38
Desplazamiento del Factor de Potencia, 75
Desplazamiento del Factor de Potencia, medición, 33
Diodos, prueba, 14
Distorsión armónica total, 76
 Corriente, 24, 32
 Tensión, 23, 50
Documentación, 71
DPF (Cos ϕ), 75

—F—

Factor de potencia, 76
Factor de potencia, medición, 47
Factor K, 77
Factor K, medición, 33
Fluctuaciones, registro, 9, 20
Frecuencia de la corriente del motor, medición, 53
Frecuencia, medición, 6

Fluke 43B
Guía de aplicaciones

Fundamental de la tensión del motor, medición, 52

Fusibles, prueba, 11

—G—

Guardar pantallas, 68

—I—

Imprimir pantallas, 70

Impulso, 78

Impulsos, detección, 17

Informe, generar, 71

Infratensión, 77

Interrupción, 77

—K—

KF, 77

—M—

Menú principal, 2

Microcorte, 77

Motores, 37

—P—

PAC, 26, 78

Pantallas

 Borrar, 68

 Guardar, 68

 Imprimir, 70

 Uso con Word, 71

 Ver, 68

Pico, 78

Pico de corriente, 36, 46

Picos, detección, 17

Potencia

 Activa, 77

 Aparente, 78

 Monofásica, 31

 Reactiva, 78

Precauciones de seguridad, 1

Punto de acoplamiento común,

 25, 78

—R—

Reactiva, potencia, 78

Record, tecla, 30

Registro, 30

 Fluctuaciones, 9

Resistencia, medición, 12

—S—

Save, tecla, 68

Sobrecarga de corriente, medición,

 34

Sobrecorriente, 75, 78

Sobretensión, 78

Subida transitoria, 78

—T—

Tensión de línea, medición, 6

Tensión y corriente, medición, 8

Tensión, desequilibrio, 38

THD, 76

Transformador

 Medición de carga, 26

 Medición del factor K, 33

Transitorio, 78

Transitorios, detección, 17

—V—

VA, 78

VAR, 78

Variadores de velocidad, 51

Ver pantallas, 68

—W—

W, 78